T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Brassica elongata Ehrh. (Uzun şalgam) ve *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu)' nın Ekstrakt ve Özütlerinin Biyoherbisidal Etkinliklerinin Belirlenmesi

Eren Bilge EREN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Ocak-2020
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Brassica elongata Ehrh. (Uzun şalgam) ve *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu)' nın Ekstrakt ve Özütlerinin Biyoherbisidal Etkinliklerinin Belirlenmesi

Eren Bilge EREN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA

2020, 74 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Prof. Dr. Şaban KORDALI
Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA

Bu çalışmada *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu) ve *Brassica elongata* Ehrh. (Uzun şalgam) bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve özütler için *Secale cereale* L. (Yabani çavdar), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) ve *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) olmak üzere 5 yabancı ot türü tohumları ve fidelerine karşı allelopatik etkileri araştırılmıştır. Petri çalışmalarında ekstraktların 5, 10, 20 ve 40 mg/petri'lik dozları ile özütlerin % 2, 4, 8 ve 16' lık dozları denenmiştir. Saksı çalışmalarında ise ekstraktların 40 mg/saksı'lık, özütlerin ise % 16' lık dozları yabancı otların fidelerine uygulanmıştır. Petri çalışmalarında, uygulanan doz arttıkça tohum çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine biyoherbisidal etkinin arttığı gözlemlenmiştir. Saksı denemelerinde ise *B. elongata'* nın yabancı otların fide gelişimi üzerine inhibisyonu *E. tenuifolia*' dan daha etkili bulunmuştur. Sonuç olarak *E. tenuifolia* ve *B. elongata* bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve özütlerin denemeye alınan 5 yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ile sürgün boylarını ve fide gelişimini baskıladığı ayrıca doz artışına bağlı olarak inhibisyonun arttığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde *E. tenuifolia* ve *B. elongata* bitkilerinin allelopatik potansiyele sahip oldukları söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Allelopati, Yabancı ot, *Echinophora tenuifolia* L., *Brassica elongata* Ehrh., Ekstrakt, Özüt.

ABSTRACT

MS THESIS

Determination of *Brassica elongata* Ehrh. (Elongated mustard) and *Echinophora tenuifolia* L. (Preekly parsnip) Extracts Bioherbicidal Activity

Eren Bilge EREN

The Graduate School of Natural and Applied Science of Selçuk University

Department of Plant Protection

Advisor: Assist Prof. Dr. Murat KARACA

2020, 74 Pages

Jury
Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Prof. Dr. Şaban KORDALI
Assist. Prof. Dr. Murat KARACA

In this study, allelopathic effects of *Echinophora tenuifolia* L. (Preekly parsnip) and *Brassica elongata* Ehrh. (Elongated mustard) extracts and water extracts against 5 weed species, *Secale cereale* L. (Rye), *Amaranthus retroflexus* L. (Redroot pigweed), *Aegilops cylindrica* L. (Jointed goatgrass), *Sinapis arvensis* L. (Charlock) and *Avena fatua* L. (Spring wild oat) seeds and seedlings were investigated. In petri studies, 5, 10, 20 and 40 mg/petri doses of extracts; 2, 4, 8 and 16% of water extracts were tested. In pot trials, 40 mg of extracts and 16% of water extracts were applied to seedlings of weeds. In petri studies, it was observed that bioherbicidal effect on seed germination rate, root and shoot length increased with increasing dose. In pot experiments, inhibition of *B. elongata* on seedling growth of weeds was found to be more effective than *E. tenuifolia*. As a result, it was determined that the extracts and water extracts obtained from *E. tenuifolia* and *B. elongata* plants suppressed germination, root and shoot lengths and seedling growth of 5 weed seeds that were tested and inhibition increased due to dose increase. When the results obtained are evaluated together, it can be said that *E. tenuifolia* and *B. elongata* plants have allelopathic potential.

Key Words: Allelopathy, Weed, *Echinophora tenuifolia* L., *Brassica elongata* Ehrh., Extract, Water Extract.

ÖNSÖZ

İnsanlar allelopati ve allelopatik ilişkilerin farkında olmasa bile çok eski tarihlerden bu yana dek faydalanmışlardır ve buna rağmen tam terim tanımı 20. yüzyılda yapılmıştır (Rice, 1984). Farkına varıldıktan sonra allelopati üzerine araştırma ve incelemeler ise daha çok 20. yüzyılın sonlarında dünya çapında artmış ve haliyle içerik olarak da değişiklikler göstermiştir (Dakshini ve ark., 1999). Türkiye'de ise allelopati hakkındaki çalışmalar 1980'lerde başlayıp günümüzde de halen devam etmektedir.

Bir allelopati çalışması olarak *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu) ve *Brassica elongata* L. (Uzun Şalgam) bitkilerinden elde ettiğimiz ekstrakt ve özütlerin 5 farklı türden yabancı otun çimlenme ve fide gelişimine etkisini belirlemek amacıyla Konya ili, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Herboloji Laboratuvarı ve İklim Odasında yapmış olduğumuz bu çalışmayı sizlere sunmadan önce;

Bir insan yaşamı boyunca yanında olacak, ona hiçbir zaman arkasını dönmeyecek ve her şartta ellerini sımsıkı tutabilecek insanlar ister. İşte bu insanlara da aile denir. Bende bu konuda bana kendimi çok şanslı hissettirecek bir aileye sahibim. Tez çalışmamda başta babam Hulûsi Eren ve annem Dudu Eren olmak üzere ailemin tüm fertlerine, büyüğünden küçüğüne tek tek, sadece tez çalışmamda değil hayatımın her döneminde destek ve yardımlarını esirgemedikleri için teşekkürü borç bilirim.

Tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazımı aşamalarında değerli zamanını bana ayıran, Yüksek Lisans programım süresince yardım ve bilgilerini esirgemeyen, tezimin her aşamasında daima yol gösteren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA'ya, ekstraksiyon işleminde yol gösteren Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN'e, iklim odası çalışmamda yardımcı olan Arş. Gör. Özden SALMAN' a, istatistik analizlerinde yardımcı olan Prof. Dr. İsmail KESKİN ve Arş. Gör. Dr. Fatma İLHAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Eren Bilge EREN

KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**

ÇİZELGELER LİSTESİ ..... **xi**

1. GİRİŞ **1**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **18**

3.1. Materyal 18
3.1.1. Yabani çavdar (*Secale cereale* L.) 18
3.1.2. Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) 19
3.1.3. Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.) 19
3.1.4. Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) 20
3.1.5. Yabani yulaf (*Avena fatua* L.) 21
3.1.6. *Brassica elongata* Ehrh. (Uzun Şalgam) 22
3.1.7. *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu) 22
3.2. Yöntem 23
3.2.1. Bitki ve Tohumların Denemeler için Hazırlanması 23
3.2.2. Bitkilerden Ekstrakt Çıkarma İşlemi 24
3.2.3. Bitkilerden Özüt Çıkarma İşlemi 25
3.2.4. Ekstrakt ve Özütlerin Laboratuvar Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Belirlenmesi 25
3.2.5. Ekstrakt ve Özütlerin Sera Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Denenmesi 27
3.3. İstatistiksel Analizler 29

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA **30**

4.1. Ekstrakt ve Özütlerin *In Vitro* Ortamda Yabancı Ot Tohumları Üzerindeki Herbisidal Etkileri 30
4.1.1. *Echinophora tenuifolia* Bitkisinden Elde Edilen Ekstraktın Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 30
4.1.2. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Ekstraktın Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 36
4.1.3. *Echinophora tenuifolia* Bitkisinden Elde Edilen Özütün Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 42
4.1.4. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Özütün Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 48
4.2. Ekstrakt ve Özütlerin *In Vivo* Ortamda Yabancı Ot Fideleri Üzerindeki Herbisidal Etkileri 54

4.2.1. *Echinophora tenuifolia* ve *Brassica elongata* Bitkilerinden Elde Edilen Ekstraktların Yabancı Ot Tohumlarına Karşı *In Vivo* Ortamda Gösterdikleri Herbisidal Etkiler 54
4.2.2. *Echinophora tenuifolia* ve *Brassica elongata* Bitkilerinden Elde Edilen Özütlerin Yabancı Ot Tohumlarına Karşı *In Vivo* Ortamda Gösterdikleri Herbisidal Etkiler 58

5. SONUÇ ve ÖNERİLER 65

5.1. Sonuçlar 65
5.2. Öneriler 67

KAYNAKLAR 68

ÖZGEÇMİŞ 74

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Yabani çavdar (*Secale cereale* L.)'ın bitki(a) ve tohum (b) görünümü 18
Şekil 3. 2. Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) bitki(a) ve tohum(b) görünümü 19
Şekil 3.3. Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)' nun bitki(a) ve tohum(b) görünümü..... 19
Şekil 3.4. Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.)' ın bitki(a) ve tohum(b) görünümü 20
Şekil 3.5. Yabani yulaf (*Avena fatua* L.)'ın bitki(a) ve tohum(b) görünümü..... 21
Şekil 3.6. *Brassica elongata'* nın bitki görünümü 22
Şekil 3.7. *Echinophora tenuifolia'* nın bitki görünümü..... 22
Şekil 3.8. Bitkilerin değirmende öğütülmesi 26
Şekil 3.9. Öğütülen tohumların kese kâğıtlarına aktarılması..... 23
Şekil 3.10. Bitkilerin watman no:1 filtre kağıdından süzdürülme işlemi 24
Şekil 3.11. Çıkartılan ekstraktın bir şişeye alınması (a) ve rotary evaporatör (b) 24
Şekil 3.12. Özütlerin çalkalayıcıda çalkalanması (a) ve şişelere ayrı ayrı konulması işlemi (b)..... 25
Şekil 3.13. Petri çalışmasından bir görünüm 26
Şekil 3.14. Saksı denemesinde kullanılacak toprağın hazırlanması ve hazırlanan toprak karışımının saksılara konulması..... 28
Şekil 3.15. İklim odasında yürütülen saksı denemeleri 28
Şekil 3.16. Saksı denemesinden bir görünüm..... 29
Şekil 4.1. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki 34
Şekil 4.2. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 34
Şekil 4.3. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 35
Şekil 4.4. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki..... 40
Şekil 4.5. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 40
Şekil 4.6. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 41
Şekil 4.7. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki..... 46
Şekil 4.8. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 46
Şekil 4.9. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 47
Şekil 4.10. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı üzerine gösterdikleri etki..... 52
Şekil 4.11. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 52
Şekil 4.12. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki..... 53

Şekil 4.13. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Echinophora tenuifolia* ekstraktının (40 mg/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları 57
Şekil 4.14. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Brassica elongata* ekstraktının (40 mg/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları 57
Şekil 4.15. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Echinophora tenuifolia* özütünün (% 16/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları 61
Şekil 4.16. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Brassica elongata* özütünün (% 16/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları 61

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Tohumların sodyum hipoklorit ile (NaCIO) sterilizasyonu 27
Çizelge 3.2. Yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları ve aydınlanma süreleri 27
Çizelge 4.1. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri..... 32
Çizelge 4.2. *Brassica elongata* ekstraktının yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri..... 38
Çizelge 4.3. *Echinophora tenuifolia* özütünün yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri..... 44
Çizelge 4.4. *Brassica elongata* özütünün yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri..... 50
Çizelge 4.5. Ekstraktların *in vivo* ortamda yabancı ot fidelerine gösterdikleri herbisidal etkiler 56
Çizelge 4.6. Özütlerin *in vivo* ortamda yabancı ot fidelerine gösterdikleri herbisidal etkiler 60

SİMGELER VE KISALTMALAR

^{o}C: Santigrat derece

cc: Mililitreye eşdeğer hacim birimi

cm: Santimetre

da: Dekar

dk: Dakika

DMSO: Dimetil sülfoksit

gr: Gram

kg: Kilogram

L: Litre

m: Metre

mg: Miligram

ml: Mililitre

mm: Milimetre

w/v: Hacimde ağırlıkça yüzde

NaCIO: Sodyum Hipoklorit

%: Yüzdelik işareti

rpm: Dakikadaki Devir Sayısı

spp. : Bir cinse ait tüm türler

Dimt+Terb: Dimethenamid-P + Terbuthylazine

1. GİRİŞ

Dünyada ilk insanlar doğada bulunan yabani hayvanları avlayarak ve yabani bitkilerin meyvelerini toplayarak yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Giderek artan sayılarına oranla hem avlama hem de toplayarak elde ettikleri ürünler kendilerine yetmediğinden dolayı, yabani hayvanları evcilleştirme ve yabani bitkilerin faydalı olanlarını yerleştikleri alanların çevresinde yetiştirmeye yönelmişlerdir. Bakıldığında büyük bir ihtimalle kendilerine faydalı görüp özellikleri iyi olan bitkilerin etrafında yetişen diğer bitkileri uzaklaştırdıklarında daha kaliteli, daha verimli ve daha çok miktarda ürün verdiklerini görmüşlerdir (Özer, 1993).

Tarım alanları içinde ya da dışında bulunmasını istemediğimiz faydasından çok zararı olan bütün bitkilere "yabancı ot" adı verilir (Çamurköylü ve Demirkan, 1993).

Yabancı otlar bitkisel üretim yapılan alanlarda yüksek seviyelerde verimde ve kalitede düşüş ve kayıplara sebep olmaktadır. Eğer yabancı otlara karşı gerekli önlemler alınmazsa %100'e varan bir oranda üründe kayıplar meydana gelebilir (Derke ve ark., 1994). Yabancı otların zararlarından bazıları;

- Su, besin maddesi ve ışık yönünden rekabet ederler,
- Ürünlerin kalitesinin düşmesine sebep olurlar,
- Çıkardıkları salgılarla kültür bitkisinin gelişmesini engellerler (allelopati),
- İnsan ve hayvan sağlığını bozarlar,
- Hasadı zorlaştırırlar, üretim masraflarını artırırlar,
- Birçok hastalık etmeni ve zararlı böcekler için beslenme, sığınma ve barınma yerleri oluşturmalarıdır (Güncan, 2001; Özer ve ark., 2001).

Yabancı otlar tarımsal üretimde verim ve kaliteyi aşırı derecede azalttıklarından dolayı dünyada kullanılan kimyasal ilaçların %50'sini yabancı ot ilaçları, yani herbisitler oluşturmaktadır (Erkin ve Kişmir, 1996; Gönen ve ark., 1996).

Sentetik kimyasallar yoğun bir şekilde ve sürekli olarak kullanıldıklarında çevre ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bunun sonucunda; hedef dışı organizmalar yok olmakta, ikincil bir zararlı gelişmektedir. Tarım ilaçlarına direnç gelişimi başlamakta,

gıdalarda biriken kalıntı tüketicinin sağlığını riske atmaktadır. Yüzeyde ve yer altında bulunan sular kirlenmekte, bu ilaçları uygulayanlar ve çiftlikte çalışanlar için risk oluşturmaktadır.

Bu durumlara bağlı olarak insanlarda bilinç artmıştır ve bu yüzden yabancı otlara karşı kullanılan sentetik herbisitlerin kullanımının azaltılması veya ortadan kaldırılması amacıyla yapılan araştırma ve çalışmalar hız kazanmıştır. Bu durum son zamanlarda allelopatinin önem kazanmasına ve bütün dikkatlerin allelopati üzerinde toplanmasına sebebiyet vermiştir (Weston, 1996).

Allelopati kelimesi yunanca kökenlidir. Allelo karşılıklı acı çekmek ve pathy kelimesi ise değer kaybetme anlamlarına gelir. Bu etkileşim, yabancı otlarla kültür bitkisi arasında olabildiği gibi kültür bitkisi veya yabancı otların kendi aralarında da olabilmektedir. Tanım olarak ise "bir bitki tarafından oluşturulan ve salgılanan bazı kimyasal maddelerin, başka bir bitkiyi olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesi olayına denir (Rice,1984).

Ülkemizde allelopati konusunda yapılan çalışmalar 1980'lerin sonlarında başlamıştır (Uludağ ve ark., 2006). Teknoloji kavramı bilim niteliği taşıyan bulgunun uygulamaya aktarılmış şeklidir. Yenilik kavramı ise bireyin daha önce duymadığı ve karşılaşmadığı bir uygulama veya fikirdir. Bundan dolayı birey bir şeyi ilk kez duyuyor ve algılıyorsa o şey birey için yenilik özelliği taşımaktadır (Taluğ, 1990). Allelopatiyi de bir tarım teknolojisi ve yeniliği olarak kabul edersek, şimdiye kadar üzerinde yapılan tartışmaları ve ortaya konulan yararları nedeniyle hem benimsenme hem de dolayısıyla toplumda giderek yayılma potansiyeli vardır. Üreticilerin allelopati ile ilgili meseleleri benimsemesi ve toplumda da bunun hızla yaygınlaştırılması yayım, bilim dalının öne sürdüğü veriler altında özellikle de yayım yaklaşımlarının kullanılmasıyla mümkün olabilir (Özçatalbaş, 2007).

Allelopatik etkiler gösteren maddelere allelokimyasal adı verilir. Allelokimyasallar yapraklardan süzülme, bitki artıklarının kar veya yağmur suları ile toprağa karışması, yaprak ve köklerden dışarıya salınım ile bulunduğu ortama salınırlar (Vyvan, 2002). Allelokimyasallar önem açısından; kültür bitkilerinin sağlıklı ve istenilen bir biçimde yetişebilmesi için yabancı otlara karşı mücadelede büyük oranda önemli potansiyele sahiptirler (Foy ve Inderjit, 2001).

Bakıldığında allelopatik etkinin olumlu tarafları olsa da çoğunlukla olumsuzdur. Çünkü allelokimyasallar genellikle zehirli maddelerdir. Olumlu etkisi nadir görülür.

Yani allelokimyasal bazı türlere olumsuz, bazı türlere olumlu, bazı türlere de hiçbir etki göstermez yani tarafsızdır (Kocaçalışkan, 2007).

Allelokimyasalların etkilerini daha iyi anlamak için örnek verecek olursak;

- ✓ Çınar ağacı yapraklarından salgılamış olduğu bir özsu sayesinde gövdesinin altında yer alan toprağı zehirleyerek bunun sonucunda zehirlemiş olduğu toprağın üstünde küçücük bir tek otun dahi yetişmesine olanak tanımamaktadır.

- ✓ Tatlı patatesin toprakta kalan artıklarının çıkarmış olduğu toksik madde yani allelokimyasal, patatesin ve ardından gelen börülcenin gelişmesine engel olmaktadır.

- ✓ Yazlık ve kışlık kabak yapraklarından çıkartılan bitki özütünün; börülce, lahana, tatlı mısır ve fasulye bitkilerinin gelişimini baskılayıp engellediği ortaya konmuştur.

- ✓ Allelokimyasalların etkisi, yabancı otlar kadar bazı toprak kökenli hastalıklar bakımından da yarar sağlamaktadır. Laboratuvar ortamında okaliptüs, duvar sarmaşığı, domuz pıtrağı, şeytan elması, yulaf, tütün ve incir bitkilerinden elde edilen ekstraktlar üç farklı fungal hastalığa karşı duvar sarmaşığından elde edilen ekstraktın %68 oranında yüksek oranda bir başarı ortaya koyduğu belirlenmiştir (Çamurköylü ve Demirkan, 1993).

Ülkemizde tıpkı dünyada da olduğu gibi kimyasal ilaçlar hem yoğun hem de bilinçsiz kullanılmaktadır. Bu kimyasalların doğurmuş olduğu ya da doğuracağı sorunlara çözüm olarak; ekolojik tarım, sürdürülebilir tarım ve bütünleşik tarım çalışmaları uygulanmaya çalışılmaktadır. Tarımımızın yaşamakta olduğu teknik problemleri halledebilmesi ve tarım uygulamalarına ayak uydurabilmesi için yeni metotlara ve yeni tekniklerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu metotlardan veya tekniklerden biri de özellikle yabancı ot mücadelesi ve bitkiler arasındaki ilişkiler açısından, birçok bilim dalının yanı sıra yabancı ot bilimini de ilgilendiren "ALLELOPATİ" dir (Uludağ ve ark., 2006).

Allelopatinin katkılarına baktığımız zaman iki yönden ele alabiliriz. Birincisi; temel olan bilime katkısıdır ve doğada var olan ekolojik dengenin anlaşılmasını sağlar. Çünkü bitki-bitki, bitki-böcek ve bitki-mikroorganizma arasında olan kimyasal etkileşim ekolojik dengenin bir parçasıdır. Bu ilişkileri gün yüzüne çıkarmak ekoloji

bilimine katkı sağlamaktadır. İkincisi ise bitkiler arasında gelişen hem olumlu hem olumsuz ilişkilerin belirlenmesi, tarımda karışık ve münavebeli ekimlerin oluşmasında önemli katkılar sağlar. Bunun nedeni ise hangi bitkilerin iyi geçindikleri bilinirse hangilerinin birlikte hangilerinin arka arkaya ekileceği bilinerek verimde artış meydana gelmesi sağlanır. Bitkilerde bulunan allelopati de aynıdır. Eğer allelokimyasalların özellikleri bilinirse bunlar herbisit, antibakteriyel, antifungal ilaç ya da insektisit olarak kullanılabilir (Kocaçalışkan, 2007).

Konya Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Herboloji laboratuvarı ve bölüm iklim odasında yürütülen bu çalışmada, daha önceki yıllarda yapılan allelopatik çalışmalar göz önünde bulundurularak allelopatik etki gösterebileceği düşünülen *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu) ve *Brassica elongata* L. (Uzun şalgam) bitkileri kullanılmıştır

Her iki bitkinin de allelopatik potansiyellerinin belirlenebilmesi için bitkilerin tüm aksamlarından (çiçek, yaprak, gövde ve kök) elde edilen ekstrakt ve özütlerin 4 farklı konsantrasyonları, 5 farklı yabancı ot türü *Secale cereale* L. (Yabani çavdar), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) ve *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) tohumları ve fideleri üzerine hem petri hem de saksı çalışmasında kullanılacak şekilde uygulanmıştır.

Bu çalışma yapılırken " Ülkemizde kültür alanlarında sorun olan 5 farklı yabancı ot türünün çimlenme ve gelişimleri üzerinde *E. tenuifolia* (Tarhana otu) ve *B. elongata* bitkilerinin herhangi bir engelleyici etkisi var mı? " sorusunun cevabı bulunmaya çalışılmıştır. *E. tenuifolia* (Tarhana otu) ve *B.elongata* bitkilerinin alternatif biyoherbisit üretiminde kullanılabilir olup olmadığı incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ YILLARDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Rivzi et al. (1981), yaptığı çalışmada *Coffea arabica* bitkisinin tohumlarından elde edilen ekstraktların çeşitli yabancı otlar üzerindeki allelopatik etkisini araştırmıştır. *Coffea arabica*'dan elde edilen ekstraktta1,3,7-Trimetil ksantin (1,3,7-T) maddesinin bulunduğu ve bu maddenin tahıllarda engelleyici etkisinin olmadığını ortaya koymuş ve bunun sonucunda bu maddenin biyoherbisit olarak uygulanabileceğini tespit etmiştir. Ayrıca elde edilen ekstraktın daha çok *Amaranthus spinosus* üzerinde engelleyici olduğunu da belirlemiştir.

Tzean ve ark. (1990), Suriye adaçayı ve beyaz çiçekli adaçayı bitkilerinden elde ettikleri yaprak ve kök ekstraktlarının kabak, soğan, salatalık, domates, havuç, biber ve lahana bitkileri üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Çalışma laboratuvar ve serada olmak üzere iki şekilde yürütülmüştür. Hem laboratuvar hem de sera denemelerinde, tüm bitkilerin çimlenmesinde gerileme olmuş ve fide gelişimleri azalmıştır. Çalışma sonucunda Suriye ve beyaz çiçekli adaçayı bitkisinin her ikisinin de domates, soğan ve lahana başta olmak üzere kullanılan bütün test bitkilerinde yüksek oranda allelopatik etki gösterdiği belirlenmiştir.

Boydston ve Al-Khatıb (1994), *Brassica* türlerinin allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Bunun için *Brassica* türleri toprağa karıştırılmış ve çalışma sonucunda küçük tohuma sahip yabancı otların gelişimlerinin, büyük tohuma sahip yabancı otlardan daha çok etkilendiklerini belirlemişlerdir.

Buggy (1995), *Brassica juncea* L.(Czern) ve *Brassica nigra* L. (Koch.) bitkilerinde bulunan bileşiklerin önemli izosiyanatlar olduğu ve her iki bitkinin de allelopatik etkiye sahip olduklarını tespit etmiştir.

Moyer ve Huang (1997), mercimek ve kanola bitkilerine ait artıkların bu bitkilerden sonra aynı tarlaya ekilen çeşitli kültür bitkileri ile bazı yabancı otlara allelopatik etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Yine aynı çalışmada mercimek, kanola, arpa ve yulaf bitkilerinden elde edilen su ekstraktlarının *Thlaspi arvense* L., *Bromus tectorum* L. ve *Descurainia sophia* L. Webb. yabancı otlarına karşı allelopatik etkisinin olup olmadığını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kanola bitkisinden elde edilen ekstraktların *T. arvense* L., *B. tectorum* L. ve *D. sophia* L. Webb. yabancı otlarına karşı çok etkili bir biçimde allelopatik etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Dudai ve ark. (1999), 32 aromatik test bitkisini ele alıp bu bitkilerden elde edilen uçucu yağın allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Birçok türün 20-80 ppm' lik uçucu yağ

uygulanmasıyla çimlenmeleri yüksek oranda baskılanmıştır. Bu uçucu yağlar toprak yüzeyinde 0.5 cm' ye kadar karıştırıldığı takdirde buğday ve horozibiği tohumlarının çimlenmelerinin baskılandığı gözlemlenmiştir.

Burgors ve Talbert (2000), Çavdar (*Secale cereale* L.)'dan elde ettikleri ekstraktın *Cucumis sativus, Cucurbita pepo* ve *Cucumis melo*'nun kök ve sürgün gelişimlerini baskıladığını gözlemlemişlerdir. *Lactuca sativa* ile *Lycopersicum esculentum* bitkileri çavdar bitkisinden elde edilen ekstraktlara hassas tepki gösterirken mısır ve kabakgiller elde edilen ekstrakta karşı toleranslı bulunmuştur.

Turk ve Tawaha (2002), Siyah hardal (*Brassica nigra* L.)' dan elde edilen sulu ekstraktların Yabani yulaf (*Avena fatua* L.)' ın tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Siyah hardalı parçalayıp su içinde belli bir süre beklettikten sonra elde edilen ekstraktı farklı dozlarda yabani yulafa uyguladıklarında doz artışıyla paralel olarak fide uzunluğu, fide ağırlığı ve tohum çimlenmesini azalttığını gözlemlemişlerdir.

Noguchi (2003), Bezelye bitkisinde elde edilen metanol ekstraktının bitkiler üzerindeki allelopatik etkisini incelemiştir. Elde edilen ekstraktın ana bileşenini Pisatin adı verilen bir madde oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda uygulanan 10µM, 30µM ve daha yüksek uygulanan dozlar tere ve marul bitkilerinin gelişimini tamamen engellerken, 61µM tere bitkisinin kök gelişimini, 91µM doz ise hipokotil gelişimini %50 oranında engellemiştir.

Ma et al. (2004), yaptığı çalışmada 383 adet birbirinden farklı türdeki bitkilerden elde ettiği su ve metanol ekstraktının *Striga hermonthica* bitkisinin üzerindeki allelopatik etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda bu bitkilerden 20 tanesinin *S. hermonthica* bitkisinin tohumlarının çimlenmesini baskıladığını belirlemiştir. Kullanılan bazı bitkiler ise *S. hermonthica* bitkisinin çimlenmesini %50'nin üzerinde baskılarken, *Curcuma longa* L.'nin sulu ekstraktı, çimlenmesini tamamen baskılamıştır. Bazı bitkilerden elde edilen ekstraktların *Striga hermonthica* bitkisinin kontrolünde biyoherbisit olarak kullanılabileceğini belirlemiştir.

Azizi and Fuji (2006), *Eucalyptus globulus* ve *Binum persicum* bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağları yabancı otlara uygulamışlardır. *Portulaca oleracea* ile *Amaranthus retroflexus*'a uygulanan *Eucalyptus globulus* uçucu yağı bu yabancı otların çimlenmelerini yüksek oranda engellerken; *Raphanus sativus* ile *Lactuca sativa* bitkilerine uygulanan *Binum persicum*'dan elde edilen uçucu yağ da bu bitkilerin çimlenmelerini yüksek oranda engellemiştir. Uygulanan doz artırıldıkça paralel olarak

çimlenme oranlarında azalma gözlemlenmiştir. Uçucu yağları elde edilen bu bitkiler tarımda ümit verici sonuçlar ortaya koymuştur.

Berrougui ve ark. (2006), *Peganum harmala* L. tohumlarının ekstraktlarını elde etmişlerdir. Bu bitki allelopati çalışmalarında kullanıldığı gibi farmakoloji (ecza bilimi/ ilaç bilimi) dalında da kullanılan çok yönlü bir bitkidir. Elde edilen ekstrakt bileşenlerini harmin ve harmalin adı verilen maddeler oluşturur. Bu maddelerin ratlarda damar genişletici özelliği olduğu tespit edilmiştir.

Javaid ve ark. (2006), Darı (*Sorghum bicolor* L.), pirinç (*Oryza sativa* L.) ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkilerinin taze aksam, sürgün ve kök kısımlarından elde ettikleri ekstraktların, *Parthenium hysterophorus* L. bitkisi üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Uygulamada kullanılan dozlar 5, 10, 15, 20 ve 25% (w/v)'tir. Bu üç bitkinin ekstraktları *P. hysterophorus* bitkisinin fide biyokütlesi ve sürgün uzunluğunda kayda değer bir etkisi olmazken çimlenmeyi ve kök uzunluğunu yüksek oranda azaltmıştır. Darı ve ayçiçeğinin taze aksamlarından %50 ve %100 (w/v) dozlarda hazırlanan kök su ekstraktları *P. hysterophorus* bitkisinin yapraklarına 10 gün boyunca püskürtülmüştür. Çalışma sonucunda *P. hysterophorus* bitkisinin kök biyokütlesine ayçiçeği ekstraktı düşük dozunda etki gösterirken, darı ise her iki dozda da kök biyokütlesini baskılamıştır.

Machado (2006), yaptığı çalışmada buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin önemli bir rekabetçisi olan tüylü brom (*Bromus tectorum* L.) üzerinde bazı bitkilerin allelopatik etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışmada allelopatik etkinin belirlenmesi amacıyla bitkiler (fasulye, mavi ladin, çiğdem ve çam) çiçeklenme aşamasına kadar yetiştirilip sürgün ve köklerinden ekstrakt çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda fasulye, mavi ladin, çiğdem ve çam özleri tüylü brom tohumları üzerinde büyük oranda baskılayıcı olmuştur ve bu bitkilerin buğday üretimi yapılırken tüylü brom bitkisinin kontrolünde kullanılabileceği belirlenmiştir.

Maharjan ve ark. (2007), *Parthenium hysterophorus* L. bitkisinin yapraklarından elde ettikleri su ekstraktlarının; *Zea mays* L., *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L., *Brassica campestris* L., *Brassica oleracea* L. *Raphanus sativus* L. ve *Astereaceae* familyasından olan iki yabancı ot türüne karşı allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Uygulanan ekstraktların %6'nın üzerindeki dozları kültür bitkilerinin çimlenmelerini baskılarken, tahıl bitkilerinin çimlenmelerini %2'nin üzerindeki dozları tamamen baskılamıştır. Tüm test bitkilerinin çimlenmesinin tamamen baskılandığı dozun ise %10' luk olduğu tespit edilmiştir.

Peneva (2007), Olgunlaşmış kahve (*Coffea arabica* L.) tanelerinin parçalanmasıyla elde edilen tozun ve bundan elde edilen ekstraktın domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) üzerindeki allelopatik etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda toz taneciklerinin ve ekstraktın domuz pıtrağı yaş ağırlığını azalttığını ve çimlenmesini baskıladığını gözlemlemiştir.

Cavalieri ve Caporali (2010), *Lavandula* spp., *Cinnamomum zeylanicum* L. ve *Mentha* x *piperita* L. melezinden elde ettikleri uçucu yağları, *Sinapis arvensis* L., *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Vicia sativa* L., *Chenopodium album* L., *Solanum nigrum* L. ve *Lolium* spp. tohumlarının çimlenmeleri üzerindeki allelopatik etkiyi incelemişlerdir. Kullanılan uygulama dozları *in vitroda* 0.2, 0.6, 1.8 ve 5.4 mg/L iken sera ortamında 5.4, 21.6, 86.4 ve 345.6 mg/L' dir. Tüm uçucu yağlar *in vitro* ortamında 1.8 ve 5.4 mg/L dozlarda bütün test bitkilerinin çimlenmelerini tamamen ortadan kaldırırken sera ortamında 345.6 mg/L dozundaki *C. zeylanicum* uçucu yağı *A. retroflexus*'un çimlenmesini tamamen baskılamıştır. Uçucu yağ etki bakımından, en düşük etki sırasıyla *Mentha x piperita* ve *Lavandula* spp. iken en yüksek etki *C. zeylanicum*'da gözlemlenmiştir. Doz artışına paralel olarak çimlenme de bu oranda azalmıştır.

Yarnia ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada çavdar bitkisinin yaprak, sap, kök ve tüm aksamlarından 0, 50, 100, 150 ve 200 $g.m^{-2}$ dozlarında elde ettiği özütleri horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) bitkisine uygulayıp üzerinde meydana getirdikleri değişiklikleri araştırmıştır. Çalışma sonucunda çavdardan elde edilen özütün horozibiğinin yaprak sayısı, yaprak alanı, kök uzunluğu, bitki boyu, sap ve kök kuru ağırlığı, tohum verimi ve toplam tohum ağırlığını yüksek oranda düşürdüğü tespit edilmiştir. Uygulanan doz arttıkça bu oranlarda düşüş de buna paralel olarak artmıştır. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütler yabancı ot tohum miktarında önemli oranda azalmalara neden olmuştur. Sonuçlara bakılarak çavdar bitkisinin allelopatik etkileri kullanılarak, tarlalarda horozibiği bitkisinin yoğunluğunun önemli derecede azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Ghiyasi ve ark. (2016), Sirken (*Chenopodium album* L.)'in Kolza (*Brassica napus* L.) bitkisi üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Laboratuvar ortamında sirken konsantrasyon dozu '0- kontrol, %20, 40, 80 ve 100' şeklinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Sirken özü %100 olarak kullanıldığı takdirde maksimum düzeyde anormal fide yüzdesi ve en düşük düzeyde çimlenme gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Ülkemizde Karaaltın ve ark. (2000), Zakkum bitkisinin tomurcuk, yaprak, kök ve karışım ekstraktlarının buğday ve fasulye tohumları üzerindeki çimlenme etkisine ve bu bitkilerin fide gelişimlerinin üzerindeki etkilerine bakmışlardır. Çalışma sonucunda zakkum bitkisinden elde edilen yaprak ekstraktının buğday tohumunda en yüksek çimlenmeyi sağladığı, kök ekstraktının ise buğday tohumunda en yüksek fide uzunluğu sağladığı gözlemlenirken bu ekstraktlara karşı fasulye bitkisinin buğday bitkisinden daha duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Dağdelen (2003), *Echinophora tenuifolia* spp. *sibthorpiana* bitkisinden elde edilen metanol ekstraktı ve uçucu yağın antioksidan ve antimikrobiyal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda bu bitkinin yüksek oranda protein içerdiği bulunmuştur. Uçucu yağda çıkan ana bileşen metil öjenol olarak tespit edilmiştir. Bitkiden elde edilen metanol ekstraktı ve uçucu yağ antioksidan özellik göstermemiş ve laktik asit bakterilerini olumsuz etkilememiştir. Bu bitkinin kültüre alınması ve daha kapsamlı incelenerek yeni bir ürün olarak kullanımının artırılması tavsiye edilmiştir.

Erecevit (2007), *Echinophora tenuifolia* subsp. *sibthorpiana* (Guss) Tutin bitkisinin de bulunduğu sekiz bitki türünden elde ettiği kloroform ekstraktının *Staphylococcus aureus* COWAN 1, *Bacillus megaterium* DSM 32,*Klebsiella pneumoniae* FMC 66032, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Candida albicans* FMC 17, *Candida globrata* ATCC 66032, *Candida tropicalis* ATCC 13803, *Trichophyton* sp. ve *Epidermophyton* sp. üzerindeki antimikrobiyal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kloroform ekstraktlarının mayaların ve dermofitlerin gelişmelerini değişen oranlarda inhibe ettiğini tespit etmiştir.

Kolören (2007), Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.) bitkisinin; kültür bitkilerinden ingiliz çimi (*Lolium perenne* L.), marul, mısır ile yabancı 11 ot türlerinden horozibiğine (*Amaranthus retroflexus* L.) olan allelopatik etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda hint hardalının farklı bitki eksudatlarının (%5, %25 ve %50) marul bitkisinin çimlenmesini sırasıyla %10.96, %45.21 ve %59.58; mısır bitkisinin çimlenmesini sırasıyla %12.82, %30.77 ve %78.84 oranlarında azalttığını saptamışlardır. Yabancı ot türlerinden ise sırasıyla horozibiği tohumlarının çimlenmesini %23.29, %41.10 ve %93.15; ingiliz çimi tohumlarının çimlenmesini % 2.15, %39.78 ve %91.29 oranında azalttığını bildirmiştir. Kökçük uzunluklarını ise sırasıyla marul bitkisinde %36.59, %73.24 ve %86.35; mısır bitkisinde %30.37, %42.01 ve %69.43; ingiliz çiminde %30.16, %63.84 ve %92.24; yabancı ot türlerinden horozibiğinde % 57.92, %65.29 ve %73.86 oranında azalttığını tespit etmiştir.

Köse Yıldırım (2007), Kişniş (*Coriandrum sativum* L.), Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.), Nane (*Mentha spicata* L. subsp. *spicata*), Kekik (*Satureja montana* L.), Kekik (*Thymus praecox* subsp. *jankea*), Defne (*Laurus nobilis* L.) ve İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)'nin yaprak ve çiçek aksamlarından elde edilen uçucu yağlar Kirpi darı (*Sateria glauca* L. P. B.), İmam pamuğu (*Abutilon theophrasti* (L.) Medik.), Kuzukulağı (*Rumex crispus* L.), Yabani havuç (*Daucus corata* L.), horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Arslan dişi (*Taraxacum officinale*), Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), Tavşan bıyığı (*Poa annua* L.) ve Tarla akça çiçeği (*Thlaspi arvense* L.) tohumlarına 2, 5 ve 10 µl/petri dozlarında uygulanıp allelopati etkililiği incelenmiştir. Çalışma sonucunda uygulanan tüm uçucu yağlar yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök gelişimlerini yüksek oranda engellemişlerdir. *O. onites, S. montana* ve *M.spicata*'dan elde edilen uçucu yağlar tohumların çimlenme ve kök gelişimlerini engellemede yüksek etki gösterirken, *C. sativum*'dan elde edilen uçucu yağın etkisi en düşük oranda olmuştur. Denemede uygulanan uçucu yağlara *R. crispus* dayanıklı bulunurken *A. sterilis, T. arvense, A. retroflexus* ve *P. annua'*nın daha hassas olduğu tespit edilmiştir.

Mert (2007), Juglon ile ceviz (*Juglans regia* L. cv Şebin) yapraklarından mevsimsel olarak özütler elde etmiş ve bu özütler Yonca (*Medicago sativa* L. cv *kayseri*), hıyar (*Cucumis sativus* L.), turp (*Raphanus sativus* L. cv Radish), tere (*Lepidium sativum* L.) ve domates (*Lycopersicon esculentum* L. cv SC 2121) bitkilerinin tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimleri üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda özütler, yonca, turp, tere ve domates bitkilerinin juglon ve özütler tarafından hem tohum çimlenmeleri hem de fide gelişimleri engellenirken hıyar bitkisinde ise sadece fide gelişimi engellenmiştir. Genel anlamda bakıldığında en olumsuz etki Mayıs ayında elde edilen özütlerde olurken, diğer ayların etkileri ise bitki türüne göre değişiklik göstermiştir.

Özdemir (2007), *Brassicaceae* familyasından olan siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*), beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. rapa) ve Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) bitkilerinden elde edilen ekstraktların yabancı ot türlerinden olan *Sinapis arvensis* L., *Avena sterilis* L., *Portulaca oleracea* L., *Solanum nigrum* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. bitkilerine karşı allelopatik etkilerini araştırırken bir yandan da; bitki ekstraktlarının kültür bitkilerine olan (*Zea mays* L. cv Fleuri, *Glycine max* (L.) Merr. Cv A3935 ve *Triticum aestivum* L. cv Panda) karşı da allelopatik etkilerini

araştırmıştır. Bunun için ekstraktların % 1,%2, %4, %6 ve %8'lik dozlarını kullanmıştır. Çalışma sonucunda siyah turp, fındık turpu, beyaz turp, şalgam ve Antep turpu'ndan elde edilen ekstraktlar dozun artışına paralel olarak *S. arvensis, P. oleracea, S. nigrum* ve *A.retroflexus'*un çimlenmelerini, fide ve kök gelişimlerini büyük oranda engellerken *A. sterilis*'i ise daha az oranda engellemiştir. Tarlada yürütülen çalışmada deneme parsellerinden alınan toprak örneklerinde yapılan çimlendirme çalışmalarında *S. arvensis, P. oleracea* ve *A. retroflexus* diğer yabancı ot bitkilerine göre daha yüksek oranda etkilenmişlerdir. Kültür bitkilerinin (*Z. mays, G. max* ve *T. aestivum*) çimlenme, fide ve kök gelişimleri düşük oranda etkilenirken, yürütülen tarla çalışmalarında kültür bitkilerinde (*Z. mays* ve *G. max*) herhangi bir zarar görülmemiştir.

Yılar (2007), Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitkisinin hem toprak üstü hem toprak altı aksamlarından elde edilen su ekstraktlarının sekiz kültür bitkisi, sekiz yabancı ot üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmıştır. Çalışmasını beş farklı dozda (%0-kontrol, %1, %5, %10 ve %20) yürütmüştür. Çalışma sonucunda her iki madımak toprak üstü ve toprak altı ekstraktının da hem kültür bitkileri hem de yabancı otların çimlenmesinde ve fide gelişimlerinde yüksek seviyede fitotoksik olduğu gözlemlenmiştir. Genel anlamda bakıldığında madımak bitkisinin toprak altı aksamından elde edilen ekstraktın inhibitör etkisi toprak üstü aksamından elde edilen ekstraktın inhibitör etkisine oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yayla kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et P.H. Davis) yapraklarından ve Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) meyvelerinden su distilasyonu yöntemiyle elde edilen uçucu yağların Karaçam (*Pinus nigra* subsp.) bitkisinin tohumlarının çimlenmesine etkileri incelenmiştir. Ardıç uçucu yağı ana bileşenleri; mirsen (%2.98), terpinen (%0.72), sedrol (%1.43), α-pinen(%89.73), β-pinen (%2.01), germakren-D (%0.61), terpinolen (%0.91) ve limonen (%0.98) iken, Kekik uçucu yağının ana bileşenleri ϒ-terpinen (%6.2), α-pinen (%1.9), timol (%4.0), p-simen (%2.1), α-terpinen (%0.1) ve carvacrol (%83.9) olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda her iki bitkinin uçucu yağının doz artışlarına doğru orantılı olarak, karaçam tohumlarının çimlenme oranının düştüğü gözlemlenmiştir (Gülsoy ve ark., 2008).

Kordali ve arkadaşları (2009), *Achillea biebersteinii* ve *Achillea gypsicola*' nın uçucu yağ ve ekstrelerini, kültür alanlarında sorun olan *A. retroflexus, C. album, C. arvense, L. serriola* ve *R. crispus* türlerinde biyoherbisidal etkilerini denemişlerdir. Sonuçta *A. gypsicola* uçucu yağının özellikle *A. retroflexus, C. arvense ve L. serriola*' nın tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimini %100 inhibe ettiği ortaya konmuştur. *A. biebersteinii* uçucu yağının ise *C.*

album, C. arvense, L. serriola ve *R. crispus* türlerinde çimlenme, büyüme ve gelişmeyi önemli derecede, *A. retroflexus*'un çimlenme, kök ve sürgün gelişimini ise tamamen baskıladığını ortaya koymuşlardır.

Aydın ve Tursun (2010), sarımsak (*Allium sativum* L.), beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) ve soğan (*Allium cepa* L.) bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağların allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Fener otu (*Physalis angulata* L.), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), kıvırcık labada (*Rumex crispus* L.) ve yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) tohumlarının topraktan çıkışlarına olan etkilerini incelemişlerdir. Sarımsak, beyaz kekik ve soğandan elde edilen uçucu yağ dozlarının artırılmasıyla, yabancı ot tohumlarının çimlenme hızı ve kök uzunluklarında önemli düşüşler görülmüştür. Beyaz kekikten elde edilen uçucu yağın diğerlerine oranla çimlenmeyi daha fazla baskıladığını belirlemişlerdir. Ayrıca fide gelişimine baktıklarında da benzer sonuçlar almışlar ve bu denemelerde sarımsaktan elde edilen uçucu yağın diğerlerine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Nohut ve mercimek tarlalarında yoğun bir biçimde görülen kekre (*Acroptilon repens* L.), sirken (*Chenopodium album* L.) ve horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) yabancı otlarının nohut ve mercimeğin ilk gelişme dönemindeki etkileri araştırılmıştır. Bunun için araştırmada Gökçe nohut ve Sultan-1 yeşil mercimek çeşidi tohumları ile kekre (*Acroptilon repens* L.), sirken (*Chenopodium album* L.) ve horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) yabancı otlarının kök, gövde ve kök+gövde aksamlarından elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. Laboratuvar koşullarında ekstraktların dozları %10, %15 ve %20 iken sera koşullarında sadece %20'lik doz uygulanmıştır. Çalışma sonucunda laboratuvar ortamında nohut ve mercimeğin çimlenme hızı ve gücünde önemli azalmalar tespit edilmiştir. Nohutta %20' lik doz uygulamasında çimlenme gerçekleşmemiştir. Sera ortamında ise çimlenme ve çıkıştan sonra nohut ve mercimek fidelerine verilen %20'lik dozlar gelişmeyi olumsuz etkileyerek kontrole göre gelişme daha yavaş seyretmiştir. Ayrıca sera ortamında nohut ve mercimeğin fidelerindeki boy, yaş ağırlık, kök kuru ve yaş ağırlığı, kök uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir (Işık, 2010).

İşçi ve arkadaşları (2010), Bazı kültür bitkileri ve bitki artıklarının organik tarım yapılan bağ alanındaki yabancı otlara karşı allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Bunun için deneme sahasında Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*), Karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), Fiğ (*Vicia sativa*) ve Antep turpu (*Raphanus raphanistrum* L.) sıra üzerinde yetiştirilmiştir. Fiğ haricindeki diğer bitkiler gelişimlerini tamamladıktan

sonra toprağa karıştırılmıştır. Fiğ bitkisi ise kök boğazından kesilip malç olarak toprak yüzeyine konulmuştur. Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin yaprakları parçalanıp diğer test bitkileri ile aynı zamanda ve yabancı otlar çıkmadan önce toprağa karıştırılmıştır. Çalışma sonucunda sayımlar gerçekleştirilmiştir ve yapılan uygulamanın yabancı ot türlerine göre değişik oranlarda etki ettiği tespit edilmiştir. Zakkum ve Brokoli bitkileri tüm yabancı otlara karşı %58'lik etki gösterirken *S. halepense'*ye zakkumun %80, brokolinin ise %70 etki gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kara (2011), Üzerlik (*Peganum harmala* L.) bitkisinden elde edilen su ekstraktının semizotu (*Portulaca oleracea* L.) ve buğday (*Triticum vulgare* L.) bitkileri üzerinde biyokimyasal, morfolojik ve fizyolojik açıdan oluşan değişiklikleri araştırmıştır. Bitki su ekstraktının semizotu (*P. oleracea*) ve buğday (*T. vulgare*) bitkilerinde klorofil, osmotik potansiyel, hormon, karotenoid, şeker, kök ve gövde uzunluğu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bitkilerin hormon miktarlarındaki yapılan gözlemde absisik asit (ABA) ve giberilik asit (GA) değerlerinde artış olurken, Zeatin (Z) ve indol-3- asetik asit (IAA) değerlerinde düşüş görülmüştür. Şeker seviyeleri bütün uygulamalarda düşerken karotenoid ve klorofil seviyelerinde artış görülmüştür. Bitki su ekstraktı genel olarak semizotu ve buğday bitkisinin gövde ve kökteki gelişimini baskılamıştır.

Efil (2012), Mercanköşk (*Origanum majorana*) ve Dağ Kekiği (*Origanum syriacum*) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların ve hidrosollerin köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), fener otu (*Physalis angulata* L.), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) ve benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.)' a ve kültür bitkilerinden; mısır (*Zea mays* L.), marul (*Lactuca sativa* L.), maydonoz (*Petroselinum crispum* (Miller) A.W. Hill.), domates (*Lycopersicon esculentum* Miller.) ve pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tohumlarının çimlenmesi ve bu bitkilerin gelişimleri üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Uçucu yağlarda 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri (µl/100 ml) dozları, hidrosollerde ise 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 ml/petri (ml/100 ml) dozları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda her iki uçucu yağ da tüm yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini %50'nin üzerinde engellemiştir. Özellikle fener otu (*P. angulata*) ve köpek üzümü (*S. nigrum*) için engelleme oranı çok yüksek olmuştur. Mısır (*Z. mays*) tohumları ise diğer tohumlara kıyasla bakıldığında en az etkilenen kültür bitkisi olmuştur. Uygulanan uçucu yağların tohum çimlenmesi üzerine etkisi hidrosollere oranla daha fazla olmuştur. Bitki büyüme çalışmalarında ise uçucu yağlarda, kültür bitkilerinden olan marul (*L. sativa*) oldukça

hassas bulunmuştur. Köpek üzümü (*S. nigrum*) ve semizotu (*P. oleracea*)'nun gelişimlerini %50'nin üzerinde engellemiştir. Hidrosoller ise uçucu yağlara oranla daha az etkili olup, kültür bitkilerini genellikle %50'nin altında etkilerken, kırmızı köklü tilkikuyruğu (*A. retroflexus*)'u %50'nin üzerinde etkilemiştir.

Özcan ve ark. (2013), Peryavşanı (*Teucrium polium* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağın antifungal, herbisidal etkileri ve kimyasal içeriğinin tespit edilmesi hedef alınmıştır. Elde edilen uçucu yağın herbisidal etkisini ortaya koymak için petri çalışması yapılmış ve yapılan bu çalışmada test bitkisi olarak *Medicago sativa* L., *Sinapis arvensis* L., *Lepidium sativum* L., *Abutilon theophrasti* Medic. ve *Solanum lycopersicum* L. kullanılmıştır. Sonuç olarak *M. sativa, S. arvensis, L. sativum, A. theophrasti, S. lycopersicum* bitkilerinde tohumdaki çimlenme oranı sırasıyla %48, %68, %78, %97 ve %87 olarak engellenmiştir. Benzer sonuçlar sürgün ve kök gelişiminde de görülmüştür. *T. polium* bitkisinden elde edilen uçucu yağın *Fusarium oxysporium* ve *Alternaria solani* patojenlerine karşı antifungal etkisine bakıldığında ise *T. polium* uçucu yağı *A. solani'*nin miselyum gelişimini kısıtlamıştır fakat antifungal etkisinin yeterli seviyede olmadığı gözlemlenmiştir.

Kabaağaç (2014), *Origanum onites* L., *Origanum majorana* L., *Origanum syriacum* L.'dan uçucu yağ ve ekstreler elde etmiştir. Elde edilen uçucu yağ ve ekstreler *Rumex crispus* L., *Thlaspi arvense* L., *Lactuca serriola* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. yabancı ot tohumlarına karşı uygulanmıştır. Uygulamalar doz artırıldıkça tohum çimlenmesi ve gelişiminin azaldığı gözlemlenmiştir. Sera denemelerinde ise uçucu yağ uygulamaları ekstrelerden daha etkili olmuştur. Çalışma sonucunda *Origanum* türünden elde edilen uçucu yağın *R. crispus, T. arvense, L. serriola* ve *A. retroflexus* yabancı ot türlerine karşı alternatif biyo-herbisit olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Yurttaş Kılınç (2015), yaptığı çalışmada şeker pancarı ve pelin bikilerinin toprak üstü organları ve şeker pancarı kök özütleri ile buğday ve ceviz yaprağı özütlerinin; yabani çavdar (*Secale cereale* L.), yabani yulaf (*Avena fatua* L.), horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), sirken (*Chenopodium album* L.) ve deve dikeni (*Alhagi pseudalhagi* (Biev) Desv.) yabancı otlarının tohumları üstünde, %5, %10, %20 ve %30 dozlarının çimlenmelerine etkilerini araştırmıştır. Yabani çavdar üzerine yapılan uygulamada çimlenmeyi sadece buğday yaprağı özütünün %10 ve üzeri dozları tamamen engellemiştir. Çimlenme üzerinde şeker pancarı kök özütü ile ceviz yaprak özütünün tüm dozları diğer özütlere oranla çok az etkili olmuştur. Yabani yulaf üzerine yapılan uygulamada çimlenmeyi ceviz yaprağı özütünün dozları çok etkili olmazken;

şeker pancarı yaprak özütü %5 ve üzeri, buğday yaprak özütü %10 ve üzeri, şeker pancarı kök özütünün %20 ve üzeri olan dozları tamamen engellemiştir. Horozibiği üzerine yapılan uygulamada çimlenme üzerinde en etkili olan buğday yaprağı özütünün %10 ve üzeri dozları ile şeker pancarı yaprağı özütünün bütün dozları olmuştur ve çimlenmeyi tamamen engellemiştir. Şeker pancarı kök özütleri, ceviz yaprağı özütleri ve pelin toprak üstü organları çimlenmeyi %5 ve %10'luk dozlarda daha az, üzeri dozlarda tamamen engellemiştir. Sirken üzerine yapılan uygulamada çimlenmeyi şeker pancarı kök özütü, şeker pancarı ve buğday yaprak özütü ile ayrıca pelin bitkisinin toprak üstü organları %5 ve %10'luk dozlarda büyük oranda engellerken %20 ve üzeri dozlarda çimlenmeyi tamamen ortadan kaldırmıştır. Ceviz yaprağı özütünde ise en etkili doz %30 olup çimlenmeyi tamamen ortadan kaldırmıştır Deve dikeni üzerine yapılan uygulamada ise çimlenme üzerinde en etkili özütler şeker pancarı yaprak ve kök özütleri olup tüm dozları çimlenmeyi tamamen ortadan kaldırmıştır. Buğday yaprak özütleri ve pelin toprak üstü organlarının özütleri %5 ve %10 dozları üzerinde çimlenme tamamen engellenirken ceviz yaprağı özütünün dozu arttıkça deve dikeninde çimlenme paralel bir biçimde azalmıştır.

Gökşen (2016), Aralarında *Echinophora tenuifolia* bitkisinin de içinde bulunduğu 3 bitkiden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal özellikleri ve biyofilm üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Elde edilen uçucu yağlar 16 mikroorganizma üzerinde araştırılmıştır. Çalışma sonucunda uçucu yağların antimikrobiyal olduğu fakat biyofilm inhibisyon etkisinin çok düşük oranda olduğunu tespit etmiştir.

Cirit (2017), Çörtük otu (*Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss))'dan ve diğer 3 bitkiden elde ettiği uçucu yağların *Solanum tuberosum* L. (Patates) bitkisinin yumrularının tohumluk değerleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Hasat edilen ve 6 ay depolanan tohumluk yumrulara 300-600 ppm, bitki yapraklarına 600-1200 ppm doz olacak şekilde uygulama yapılmıştır. En yüksek toplam yumru verimi tohumluk yumrulara yapılan 300-600 ppm dozlarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda toplam yumru verimi %66-72 oranında daha yüksek olmuştur. Yumrulardaki toplam şeker içeriklerinde de artış gözlemlenmiştir. Çörtük bitkisinden elde edilen uçucu yağın dikimden önce uygulanması yumruların tohumluk değerini artırmış ve bu yumruların tohumluk olarak kullanılması sonucunda patates bitkisinin birim alandaki veriminin büyük oranda artacağı tespit edilmiştir.

Erol (2017), *Hypericum microcalycinum* (Boiss. Et Helder.) Robson, *Hypericum perforatum* L., *Hypericum lydium* Boiss. ve *Hypericum scabrum* L.'dan elde edilen uçucu

yağların *Amaranthus retroflexus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L. ve *Cichorium intybus* L. yabancı otlarına olan etkilerini araştırmıştır. Uçucu yağların uygulama dozu arttıkça kök, sürgün uzunluğu ve tohum çimlenmesi üzerinde herbisidal etkinliğin arttığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda uçucu yağlar çimlenme üzerinde %68.08 ila %100 arasında engelleyici etki yapmıştır. Sera denemelerinde ise bitkilerde 48. Saat sonunda %14.42 ila %80 arasında ölümler gözlemlenmiştir. Bu verilere dayanılarak *Hypericum* türlerinden elde edilen uçucu yağların ülkemizde tarımda ciddi sorunlara yol açan *A. retroflexus, C. arvensis, C. album* ve *C. intybus* yabancı otlarına karşı alternatif biyo-herbisit olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Horuz (2019), Andız otu (*Inula viscosa* L.) ve Kokar ağaç (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swing)' dan elde edilen ekstraktların; Yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.9 P. Beauv), dev hardal (*Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss.), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), beyaz horozibiği (*Amaranthus albus* L.), melez horozibiği (*Amaranthus hybridus* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), darıcan (*Echinochloa cruss galli* (L.) P.Beauv), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) ve çok çiçekli delice (*Lolium multiflorum* (L.) Lam.)'ye ve kültür bitkilerinden mısır (*Zea mays* L.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) ve ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'a karşı allelopatik etkilerini incelemiştir. Kullanılan ekstrakt dozları %1, %2, %4, %8 ve %16'dır ve ekstraktların dozları artırıldıkça allelopatik etkilerinde de artış gözlemlenmiştir. Uygulanan ekstraktlara karşı *A sterilis, A.hybridus* ve *P. oleracea* dayanıklı iken, *E. cruss galli, S. arvensis* ve *S. verticillata* oldukça hassas bulunmuştur. Kültür bitkilerine bakıldığı zaman bütün ekstraktlar en az etkiyi mısır tohumlarının çimlenmesine, en çok etkiyi biber tohumlarının çimlenmesine sağlamışlardır.

Kurt (2019), Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) bitkilerini, bunların %50 karışımı, yani *O.majorana* x *O. onites* karışımından bir uçucu yağ elde etmiştir. Elde edilen bu uçucu yağlar kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), çok çiçekli delice (*Lolium multiflorum* (L.) Lam.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), melez horozibiği (*Amaranthus hybridus* L.), beyaz horozibiği (*Amaranthus albus* L.), kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), dev hardal (*Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.) ve yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv)'a ve bazı kültür bitkilerinden; ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.), makarnalık buğday

(*Triticum durum* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.) ve mısır (*Zea mays* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Uygulanan uçucu yağlara karşı *H. incana, E. colonum* ve *A. sterilis* dayanıklı bulunurken, *P. oleracea, S. arvensis* ve *A. albus* oldukça hassas tepki göstermiştir. Uygulanan uçucu yağlar kültür bitkileri açısından bakıldığında, bütün uçucu yağlar en fazla etkiyi biber tohumlarına gösterirken en az etkiyi mısır tohumlarına göstermiştir.

Tidin (2019), İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart), Dağ Kekiği (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holms) Ietswaart) ve bunların %50' lik karışımı ile *Organum vulgare* x *Origanum syriacum* melezinden elde edilen uçucu yağlar; kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link), çok çiçekli delice (*Lolium multiflorum* (L.) Lam.), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), beyaz horozibiği (*Amaranthus albus* L.), melez horozibiği (*Amaranthus hybridus* L.), dev hardal (*Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss.) ve yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv)' un ve bazı kültür bitkilerinden; domates (*Lycopersicon esculentum* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), mısır (*Zea mays* L.), ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) tohumlarının çimlenmeleri üzerindeki biyoherbisidal etkileri in-vitro koşullarında incelenmiştir. Bunun için 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 16 µl/petri dozlarda uçucu yağ uygulanmıştır. Dozlar artırıldıkça tohumlardaki çimlenme seviyesi de buna paralel olarak azalmıştır.

Beyaz lahana (*Brassica oleracea* L.) bitkisinden elde edilen metanol ve su ekstraktları sirken (*Chenopodium album* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), kırmızı köklü horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), it üzümü (*Solanum nigrum* L.) yabancı otları ile şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ve mısır (*Zea mays* L.) bitkilerinin çimlenmeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda mısır bitkisi uygulamalardan olumsuz etkilenmezken şeker pancarı metanol uygulamasından olumsuz etkilenmiştir. Yabancı otlarda ise en iyi sonucu it üzümü bitkisinde su ekstraktı verirken, diğer yabancı otlarda metanol uygulaması vermiştir (Yılmaz, 2019).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Konya-Karaman illeri arası tarla ve yol kenarlarından toplanan yabani çavdar (*Secale cereale* L.), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve yabani yulaf *(Avena fatua* L.) tohumları ile özüt ve ekstraktı çıkartılmak üzere uzun şalgam (*Brassica elongata* L.) ve tarhana otu (*Echinophora tenuifolia* L.) bitkileri çalışmamızın materyalini oluşturmuştur. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz bitkilerle ilgili bilgiler aşağıda ayrı ayrı sunulmuştur.

3.1.1. Yabani çavdar (*Secale cereale* L.)



(a) (b)

Şekil 3.1. Yabani çavdar (*Secale cereale* L.)'ın bitki (a) (Anonim, 2019a) ve tohum (b) görünümü

Buğdaygiller familyasında yer alan bir bitkidir. Bitki boyu buğdayın 2 katına çıkabilir, yaklaşık 1-2 metredir. Görünüş itibariyle arpaya çok benzer. Tohumları buğdaya göre daha ince uzundur. Yapraklar kısa tüylerle kaplı, damarlar belirgin, kaba ve donuk mavimsi renktedir. Dilcik membransı, kısa, kulakçık beyaz ve ensizdir, erken solar. Başak 10-15 cm boyda, hafif eğik ve sarkık durur. Kavuzları kirli beyaz, kılçıklı ve yarı açıktır. Kökte dallanma yüzeye yakındır, 1,5 metreye kadar uzayabilir. Genellikle yemlik olarak kullanılır. Dane verimi 150 ila 400 kg/da'dır. Soğuğa ve sıcağa çok dayanıklıdır. Bu yüzden kışları çok sert geçen yörelerde bile yetişebilir. Tek bir bitki yılda 800 adet tohum üretebilir. Buğdaya karşı rekabet gücü en yüksek yabancı ottur. Dormansi çok düşüktür, öyle ki 4 yılda tohumların %1'den daha azı dormanside kalır. 0,5˚C'de çimlenebilir, 29,5˚C'de çimlenme durur. m²'deki her bir yabani çavdar dane verimini %3 oranında azaltır. Tohumluğa karışarak bulaşıp yayılan önemli bir yabancı ottur.

3.1.2. Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.)



(a) (b)

Şekil 3.2. Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) bitki (a) (Anonim 2019 b) ve tohum (b) görünümü

Açık yeşil kırmızımsı, kısa ve kaba tüyleri olan bir bitkidir. Yaprakları uzun saplı, oval, uçlara doğru sivri ve rengi gri-yeşil'dir. Adını belirgin kırmızı renkli kök ve kök boğazından alır. Sık çiçeklidir. Çiçeklenme dönemi Mayıs-Eylül aylarıdır. Tohumları küremsi mercimek şeklinde koyu kırmızı-kahverengi ve çok parlaktır. Tohumların ömrü 40 yıldan fazladır. Bir bitkide 1000 ila 5000 tohum bulunur. Bu bitki genellikle ekili ya da boş tarlalarda veya tarım alanları dışında bulunur. Tercihi ılık ve verimli topraklardır. Tarım açısından önemi ise kalite ve verimi önemli ölçüde azaltırken biçerdöver hasadına engel olur. Hızlı büyümesi yanında derin bir kök sistemine sahip olduğundan su ve besin için iyi bir rekabetçidir. Bundan dolayı kuraklığa karşı çok dayanıklıdır. Kırmızı köklü tilki kuyruğu nitrat biriktirerek hayvanlarda şişkinliğe neden olur.

3.1.3. Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)



(a) (b)

Şekil 3.3. Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)' nun bitki (a) (Anonim 2019 c) ve tohum (b) (Anonim 2019 ç) görünümü

Bir diğer ismi yabani buğdaydır. Tohumları eklemlidir. 5-8 cm uzunluğunda silindirik ve dengelidir. Yaprakları buğday gibidir. Yaprak uzunluğu 2-13 cm, genişliği 1-4 mm' dir. İlk çıkan yaprak kahverengimsi yeşildir. Olgunlaşmış fidelerde ise yapraklar düzgün ve aralıklı sert kıllara sahiptir. Mayıs ve Haziran aylarında çiçeklenirler. Haziran sonu ve Temmuz aylarında tohumları oluşur. Çimlenmeleri sonbaharda başlar ve tohumlar yağış miktarına göre 3-5 yıl hayatta kalır. Genellikle tohumların ömrü 2-6 yıldır. Bitki başına 80-150 tohum düşer. Yetiştiği bölgeler ise çit sıraları, yol kenarları, kuru rahatsız edici bölgeler, kışlık buğday tarlaları ve atık alanlardır. Görünüş itibariyle, tohum büyüklüğüyle, genetiği ile ve büyüme şekliyle buğdaya benzediğinden kışlık buğdayda büyük oranda problemdir. Eklemli keçi otu da denilen sakal otu buğday verimini büyük oranda azaltır. Sakal otu ile karışmış buğday tohumlarının ekimi bu otun yayılmasının temel nedenlerinden biri olmuştur.

3.1.4. Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.)



(a) (b)

Şekil 3.4. Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.)' ın bitki (a) (Anonim 2019 d) ve tohum (b) görünümü

Avrasya kökenli bir bitki olup karakteristik sarı çiçekli ve dikenlidir. Çiftçinin klasik "sarı çiçek" diye tabir ettiği abancı ottur. Bitki boyu 60 cm kadardır. Alt yaprakları saplı ve biçimli iken üst yaprakları sapsız ya da kısa saplı ve oval-dikdörtgendir. Çiçekleri yoğundur ve küme halindedir. Altın sarısı rengindedir. Çiçeklenme dönemleri yaz-sonbahar, kışa kadardır. Tohumları yaklaşık 2 mm'dir. Yuvarlak kahverengimsi siyah tohumlardır ve üzerinde ince desenler vardır. Tohum yüksek yağ oranı içerdiğinden dolayı ömrü 35 yıldan fazladır. Bir bitkide 200-2000

arasında tohum bulunur. Ekili alanlarda, besin bakımından daha iyi ve zengin ağır kireçli topraklarda yetişirler. Yabani hardal toprak besini için sıkı bir şekilde rekabet eder ve bundan dolayı verimi büyük oranda azaltır.

3.1.5. Yabani yulaf (*Avena fatua* L.)



(a) (b)

Şekil 3.5. Yabani yulaf (*Avena fatua* L.)'ın bitki (a) (Anonymous 2019 e) ve tohum (b) görünümü

Yıllık, yoğun salkımlı bir yabancı ottur. Tohumları kolayca ayrılıp saçılmaz. En genç yaprakları kıvrılır ve koyu yeşil renklidir. Yaprak uzunluğu 40 cm ve genişliği 4-18 mm'dir. Yaprak kılıfları özellikle genç bitkilerde pürüzsüz veya hafif tüylüdür. Bitki dik olup bitki boyu 40-150 cm'dir. Çiçeklenme dönemleri Haziran-Ekim ayıdır. Tohumları pas renginde olup 6-8 mm uzunluğuna sahiptir. Tohumların yüksek sıcaklığa ve dona karşı dayanıklılıkları yoktur ve çok çabuk kırılırlar. Bitki başına düşen tohum sayısı 100 adet civarıdır. Tohumların topraktaki ömürleri kısa olup 2-3 yıl kadardır. Kozmopolit bir yapıya sahip olduğundan her ortamda yetişir. Büyümesi çok hızlı olduğundan dolayı buğdayda verimi büyük ölçüde azaltır. Buğdayla benzer şekilde geliştiğinden dolayı çok rekabetçidir. Buğdaylarla karıştığı zaman temizlenmesi zordur.

3.1.6. *Brassica elongata* Ehrh. (Uzun Şalgam)



Şekil 3.6. *Brassica elongata'* nın bitki görünümü

İki yıllık veya çok yıllık bir bitkidir. Otsu yapıya sahiptir. Boyu 1 metreye kadar uzayabilir. Gövdesinin rengi soluk yeşildir. Genellikle tüysüz bir bitkidir. Yapraklarının her iki yüzü de siğilli ve kıvrımlıdır. Çiçeklenme dönemi Nisan-Haziran ayları arasındadır. Çiçekleri sarı renklidir. 3-8 mm' dir. Meyveleri uzundur ve baklayı andırır. Tohumları yapışkandır. Yetiştikleri alanlar ise 450-1700 m yüksekliklerde, bozkırlar, işlenmiş tarlalar, kuru taşlık yamaçlardır. Dahil olduğu *Brassicaceae* familyası nedeniyle kendine has bir kokusu vardır.

3.1.7. *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana otu)



Şekil 3.7. *Echinophora tenuifolia*' nın bitki görünümü

Maydonozgillerden bir bitki türüdür. Tarhana otu denmesinin sebebi tarhana çorbasının içerisine atılan baharatlardan biri olmasıdır. Kendine has çok hoş bir kokusu

vardır. Kirpikli küçük sarı çiçeklere sahiptir. Rengi boz yeşildir. Boyu 0.20 m ila 0.45 m arasında değişir. 1100 metre yüksekliğe kadar olan yerlerde yetişir. Bu yerler genellikle çakıllı, taşlı, kayalık ve kurak yamaçlardır. Çiçeklenme dönemi Temmuz ve Eylül aylarıdır. Özellikle nohut tarlalarında çokça bulunur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki ve Tohumların Denemeler için Hazırlanması

Bitkiler çiçekli olduğu dönemde *Brassica elongata* 2018 yılı Haziran ayında, *Echinophora tenuifolia* ise 2018 yılı Temmuz ayında toplanmıştır. Toplanan *B. elongata* ve *E. tenuifolia*'nın bütün aksamları yıkanıp hastalık, toprak vb. kalıntılarından arındırılmıştır. Akabinde temizlenen bitkiler serin ve gölge bir yerde kurutulmuştur. Daha sonra kurutulan bu bitkiler 2018 Ekim ayında bitki öğütme değirmeninde öğütülerek kullanılıncaya kadar kese kâğıtlarında muhafaza edilmiştir. Yabancı ot tohumları, yabancı otların olgun olduğu dönemlerde 2018 yılı Mayıs-Ağustos aylarında toplanmıştır.

Toplanan yabancı ot tohumları ise 5-6 ay +4˚C' de buzdolabında 6 ay kadar bekletilmiştir. 6 ayın sonunda bekletilen tohumlar kullanılmak üzere sodyum hipoklorit (NaCIO)'de steril edilmiş ve kullanılmaya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.8. Bitkilerin değirmende öğütülmesi



Şekil 3.9. Öğütülen tohumların kese kâğıtlarına aktarılması

3.2.2. Bitkilerden Ekstrakt Çıkarma İşlemi

Ekstraktların elde edilmesinde her bir bitki örneğinden hassas terazide 50'şer gr tartılıp üzerlerine 500 cc aseton ilave edilmiştir ve karanlık ortamda her bir şişe 7-12 gün arasında ağızları parafilmle hava almayacak şekilde sarılarak bekletilmiştir. Daha sonra bekletilen bitki örnekleri Wattman Noil filtre kâğıdı ile 500 ml'lik balon jojelere ayrı ayrı süzülmüştür. Süzülen çözeltilerdeki çözücüler rotary evaparatörde 140 rpm devir ve 40℃ sıcaklıkta uçurulmuştur. Elde edilen ekstraktlar *in vitro* (Petri denemeleri) ve *in vivo* (Sera denemeleri) çalışmalarında kullanılıncaya kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Ekstrakt uygulama dozları ise 5, 10, 20 ve 40 mg/petri'dir.



Şekil 3.10. Bitkilerin watman no: l filtre kağıdından süzdürülme işlemi



(a) (b)

Şekil 3.11. Çıkartılan ekstraktın şişeye alınması (a) ve rotary evaporatör (b)

3.2.3. Bitkilerden Özüt Çıkarma İşlemi

Çalışmamızda kullanılan özütler *B. elongata* ve *E. tenuifolia* bitkilerinin bütün aksamlarından elde edilmiştir. Gölgede kurutulan söz konusu bitkiler Ekim ayından itibaren bitki değirmeninde öğütülüp toz haline getirilmiştir. Bitkilerden elde edilecek olan özüt dozları %2, %4, %8 ve %16 ile pozitif ve negatif kontrol olacak şekilde hazırlanmıştır. Özütler hazırlanırken sırasıyla %2 doz için 20 gr, %4 doz için 40 gr, %8 doz için 80 gr ve %16'lık doz için ise 160 gr öğütülmüş bitkilerden hassas terazide tartılıp alınmış ve her bir doz için üzerlerine saf su eklenerek 1000 ml'ye tamamlanmış ve 24 saat çalkalayıcıda çalkalanmıştır. 24 saatin sonunda elde edilen özütler çalkalayıcıdan alınıp 4 katlı ince ve sık dokumalı tülbentlerden sıvı kısımları sıkıştırma yöntemiyle süzülmüştür. Daha sonra süzülen bu özütler tek tek şişelere konulup, kullanılma süresine kadar buzdolabında +4˚C'de muhafaza edilmiştir.



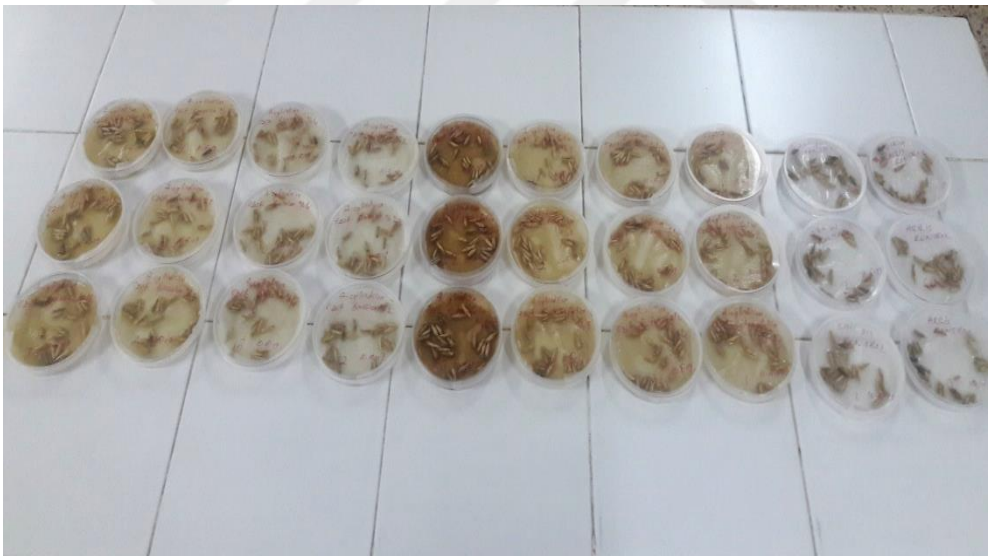
(a) (b)

Şekil 3.12. Özütlerin çalkalayıcıda çalkalanması (a) ve şişelere ayrı ayrı konulması işlemi (b)

3.2.4. Ekstrakt ve Özütlerin Laboratuvar Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Belirlenmesi

Petri çalışmalarında kullanılacak olan yabancı ot tohumları suda yüzdürme yöntemi ile ayıklanmış, görünümü iyi ve dolgun tohumlar denemeye alınmıştır. Ayıklanan tohumların steril olarak kullanılabilmesi için Çizelge 3.1.'de verilen

sürelerde sodyum hipoklorit (çamaşır suyu)'te bekletilip 5-6 kez steril saf su ile yıkanmış ve denemede kullanılmaya hazır hale getirilmiştir. Steril, 9 cm çaplı ve tek kullanımlık plastik petri kaplarının içine, önceden etüvde steril edilmiş kurutma kağıtları, 2 kat olacak şekilde konulmuştur. Steril edilen tohumlardan *S. cereale* 50, *A. retroflexus* 50, *A. cylindrica* 25, *S. arvensis* 50 ve *A. fatua* 25 adet olacak şekilde her bir petri kabının içerisine yerleştirilmiştir. Petri kaplarına ekstraktların 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozları, özütlerin % 2, 4, 8 ve 16'lık dozları her bir petri kabına 10'ar ml olacak şekilde uygulanmıştır. Etrafı parafilmle kaplanan petri kapları iki günde bir kontrol edilerek eşit gün sayısınca ışık almaları için yerleri değiştirilmiştir. Pozitif kontrol olarak Akris (280 g/lt Dimethenamid-P+250 g/lt Terbuthylazine) herbisiti kullanılmıştır. Negatif kontrol için ise ekstrakt uygulamalarında DMSO+su, özüt uygulamalarında Saf su kullanılmıştır. Petri kapları inkübatöre alınarak 7-28 gün peryotlarında takip edilerek çimlenmeler tespit edilmiş, kök ve sürgün boyları cm cinsinden ölçülmüştür.



Şekil 3.13. Petri çalışmasından bir görünüm

Çizelge 3.1. Tohumların sodyum hipoklorit ile (NaCIO) sterilizasyonu

Yabancı Ot Tohumları	% Sodyum Hipoklorit	Dakika	Kaynak
Yabani çavdar (*Secale cereale* L.)	**% 15**	**20 dk**	Kordali ve ark., 2007
Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.)	**% 1**	**5 dk**	Baltepe ve Mert, 1973
*****Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)	**% 1**	**5 dk**	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.)	**% 1**	**5 dk**	Baltepe ve Mert, 1973
Yabani yulaf (*Avena fatua* L.)	**% 15**	**20 dk**	Kordali ve ark., 2007

(Kordali ve ark., 2007; Baltepe ve Mert, 1973)
Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)' nda denenerek uygulanmıştır

Çizelge 3.2. Yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları ve aydınlanma süreleri

Yabancı Ot Tohumları	Sıcaklık (˚C)	Aydınlanma Süreleri	Literatür
Secale cereale	18±24˚C	12 saat aydınlık 12 saat karanlık	Karaca ve Güncan, 2009
Amaranthus retroflexus	35˚C	16 saat aydınlık 8 saat karanlık	Uygur ark, 1986
Aegilops cylindrica	24±2˚C	16 saat karanlık 8 saat aydınlık	Taştan ve ark., 1993
Sinapis arvensis	23˚C	16 saat karanlık 8 saat aydınlık	Ateş, E. ve Üremiş, İ., 2018
Avena fatua	17˚C	8 saat aydınlık 16 saat karanlık	Koch, 1970

(Ateş, E. ve Üremiş, İ., 2018; Uygur ark, 1986; Karaca ve Güncan, 2009; Koch, 1970;Uygur 1985;Taştan ve ark., 1993)

3.2.5. Ekstrakt ve Özütlerin Sera Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Denenmesi

Saksı denemelerinde, petri denemelerinde en başarılı bulunan, özütlerin %16'lık, ekstraktların ise 40 mg/saksı'lık dozu kullanılarak yabancı ot fideleri üzerindeki allelopatik etkilerine bakılmıştır. Etüvde 121˚C sıcaklıkta 2-3 saat steril edilen toprak kullanılmıştır. Bu denemede 12 cm çapında ve 17 cm derinlikteki plastik saksılara, %50' si steril toprak, %30' u torf ve %20' si perlit olacak şekilde toplamda her bir saksıya 300'er gram karışım konulmuştur. Dezenfekte edilen yabancı ot tohumları her bir saksıya 100 tohum olmak kaydıyla sayılıp, homojen bir şekilde ekilmiştir. Küçük

tohumların üzeri 0,5 cm, büyük tohumların üzeri 1 cm kalınlıktaki toprak ile kapatılarak 23 ± 2˚ C'de, iklim odasında 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık ve % 70 nemde denemeye alınmıştır. Saksılar 2 günde bir ihtiyaca göre sulanmıştır. Ekilen yabancı ot tohumları 2-4 yapraklı olduğu döneme gelince saksılardaki fide sayıları 40 adet olacak şekilde eşitlenmiştir. Çözücü+su çözeltisinde seyreltilen ekstraktların 40 mg/saksı dozları ve özütlerin %16'lık dozları her saksıya eşit oranda ve denenerek 30 cc hesabıyla sıvı püskürtme aparatıyla püskürtülmüştür Takip eden 24 ve 48 saat sonunda, uygulama sonrası ölen bitkiler sayılarak kaydedilmiştir. Pozitif kontrolde ekstrakt ve özüt denemelerinde 2,4-D Amin kullanılırken, negatif kontrol için ekstrakt denemelerinde DMSO+su, özüt denemelerinde ise saf su kullanılmıştır.



(a) (b)

Şekil 3.14. Saksı denemesinde kullanılacak toprağın hazırlanması ve hazırlanan toprak karışımının saksılara konulması



Şekil 3.15. İklim odasında yürütülen saksı denemeleri



Şekil 3.16. Saksı denemesinden bir görünüm

3.3. İstatistiksel Analizler

Denemeler tesadüf parselleri deneme deseni biçiminde kurulmuş, 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Denemeler tamamlandıktan sonra ekstrakt ve özütlerin yabancı ot tohumları ve fideleri üzerindeki biyoherbisidal etkilerine dair elde edilen sonuçların istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla, Minitab 16.0 istatistik programında analizler yapılmıştır. Sonuçlar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve %1 ve %5 önem seviyesine göre karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Ekstrakt ve Özütlerin *In Vitro* Ortamda Yabancı Ot Tohumları Üzerindeki Herbisidal Etkileri

4.1.1. *Echinophora tenuifolia* Bitkisinden Elde Edilen Ekstraktın Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Ekstraktın denemeye alınan yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Echinophora tenuifolia bitkisinden elde edilen ekstraktın yabancı ot tohumları üzerindeki etkileri şu şekildedir:

S. cereale üzerinde ekstraktın 5, 10, 20 ve 40 mg/petri'lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı %36,67-%32,67-%22; kök uzunluğu 4,94-3,22-1,06 cm; sürgün uzunluğu 3,95-2,74-1,60 cm olarak gerçekleşmiştir. Ekstraktın 40 mg/petri' lik uygulama dozunda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de sırasıyla çimlenme oranı %15,33; kök uzunluğu 0,66 cm; sürgün uzunluğu 0,29 cm iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de çimlenme oranı %58; kök uzunluğu 5,30 cm; sürgün uzunluğu 4,68 cm olarak bulunmuştur.

A. retroflexus üzerinde ekstraktın 20 ve 40 mg/petri' lik uygulama dozlarında çimlenmesi, kök ve sürgün gelişimleri %100 engellenmiştir. Ekstraktın 5 ve 10 mg/petri' lik dozlarında sırasıyla çimlenme oranı %88-%42,67; kök uzunluğu 0,96- 0,67 cm; sürgün uzunluğu 1,02-0,48 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)'de sırasıyla çimlenme oranı % 14,67; kök uzunluğu 0,31 cm; sürgün uzunluğu 0,01 cm iken, negatif kontrol (DMSO+ su)'de çimlenme oranı %90,67; kök uzunluğu 1,78 cm; sürgün uzunluğu 1,12 cm olarak saptanmıştır.

A. cylindrica üzerinde ekstraktın 10, 20 ve 40 mg/petri' lik dozlarında çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Ekstraktın 5 mg/petri' lik uygulama dozunda sırasıyla çimlenme oranı %0,46; kök uzunluğu 0,26 cm; sürgün uzunluğu 0,76 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)'de çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenir iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %8; kök uzunluğu 8,17 cm; sürgün uzunluğu 4,02 cm olarak tespit edilmiştir.

S. arvensis üzerinde ekstraktın 40 mg/petri' lik uygulama dozunda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Ekstraktın 5, 10, 20 mg/petri' lik

dozlarında sırasıyla çimlenme oranı %11,66- %10,66-%3,33; kök uzunluğu 1,35-1,43-0,77 cm; sürgün uzunluğu 0,86-0,47-0,65 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de sırasıyla çimlenme oranı %4,66; kök uzunluğu 0,06 cm; sürgün uzunluğu 0,2 cm iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %12; kök uzunluğu 1,88 cm; sürgün uzunluğu 1,36 cm olarak tespit edilmiştir.

A. fatua üzerinde ekstraktın 20 ve 40 mg'lık uygulama dozlarında çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Ekstraktın 5 ve 10 mg'lık dozlarında sırasıyla çimlenme oranı %12-%2,67; kök uzunluğu 2,27-1,4 cm; sürgün uzunluğu 2,11-1,03 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenir iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %39,33; kök uzunluğu 8,40 cm; sürgün uzunluğu 6,03 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri

ÇİMLENME ORANI (%) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	36,67±0,66 ab	32,67±2,9 ab	22,00±4 ab	0,00±0,00 b	15,33±7,4 ab	58,00±9,2 a	27,44±4.75^{A}
A. retroflexus **	88,00±2,30 a	42,67±22,4 bc	0,00±0,00 d	0,00±0,0 d	14,67±10 cd	90,67±2,90 a	39,33±9,88^{A}
A. cylindrica *	0,46±0,46 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	8,00±2,30 a	1,41±0,78^{A}
S. arvensis **	11,66±3,17 a	10,66±3,5 a	3,33±2,40 a	0,00±0,0 a	4,66±2,40 a	12,00±3,46 a	7,05±1,46^{A}
A.fatua *	12,00±6,92 bc	2,67±1,32 bc	0,00±0,00 c	0,00±0,0 c	0,00±0,00 c	39,33±5,69 a	9,00±3,67^{B}
KÖK UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	4,94±0,15 a	3,22±0,25 ab	1,06±0,30 bc	0,00±0,00 c	0,66±0,02 c	5,30±0,8 a	2,53±0,52^{A}
A. retroflexus *	0,96±0,21 ab	0,67±0,09 ab	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,31±0,15 ab	1,78±0,6 a	0,62±0,17^{A}
A. cylindrica **	0,26±0,26 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	8,17±1,41 a	1,40±0,76^{B}
S. arvensis *	1,35±0,83 a	1,43±0,38 a	0,77±0,58 a	0,00±0,00 a	0,06±0,06 a	1,88±0,38 a	0,91±0,23^{A}
A.fatua *	2,27±1,15 cd	1,40±0,69 cd	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	8,40±0,13 a	2,00±0,74^{B}
SÜRGÜN UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	3,95±0,09 ab	2,74±0,3 abc	1,60±0,34 cd	0,00±0,00 d	0,29±0,14 d	4,68±0,44 a	2,21±0,43^{A}
A. retroflexus *	1,02±0,23 a	0,48±0,20 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,01± $5{,}77^{-03}$a	1,12±0,32 a	0,43±0,13^{A}
A. cylindrica **	0,76±0,76 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	4,02±0,26 a	0,79±0,37^{A}
S. arvensis *	0,86±0,54 a	0,47±0,42 a	0,65±0,35 a	0,00±0,00 a	0,20±0,09 a	1,36±0,65 a	0,59±0,17^{A}
A.fatua *	2,11±1,28 ab	1,03±0,75 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	6,03±0,31 a	1,53±0,56^{B}

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark yoktur (** P<0,05; *P<0,01).

Echinophora tenuifolia bitkisinden elde edilen ekstraktın yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri sırasıyla Şekil 4.1., Şekil 4.2. ve Şekil 4.3.'te verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yabancı ot tohumlarına uygulanan ekstraktın dozu arttıkça çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerindeki herbisidal etkinin arttığı görülmektedir.

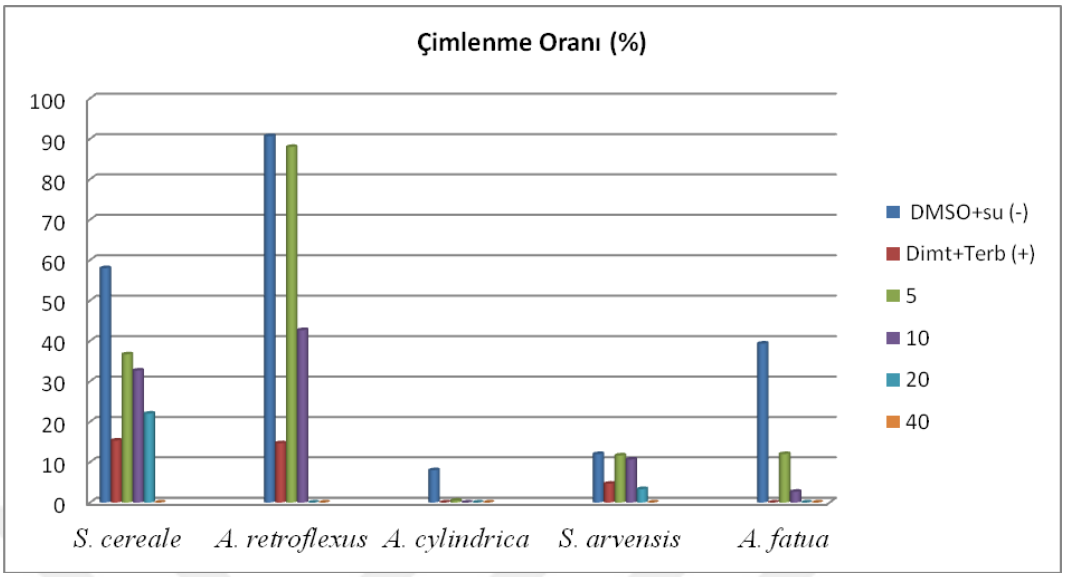
S. cereale tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenmesini, kök ve sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak ise pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

A. retroflexus tohumlarının 20 ve 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

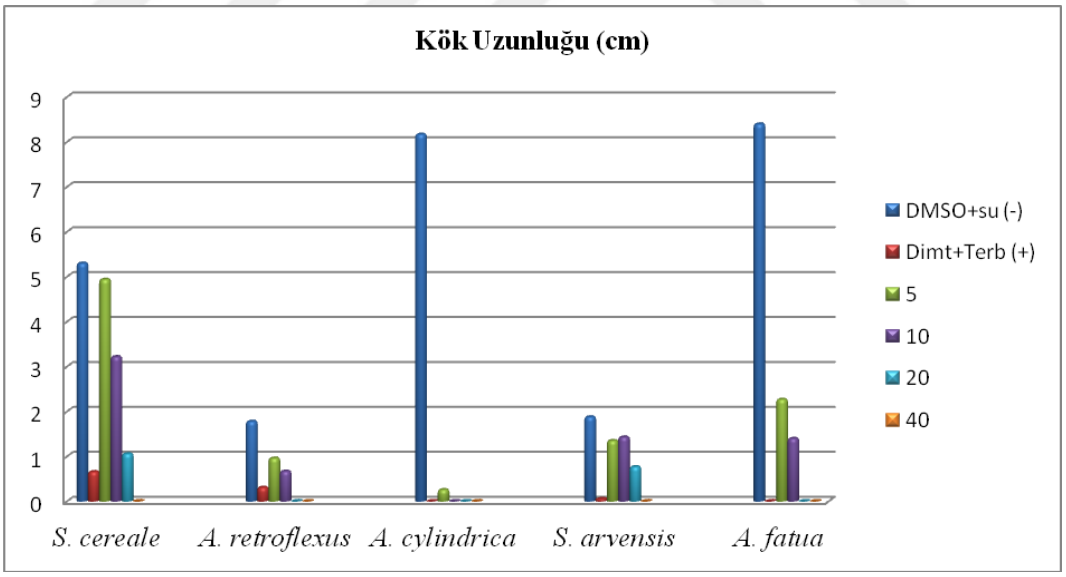
A. cylindrica tohumlarının 10, 20 ve 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız olduğu tespit edilmiştir.

S. arvensis tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenmesini, kök ve sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

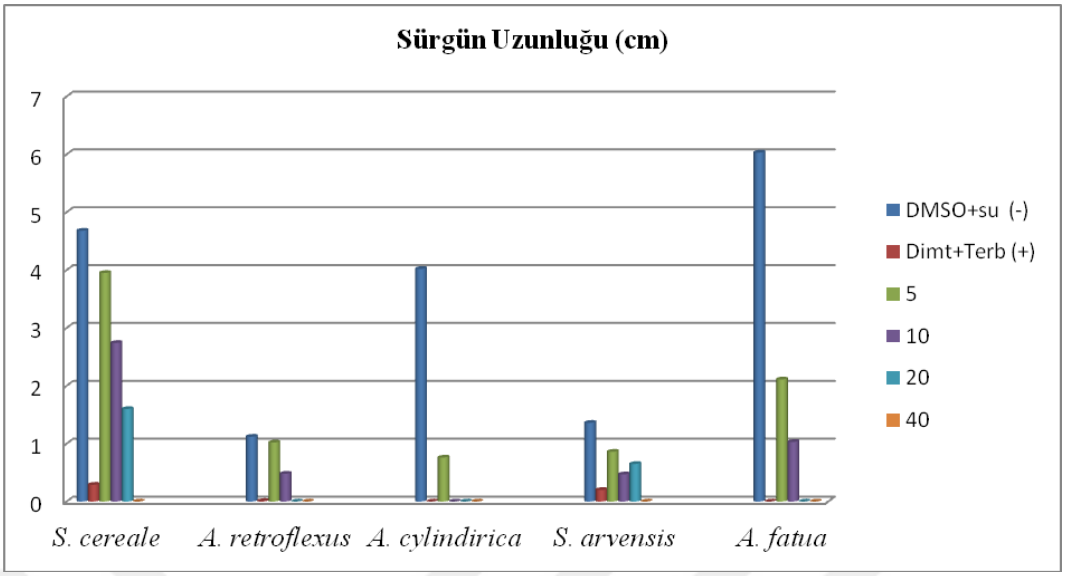
A. fatua tohumlarının 20 ve 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.1. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki



Şekil 4.2. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki



Şekil 4.3. *Echinophora tenuifolia* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki

4.1.2. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Ekstraktın Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Ekstraktın denemeye alınan yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Brassica elongata bitkisinden elde edilen ekstraktın yabancı ot tohumları üzerindeki etkileri şu şekildedir:

S. cereale tohumları üzerinde ekstraktın 5, 10, 20 ve 40 mg/petri' lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı %44 - %36,67 -%21 -%5,33; kök uzunluğu 2,18 -2,06 -1,16 -0,6 cm; sürgün uzunluğu 4,31–3,32–1,78–0,24 cm olarak bulunmuştur. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de sırasıyla çimlenme oranı % 15,33; kök uzunluğu 0,66 cm; sürgün uzunluğu 0,29 cm iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de çimlenme oranı %58; kök uzunluğu 5,30 cm; sürgün uzunluğu 4,68 cm olarak tespit edilmiştir.

A. retroflexus üzerinde ekstraktın 5, 10, 20 ve 40 mg/petri' lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı %89,33-%70,67-%7,33-%2,67; kök uzunluğu 1,19-1,03-0,42-0,25 cm; sürgün uzunluğu 0,92-0,82-0-0 cm olarak bulunmuştur. 20 ve 40 mg/petri' lik dozlarda sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)'de sırasıyla çimlenme oranı % 14,67; kök uzunluğu 0,31 cm; sürgün uzunluğu 0,01 cm iken, negatif kontrol (DMSO+ su)'de sırasıyla çimlenme oranı %90,67; kök uzunluğu 1,78 cm; sürgün uzunluğu 1,12 cm olarak tespit edilmiştir.

A. cylindrica üzerinde ekstraktın 40 mg/petri' lik dozunda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenmiştir. Ekstraktın 5, 10 ve 20 mg/petri'lik uygulama dozlarında sırasıyla çimlenme oranı %2,66 - %1,33 -%1,33; kök uzunluğu 6,93-4,23-4 cm; sürgün uzunluğu 3,63-1,63-1 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)'de ise çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenirken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %8; kök uzunluğu 8,17 cm; sürgün uzunluğu 4,02 cm olarak bulunmuştur.

S. arvensis üzerinde ekstraktın 5, 10, 20 ve 40 mg/petri' lik dozları sırasıyla çimlenme oranı %8- %5,66- %8,66-%4,66; kök uzunluğu 0,51- 0,48- 0,46- 0,03 cm; sürgün uzunluğu 0,53- 0,35- 0,26- 0 cm olarak tespit edilmiştir. Sürgün gelişimini 40 mg/petri' lik uygulama dozu %100 engellemiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de sırasıyla çimlenme oranı %4,66; kök uzunluğu 0,06 cm; sürgün uzunluğu 0,2 cm iken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %12; kök uzunluğu 1,88 cm; sürgün uzunluğu 1,36 cm olarak tespit edilmiştir.

A. fatua üzerinde ekstraktın 5, 10, 20 ve 40 mg/petri' lik uygulama dozlarında sırasıyla çimlenme oranı %24- %24- %10,67- %8; kök uzunluğu 6,71- 6,40- 3,73- 2,06 cm; sürgün uzunluğu ise 5,88- 5,28- 2,55- 0,5 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb)' de çimlenme, kök ve sürgün gelişimi %100 engellenirken, negatif kontrol (DMSO+su)' de sırasıyla çimlenme oranı %39,33; kök uzunluğu 8,40 cm; sürgün uzunluğu 6,03 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. *Brassica elongata* ekstraktının yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri

ÇİMLENME ORANI (%) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	44,00±2,30 ab	36,67±5,33 ab	21,00±17,52 ab	5,33±1,33 b	15,33±7,42 ab	58,00±9,23 a	30,06±5,32^{A}
A.retroflexus **	89,33±0,66 a	70,67±1,76 ab	7,33±4,66 cd	2,67±2,66 cd	14,67±10,09 cd	90,67±2,90 a	45,89±9,47^{A}
A.cylindrica *	2,66±1,32 ab	1,33±1,32 ab	1,33±1,32 ab	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	8,00±2,30 a	2,22±0,80^{A}
S. arvensis **	8,00±0,99 a	5,66±1,20 a	8,66±4,66 a	4,66±0,66 a	4,66±2,40 a	12,00±3,46 a	7,27±1,11^{A}
A.fatua *	24,00±4,61 ab	24,00±2,30 ab	10,67±1,32 bc	8,00±2,30 bc	0,00±0,00 c	39,33±5,69 a	17,67±3,33^{A}
KÖK UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	2,18±0,19 bc	2,06±0,26 bc	1,16±0,16 bc	0,6±0,09 c	0,66±0,02 c	5,30±0,8 a	1,99±0,40^{A}
A.retroflexus *	1,19±0,18 ab	1,03±0,11 ab	0,42±0,21 ab	0,25±0,24 ab	0,31±0,15 ab	1,78±0,6 a	0,83±0,16^{A}
A.cylindrica **	6,93±3,55 a	4,23±4,23 a	4,00±3,90 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	8,17±1,41 a	3,89±1,23^{A}
S. arvensis *	0,51±0,28 a	0,48±0,05 a	0,46±0,08 a	0,03±0,02 a	0,06±0,06 a	1,88±0,38 a	0,57±0,16^{A}
A.fatua *	6,71±0,28 ab	6,40±0,80 ab	3,73±0,56 bc	2,06±0,95 cd	0,00±0,00 d	8,40±0,13 a	4,55±0,73^{A}
SÜRGÜN UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	4,31±0,17 a	3,32±0,34 abc	1,78±0,88 bcd	0,24±0,12 d	0,29±0,14 d	4,68±0,44 a	2,44±0,45^{A}
A.retroflexus *	0,92±0,31 a	0,82±0,08 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,01± $5{,}77^{-03}$ a	1,12±0,32 a	0,48±0,13^{A}
A.cylindrica **	3,63±1,86 a	1,63±1,62 a	1,00±0,90 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	4,02±0,26 a	1,71±0,53^{A}
S. arvensis *	0,53±0,20 a	0,35±0,04 a	0,26±0,13 a	0,00±0,00 a	0,20±0,09 a	1,36±0,65 a	0,45±0,14^{A}
A.fatua *	5,88±0,65 a	5,28±0,30 a	2,55±1,42 a	0,50±0,49 b	0,00±0,00 b	6,03±0,31 a	3,37±0,64^{A}

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark yoktur (** P<0,05; *P<0,01).

Brassica elongata bitkisinden elde edilen ekstraktın yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri sırasıyla Şekil 4.4, Şekil 4.5. ve Şekil 4.6.'da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde ise yabancı ot tohumlarına uygulanan ekstraktın dozu arttıkça çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerindeki herbisidal etkinin arttığı görülmektedir.

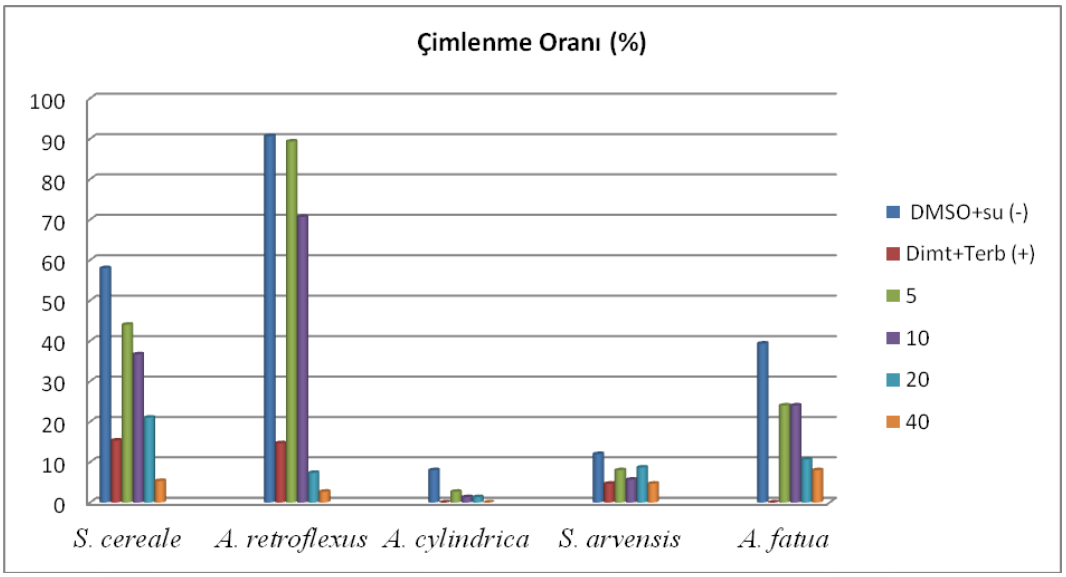
S. cereale tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün gelişimini büyük ölçüde engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

A. retroflexus tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenmesini ve kök uzunluğunu büyük ölçüde, sürgün uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

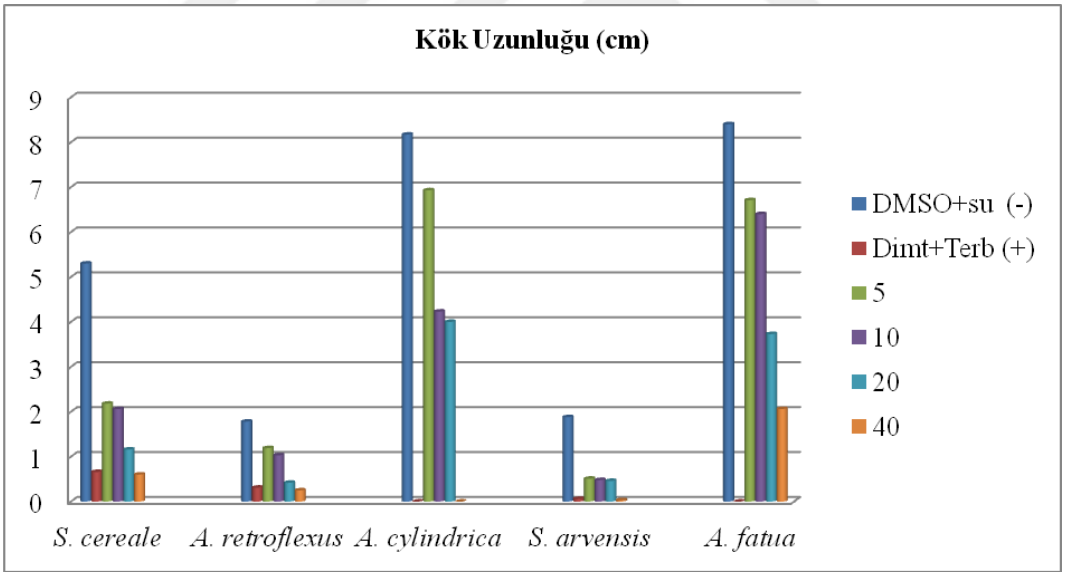
A. cylindrica tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün gelişimini büyük ölçüde engellemiştir. İstatistiksel olarak ise pozitif kontrolden farksız olduğu gözlemlenmiştir.

Söz konusu ekstrakt, *S. arvensis* tohumlarının 40 mg'lık dozda çimlenmesini ve kök uzunluğunu büyük ölçüde, sürgün uzunluğunu ise tamamen engellemiştir. Grafik incelendiğinde *B. elongata* bitkisinden elde edilen ekstraktın 10 mg'lık dozunda meydana getirdiği düşüş 20 mg'lık dozundan fazla olmuş ve bu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Deneme tekrarlanmasına rağmen benzer sonuçlar elde edilmiştir. Burada 10 mg'lık dozun çimlenmeyi engellemesi 20 mg'lık dozdan daha fazla olmuş ve bunun nedeni açıklanamamıştır. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız olduğu tespit edilmiştir.

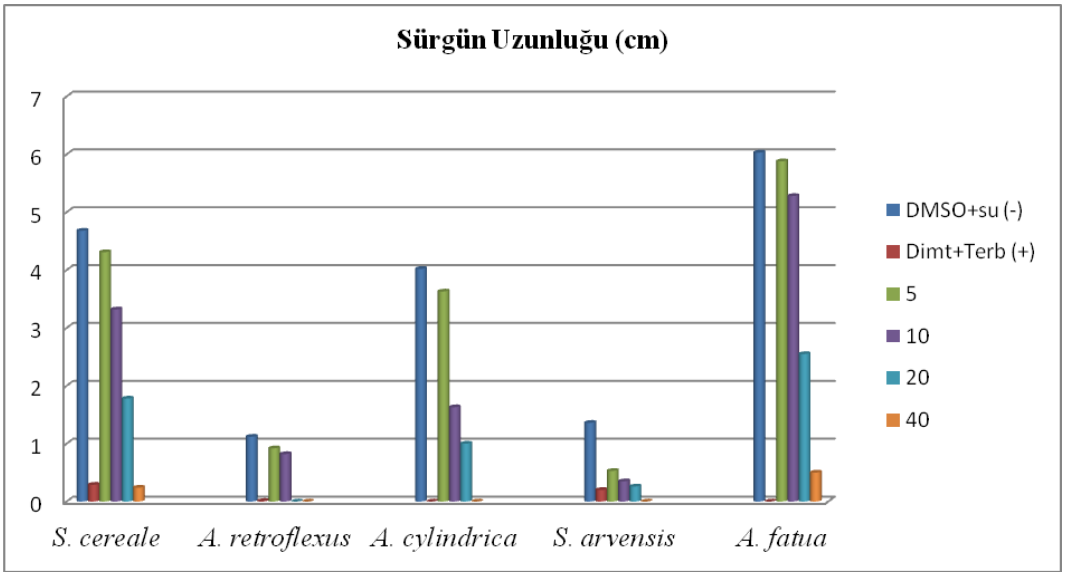
A. fatua 40 mg'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğunu büyük ölçüde engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.



Şekil 4.4. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki



Şekil 4.5. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki



Şekil 4.6. *Brassica elongata* ekstraktının 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki

4.1.3. *Echinophora tenuifolia* Bitkisinden Elde Edilen Özütün Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Özütün denemeye alınan yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Echinophora tenuifolia bitkisinden elde edilen özütün yabancı ot tohumları üzerindeki etkileri şu şekildedir:

S. cereale üzerinde özütün % 8 ve % 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2 ve % 4'lük doz uygulamalarında ise sırasıyla çimlenme oranı % 67-%12; kök uzunluğu 5,42-0,72 cm; sürgün uzunluğu 4,05-2,75 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında ise sırasıyla çimlenme oranı %45; kök uzunluğu 1,02 cm; sürgün uzunluğu 0,91 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %94,33; kök uzunluğu 9,33 cm; sürgün uzunluğu 4,28 cm olarak tespit edilmiştir.

A. retroflexus üzerinde özütün % 4, 8 ve 16 doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2'lik doz uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 8,67; kök uzunluğu 0,93 cm; sürgün uzunluğu 1 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 24; kök uzunluğu 0,39 cm; sürgün uzunluğu 0,18 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 80,33; kök uzunluğu 3,01 cm; sürgün uzunluğu 1,35 cm olarak bulunmuştur.

A. cylindrica üzerinde özütün % 8 ve % 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2 ve %4'lük doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı % 14-% 2,66; kök uzunluğu 4,5-0,87 cm; sürgün uzunluğu 2,6-0,66 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 6; kök uzunluğu 0,55 cm; sürgün uzunluğu 0,04 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 25,33; kök uzunluğu 6 cm; sürgün uzunluğu 2,72 cm olarak gözlemlenmiştir.

S. arvensis üzerinde özütün % 2, 4, 8 ve 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 4; kök uzunluğu 0,85 cm; sürgün uzunluğu 0,82 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 16,33; kök uzunluğu 1,42 cm; sürgün uzunluğu 1,74 cm olarak tespit edilmiştir.

A. fatua üzerinde özütün % 8 ve % 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2 ve % 4'lük doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı % 11,33-% 8; kök uzunluğu 1,19-0,39 cm; sürgün uzunluğu 2-1,36 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla ise çimlenme oranı % 3,33; kök uzunluğu 0,14 cm; sürgün uzunluğu 0 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 53,33; kök uzunluğu 3,14 cm; sürgün uzunluğu 3,21 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. *Echinophora tenuifolia* özütünün yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri

ÇİMLENME ORANI (%) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	67,00±9,71 ab	12,00±1,52 cde	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e	45,00±12,22 bcd	94,33±0,88 a	36,39±8,91^{A}
A.retroflexus *	8,67±3,92 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	24,00±3,21 b	80,33±2,66 a	18,83±7,02^{A}
A.cylindrica *	14,00±4,16 ab	2,66±1,32 bc	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	6,00±0,00 bc	25,33±3,52 a	8,00±2,34^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	4,00±0,57 ab	16,33±5,04 a	3,38±1,61^{A}
A.fatua **	11,33±2,40 cd	8,00±2,30 cd	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	3,33±1,32 cd	53,33±2,66 a	12,67±4,56^{B}
KÖK UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale **	5,42±1,18 b	0,72±0,01 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	1,02±0,02 c	9,33±0,34 a	2,74±0,86^{A}
A.retroflexus **	0,93±0,27 b	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,39±0,08 bc	3,01±0,18 a	0,72±0,26^{A}
A.cylindrica *	4,50±1,28 ab	0,87±0,47 ab	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,55±0,06 b	6,00±1,62 a	1,99±0,64^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,85±0,16 ab	1,42±0,41 a	0,37±0,14^{A}
A.fatua *	1,19±0,10 b	0,39±0,04 cd	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e	0,14±0,02 cde	3,14±0,07 a	0,81±0,66^{A}
SÜRGÜN UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)	GENEL
S. cereale *	4,05±0,14 a	2,75±0,32 b	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,91±0,07 c	4,28±0,08 a	2,00±0,43^{A}
A.retroflexus *	1,00±0,32 a	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,18±0,09 b	1,35±0,12 a	0,42±0,14^{A}
A.cylindrica *	2,60±0,62 ab	0,66±0,34 abc	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,04±0,04 c	2,72±0,60 ab	1,00±0,31^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,82±0,16 a	1,74±0,67 a	0,42±0,18^{A}
A.fatua *	2,00±0,31 bc	1,36±0,07 cd	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	3,21±0,04 ab	1,09±0,29^{B}

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark yoktur (** P<0,05; *P<0,01).

Echinophora tenuifolia bitkisinden elde edilen özütün yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri sırasıyla Şekil 4.7., Şekil 4.8. ve Şekil 4.9.'da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde ise yabancı ot tohumlarına uygulanan özütün dozu arttıkça çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerindeki herbisidal etkinin arttığı görülmektedir.

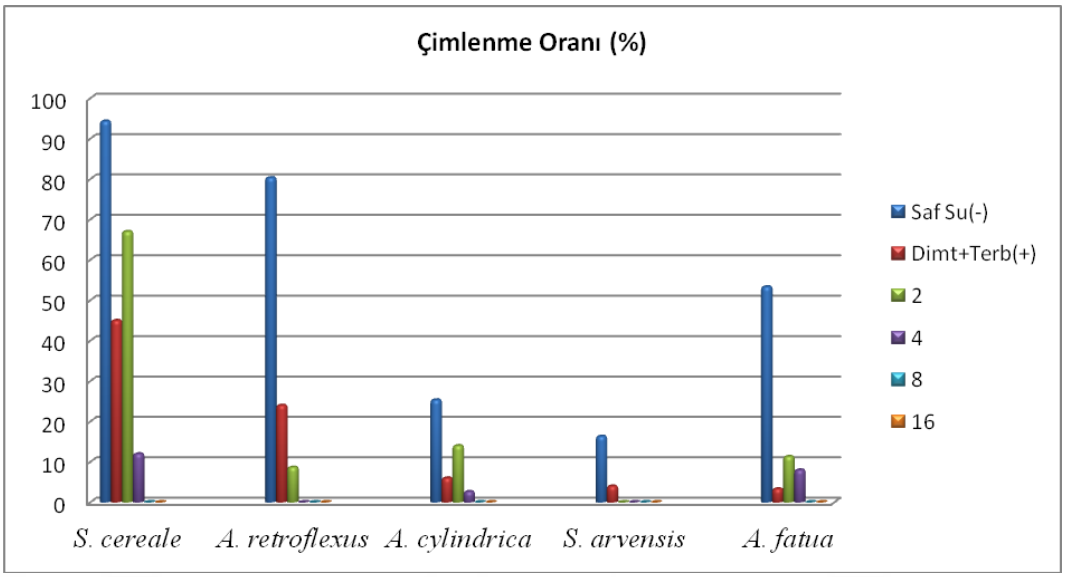
S. cereale tohumlarının % 8 ve % 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğu tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak çimlenme pozitif kontrole yakın, kök ve sürgün uzunluğu pozitif kontrolden farksız olduğu ortaya çıkmıştır.

A. retroflexus tohumlarının % 4, % 8 ve % 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğu tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak çimlenme oranı pozitif kontrolden farklı, kök ve sürgün uzunluğu farksız bulunmuştur.

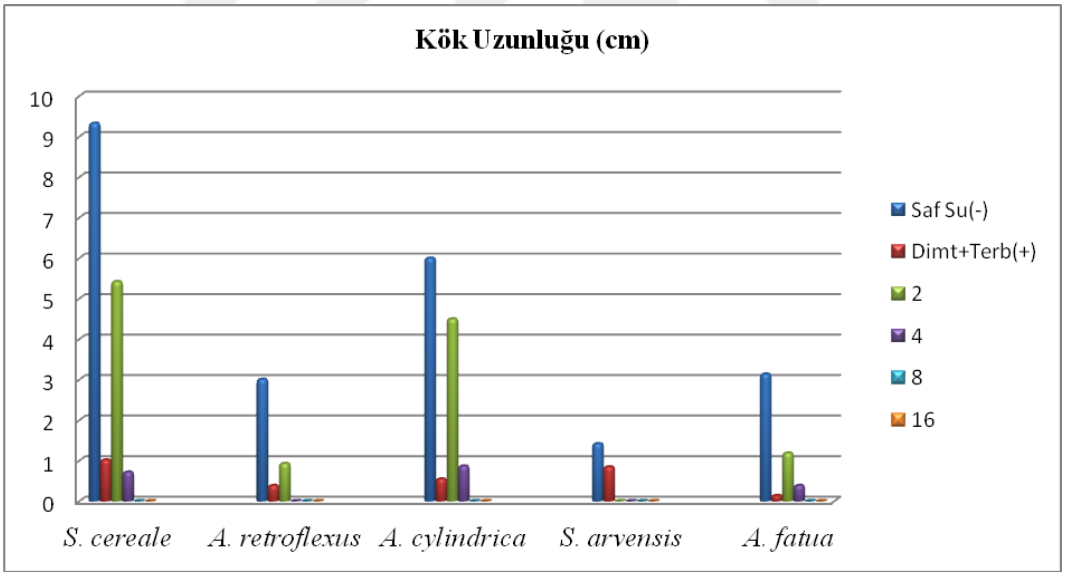
A. cylindrica tohumlarının % 8 ve % 16'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğu tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız çıkmıştır.

S. arvensis tohumlarının % 2, % 4, % 8 ve % 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğu tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

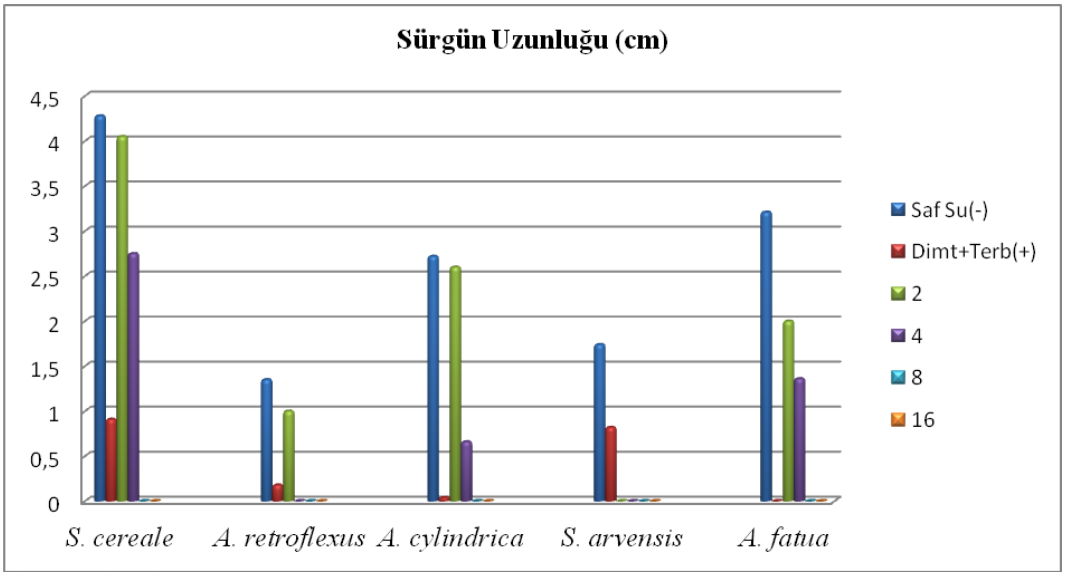
A. fatua tohumlarının % 8 ve % 16'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün uzunluğu tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak ise pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.



Şekil 4.7. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına gösterdikleri etki



Şekil 4.8. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki



Şekil 4.9. *Echinophora tenuifolia* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki

4.1.4. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Özütün Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Özütün denemeye alınan yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Brassica elongata bitkisinden elde edilen özütün yabancı ot tohumları üzerindeki etkileri şu şekildedir:

Özütün *S. cereale* tohumları üzerinde % 8 ve % 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2 ve % 4'lük doz uygulamalarında ise sırasıyla çimlenme oranı % 46,67-% 10; kök uzunluğu 2,23-0,71 cm; sürgün uzunluğu 3,58-2,72 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %45; kök uzunluğu 1,02 cm; sürgün uzunluğu 0,91 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %94,33; kök uzunluğu 9,33 cm; sürgün uzunluğu 4,28 cm olarak tespit edilmiştir.

A. retroflexus üzerinde özütün % 4, 8 ve 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2'lik doz uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 3,67; kök uzunluğu 0,22 cm; sürgün uzunluğu 0,03 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 24; kök uzunluğu 0,39 cm; sürgün uzunluğu 0,18 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 80,33; kök uzunluğu 3,01 cm; sürgün uzunluğu 1,35 cm olarak bulunmuştur.

A. cylindrica üzerinde özütün % 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2, 4 ve 8'lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı % 20-% 5,33-% 0,66; kök uzunluğu 4,39-1,28-0 cm; sürgün uzunluğu 3,09-2,34-0,31 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında ise sırasıyla çimlenme oranı % 6; kök uzunluğu 0,55 cm; sürgün uzunluğu 0,04 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 25,33; kök uzunluğu 6 cm; sürgün uzunluğu 2,72 cm olarak tespit edilmiştir.

S. arvensis üzerinde özütün % 2, 4, 8 ve 16'lık doz uygulamalarında çimlenme % 100 engellenmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 4; kök uzunluğu 0,85 cm; sürgün uzunluğu 0,82 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 16,33; kök uzunluğu 1,42 cm; sürgün uzunluğu 1,74 cm olarak tespit edilmiştir.

A. fatua üzerinde özütün % 16'lık doz uygulamasında çimlenme % 100 engellenmiştir. % 2, 4 ve 8'lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı % 24,67-% 12,67-% 2,67; kök uzunluğu 0,52-0,16-0,03 cm; sürgün uzunluğu 3,41-2,94-0,68 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 3,33; kök uzunluğu 0,14 cm; sürgün uzunluğu 0 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı % 53,33; kök uzunluğu 3,14 cm; sürgün uzunluğu 3,21 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. *Brassica elongata* özütünün yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri

ÇİMLENME ORANI (%) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	**%2**	**%4**	**%8**	**%16**	**Kontrol (+)**	**Kontrol (-)**	**GENEL**
S. cereale *	46,67±3,48 bc	10,00±1,73 de	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e	45,00±12,22 bcd	94,33±0,88 a	32,67±8,36^{A}
A.retroflexus *	3,67±1,85 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	24,00±3,21 b	80,33±2,66 a	18,00±7,09^{A}
A.cylindrica *	20,00±2,30 a	5,33±2,40 bc	0,66±0,66 c	0,00±0,00 c	6,00±0,00 bc	25,33±3,52 a	9,55±2,43^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	4,00±0,57 ab	16,33±5,04 a	3,38±1,61^{A}
A.fatua **	24,67±4,37 b	12,67±3,52 c	2,67±0,66 cd	0,00±0,00 d	3,33±1,32 cd	53,33±2,66 a	16,11±4,59^{A}
KÖK UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	**%2**	**%4**	**%8**	**%16**	**Kontrol (+)**	**Kontrol (-)**	**GENEL**
S. cereale **	2,23±0,64 c	0,71±0,09 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	1,02±0,02 c	9,33±0,87 a	2,12±0,75^{B}
A.retroflexus **	0,22±0,12 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,39±0,08 bc	3,01±0,18 a	0,6±0,26^{A}
A.cylindrica *	4,39±0,94 ab	1,28±0,58 ab	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,55±0,06 b	6,00±1,62 a	2,03±0,62^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,85±0,16 ab	1,42±0,41 a	0,37±0,14^{A}
A.fatua *	0,52±0,11 c	0,16±0,06 cde	0,03±0,02 de	0,00±0,00 e	0,14±0,02 cde	3,14±0,07 a	0,66±0,66^{B}
SÜRGÜN UZUNLUĞU (cm) $\overline{X} \pm S\overline{x}$							
Türler	**%2**	**%4**	**%8**	**%16**	**Kontrol (+)**	**Kontrol (-)**	**GENEL**
S. cereale *	3,58±0,08 ab	2,72±0,43 b	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,91±0,07 c	4,28±0,08 a	1,91±0,41^{A}
A.retroflexus *	0,03±0,02 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,18±0,09 b	1,35±0,12 a	0,26±0,12^{A}
A.cylindrica *	3,09±0,21 a	2,34±0,81 abc	0,31±0,31 bc	0,00±0,00 c	0,04±0,04 c	2,72±0,60 ab	1,42±0,35^{A}
S. arvensis *	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,00±0,00 a	0,82±0,16 a	1,74±0,67 a	0,42±0,18^{A}
A.fatua *	3,41±0,34 a	2,94±0,60 ab	0,68±0,11 cd	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	3,21±0,04 ab	1,70±0,37^{A}

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark yoktur (** P<0,05; *P<0,01).

Brassica elongata bitkisinden elde edilen özütün yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri sırasıyla Şekil 4.10., Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.'de verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yabancı ot tohumlarına uygulanan özütün dozu arttıkça çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerindeki herbisidal etkinin arttığı görülmektedir.

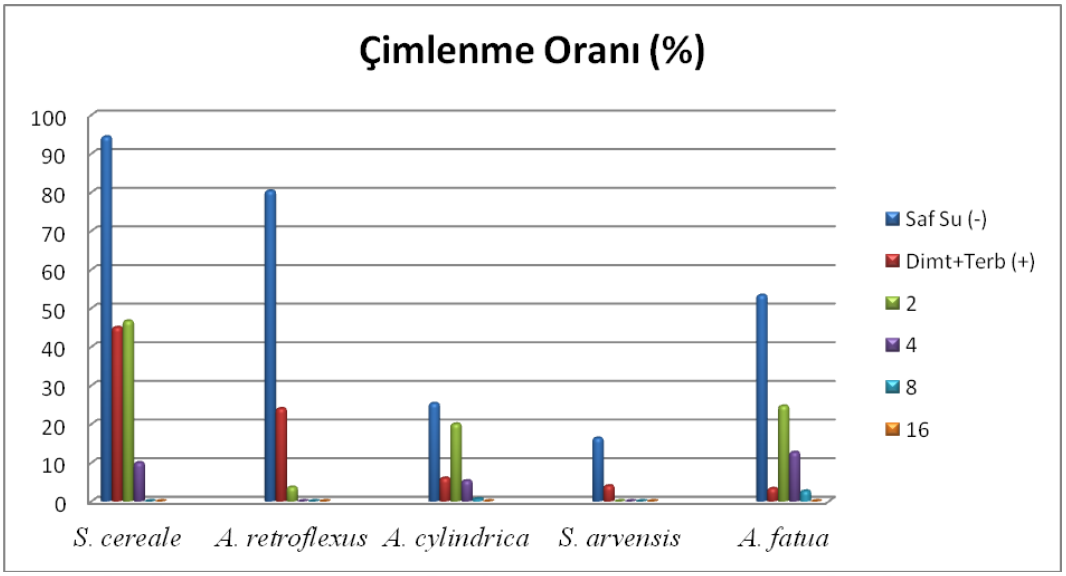
S. cereale tohumlarının % 8 ve % 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden çimlenmede farklı, kök ve sürgün uzunluğunda farksız bulunmuştur.

A. retroflexus tohumlarının % 4, % 8 ve % 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden çimlenmede farklı, kök ve sürgün uzunluğunda farksız olduğu gözlemlenmiştir.

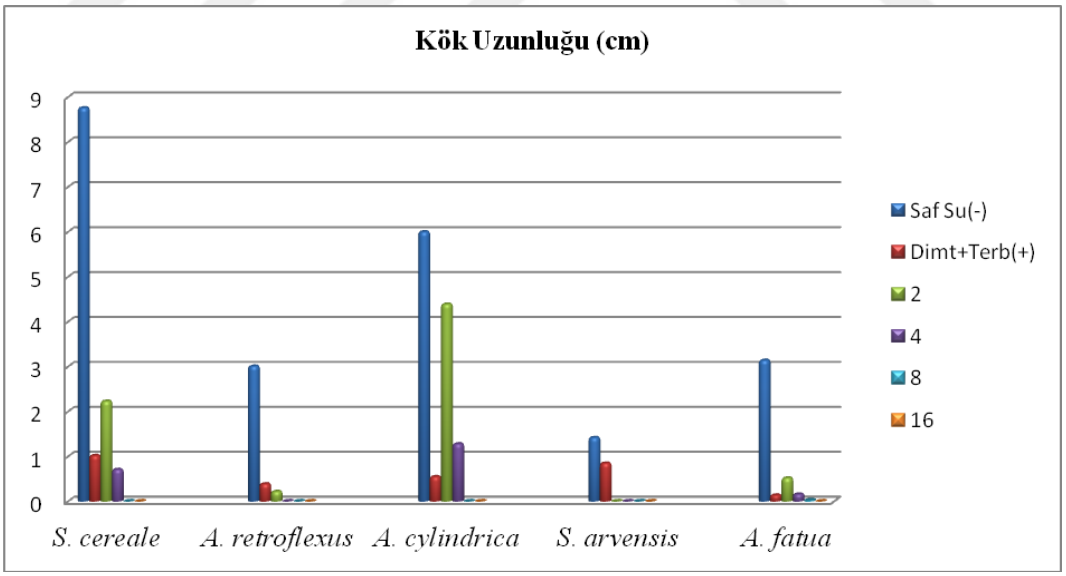
A. cylindrica tohumlarının % 16'lık dozda çimlenmesi ve sürgün uzunluğunu, % 8 ve % 16'lık dozda ise kök uzunluğunu tamamen engellemiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur.

S. arvensis tohumlarının % 2, % 4, % 8 ve % 16'lık dozların hepsinde çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif farksız olduğu tespit edilmiştir.

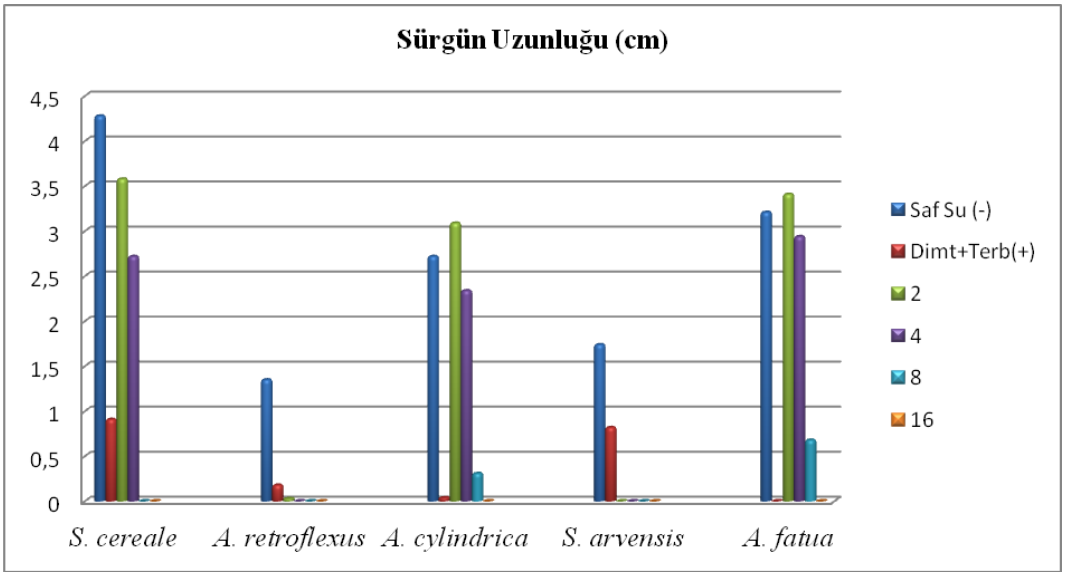
A. fatua tohumlarının % 16'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif farksız olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı üzerine gösterdikleri etki



Şekil 4.11. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki



Şekil 4.12. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarda yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki

4.2. Ekstrakt ve Özütlerin *In Vivo* Ortamda Yabancı Ot Fideleri Üzerindeki Herbisidal Etkileri

4.2.1. *Echinophora tenuifolia* ve *Brassica elongata* Bitkilerinden Elde Edilen Ekstraktların Yabancı Ot Tohumlarına Karşı *In Vivo* Ortamda Gösterdikleri Herbisidal Etkiler

E. tenuifolia ve *B. elongata* bitkilerinden elde edilen ekstraktların 40 mg/saksı'lık dozları çalışılan yabancı ot fidelerine uygulanmış, 24 ve 48 saat sonundaki ölüm oranları tespit edilerek aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.5; Şekil 4.13 ve Şekil 4.14).

Bu sonuçlara göre ekstraktlar ve kontrollerde;

S. cereale için;

24 saat sonunda fidelerde meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia*' da % 27,5; *B. Elongata*' da % 50; Pozitif kontrol (2,4 D Amin)' de % 51,67 ve negatif kontrol (DMSO+su)' de % 8,33 olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranlarına bakıldığında ise *E. tenuifolia* % 54,5; *B. elongata* % 78,33; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 85,83; negatif kontrol (DMSO+su) % 16,5 olarak tespit edilmiştir. *S. cereale* üzerinde ekstraktların 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* ekstraktında olduğu belirlenmiştir.

A.retroflexus için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 20,83; *B. elongata* % 22,5; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 27,5 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 1,5 olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 28,33; *B. elongata* % 24,16; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 41,66 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 5,83 olarak tespit edilmiştir. *A.retroflexus* üzerinde ekstraktların 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *E. tenuifolia* ekstraktında olduğu belirlenmiştir.

A.cylindrica için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 31,67; *B. elongata* % 39,18; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 31,67 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 8,33 olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 54,17; *B. elongata* % 70,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 78,33 ve

negatif kontrol (DMSO+su) % 20,33 olarak tespit edilmiştir. *A. cylindrica* ekstraktların 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* ekstraktında olduğu belirlenmiştir.

S. arvensis için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 42,5; *B. elongata* % 44,17; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 53,33 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 5,83 olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 67,5; *B. elongata* % 66,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 81,67 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 11,67 olarak tespit edilmiştir. *S. arvensis* üzerinde ekstraktların 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *E. tenuifolia* ekstraktında olduğu belirlenmiştir.

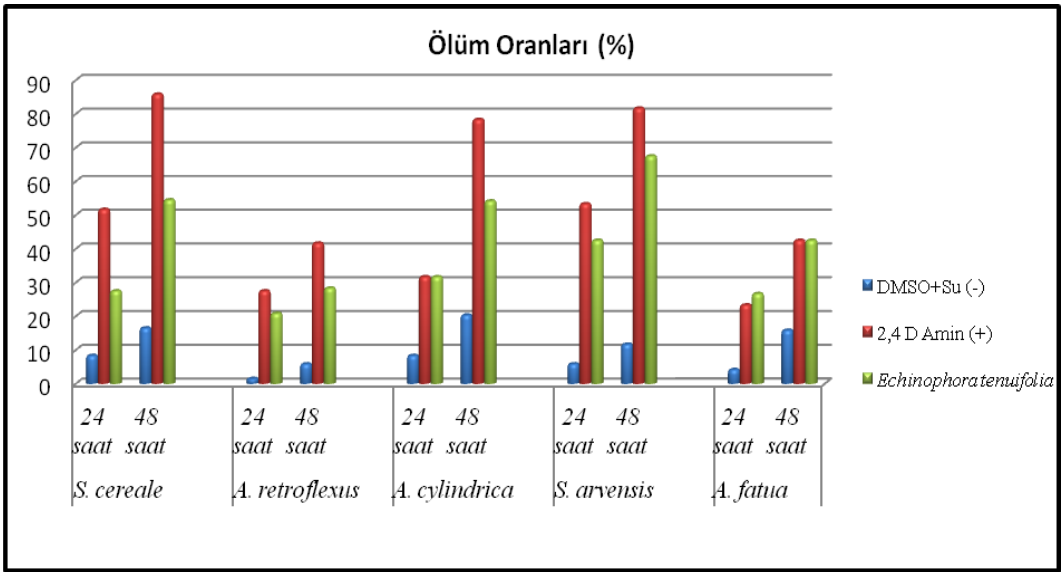
A.fatua için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 26,67; *B. elongata* % 25,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 23,33 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 4,17 olarak tespit edilmiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 42,5; *B. elongata* % 55; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 42,5 ve negatif kontrol (DMSO+su) % 15,83 olarak tespit edilmiştir. *A. fatua* üzerinde ekstraktların 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* ekstraktında olduğu belirlenmiştir.

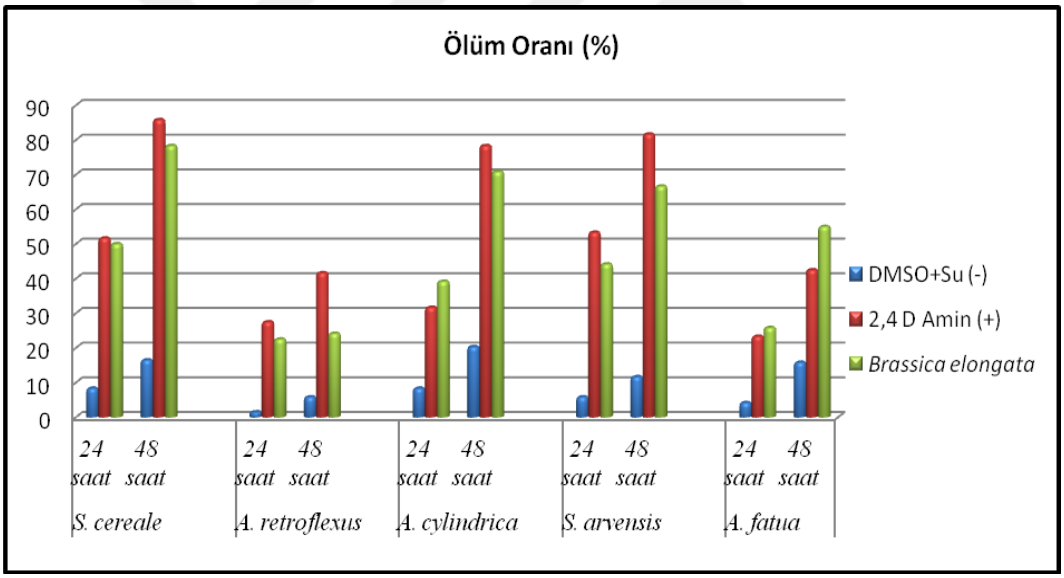
Çizelge 4.5. Ekstraktların *in vivo* ortamda yabancı ot fidelerine gösterdikleri herbisidal etkiler

		Ölüm Oranı (% ± $S\bar{x}$)	
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Secale cereale ******	*Echinophora tenuifolia*	27,50±5,20 c	54,50±5,20 c
	Brassica elongata	50,00±5,20 bc	78,33±8,70 ab
	Negatif Kontrol (DMSO + su)	8,33±3,33 c	16,50±6,29 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	51,67±4,64 abc	85,83±10,9 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Amaranthus retroflexus *****	*Echinophora tenuifolia*	20,83±0,83 c	28,33±0,83 bc
	Brassica elongata	22,50±2,40 bc	24,16±2,19 bc
	Negatif Kontrol (DMSO + su)	1,50±0,76 bc	5,83±2,19 bc
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	27,50±8,77 b	41,66±8,33 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Aegilops cylindrica ******	*Echinophora tenuifolia*	31,67±5,06 c	54,17±4,64 abc
	Brassica elongata	39,18±0,81 c	70,83±6,66 ab
	Negatif Kontrol (DMSO + su)	8,33±3,63 c	20,33±7,95 abc
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	31,67±8,20 bc	78,33±13,0 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Sinapis arvensis ******	*Echinophora tenuifolia*	42,50±6,61 bc	67,50±12,8 abc
	Brassica elongata	44,17±0,83 bc	66,67±0,83 bc
	Negatif Kontrol (DMSO + su)	5,83±2,20 c	11,67±3,63 bc
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	53,33±6,50 ab	81,67±10,2 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Avena fatua ******	*Echinophora tenuifolia*	26,67±2,19 c	42,50±6,28 bc
	Brassica elongata	25,83±6,01 bc	55,00±6,29 a
	Negatif Kontrol (DMSO + su)	4,17±3,00 c	15,83±3,63 bc
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	23,33±3,00 bc	42,50±7,63 ab

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark bulunmamaktadır (** P<0,05; *P<0,01).



Şekil 4.13. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Echinophora tenuifolia* ekstraktının (40 mg/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları



Şekil 4.14. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Brassica elongata* ekstraktının (40 mg/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları

4.2.2. *Echinophora tenuifolia* ve *Brassica elongata* Bitkilerinden Elde Edilen Özütlerin Yabancı Ot Tohumlarına Karşı *In Vivo* Ortamda Gösterdikleri Herbisidal Etkiler

E. tenuifolia ve *B. elongata* bitkilerinden elde edilen özütlerin % 16'lık dozları yabancı ot fidelerine uygulanmış, 24 ve 48 saat sonundaki ölüm oranları tespit edilerek aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.6; Şekil 4.15 ve Şekil 4.16).

Bu sonuçlara göre özütler ve kontrollerde;

S. cereale için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia* % 30,83; *B. elongata* % 46,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 23,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranlarına bakıldığında *E. tenuifolia* % 63,33; *B. elongata* % 89,17; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 60 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. *S. cereale* üzerinde özütlerin 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* özütünde olduğu belirlenmiştir.

A.retroflexus için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia* % 31,67; *B. elongata* % 36,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 29,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 45,83; *B. elongata* % 57,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 58,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. *A. retroflexus* üzerinde özütlerin 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* özütünde olduğu belirlenmiştir.

A.cylindrica için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia* % 20,83; *B. elongata* % 15,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 24,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)' de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 51,67; *B.elongata* % 41,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 51,67 olurken, negatif kontrol (Saf su)' de ölüm gerçekleşmemiştir. *A. cylindrica* üzerinde özütlerin 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *E. tenuifolia* özütünde olduğu belirlenmiştir.

S. arvensis için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia* % 33,33; *B. elongata* % 35; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 33,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 40; *B. elongata* % 60,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) % 61,67 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. *S. arvensis* üzerinde özütlerin 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *B. elongata* özütünde olduğu belirlenmiştir.

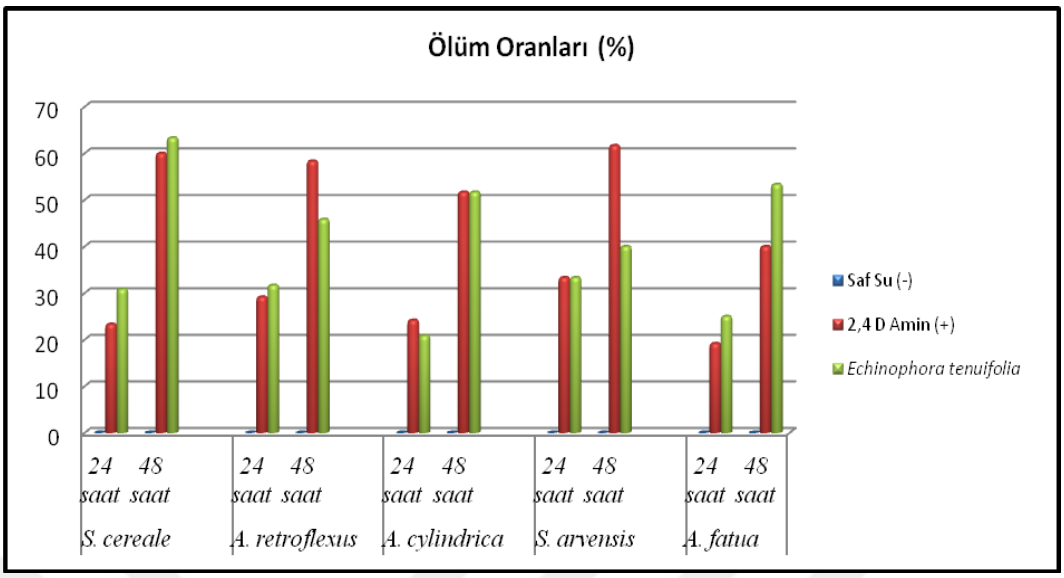
A.fatua için;

24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E.tenuifolia* % 25; *B.elongata* % 29,17; Pozitif Kontrol (2,4 D Amin) % 19,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *E. tenuifolia* % 53,33; *B. elongata* % 41,67; Pozitif Kontrol (2,4 D Amin) % 40 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. *A.fatua* üzerinde özütlerin 24 ve 48 saat sonunda pozitif kontrole yakın sonuçlar verdiği ve en etkili sonucun *E. tenuifolia* özütünde olduğu belirlenmiştir.

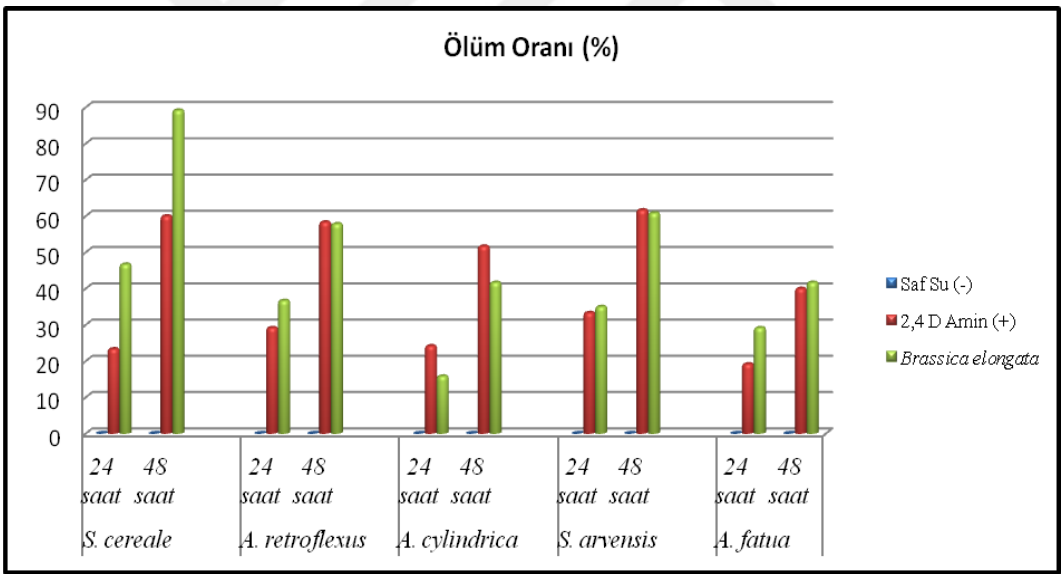
Çizelge 4.6. Özütlerin *in vivo* ortamda yabancı ot fidelerine gösterdikleri herbisidal etkiler

		Ölüm Oranı (% ± $S\bar{x}$)	
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
***Secale cereale* ***	*Echinophora tenuifolia*	30,83±6,66 bc	63,33±16,7 ab
	Brassica elongata	46,67±11,02 b	89,17±15,2 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	23,33±3,33 bc	60,00±6,29 ab
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
***Amaranthus retroflexus* ***	*Echinophora tenuifolia*	31,67±1,66 c	45,83± 0,83 c
	Brassica elongata	36,67±0,83 c	57,83±2,20 bc
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	29,17±6,50 b	58,33±8,20 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
Aegilops cylindrica* *	*Echinophora tenuifolia*	20,83±5,83 ab	51,67±8,82 a
	Brassica elongata	15,83±4,41 ab	41,67±13,6 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	24,17±5,83 ab	51,67±11,75 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
***Sinapis arvensis* ***	*Echinophora tenuifolia*	33,33±2,19 cd	40,00±2,88 bc
	Brassica elongata	35,00±3,81 cd	60,83±6,01 bc
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	33,33±4,16 b	61,67±4,64 a
Yabancı Ot	**Uygulamalar**	**24 SAAT**	**48 SAAT**
***Avena fatua* ***	*Echinophora tenuifolia*	25,00±2,88 bcd	53,33±8,20 a
	Brassica elongata	29,17±4,41 cde	41,67±7,11 ab
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	19,17±5,83 cde	40,00±2,49 abc

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark bulunmamaktadır (** P<0,05; *P<0,01).



Şekil 4.15. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Echinophora tenuifolia* özütünün (% 16/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları



Şekil 4.16. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Brassica elongata* özütünün (% 16/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları

Buggy (1995), *Brassica juncea* L. ve *Brassica nigra* L. bitkilerini çalışmış ve her iki bitkinin de allelopatik öneme sahip olduğunu belirlemiştir. Yine Al-Khatib ve Boydston (1999) yaptıkları çalışmada *Brassicaceae* familyasından olan bitkilerin allelopatik etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda bu familyaya ait bitkilerin kök, yaprak ve bitki kalıntılarının toprakta parçalanmasıyla allelokimyasal salgıladığı ve yabancı otların çimlenme ve gelişimlerini engellediğini tespit etmişlerdir. Bizim çalıştığımız *Brassica elongata* bitkisinin ekstrakt ve özütleri de petri ve serada çalıştığımız yabancı ot türlerine karşı oldukça başarılı sonuçlar vermiştir.

İskenderoğlu (1995), yaptığı çalışmada Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) bitkisinin kök kısmından elde ettiği ekstraktın yabancı ot tohumları üzerindeki çimlenmeye etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda *A. retroflexus*' un çimlenmesi % 50 oranında engellenmiştir. Sonuçlar çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Peterson ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada *Brassicaceae* familyasından olan *Brassica napus* L. (Kolza) ve *Brassica rapa* L. (Şalgam)'nın allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Kolza-şalgam maçlı birleştirildiğinde *Sonchus asper* L., *Amaranthus hybridus* L., *Alopecurus myosuroides* L., *Matricaria inodora* L., *Echinochola cruss-galli* L. ve *Triticum aestivum* L.'un çimlenmesini büyük oranda inhibe ettiğini tespit etmişlerdir.

Türk ve Tawaha (2002), yapmış oldukları çalışmada *Brassica nigra* L. (Siyah hardal)' dan elde edilen ekstraktın *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) bitkisinin üzerinde allelopatik etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda uygulanan doz miktarı arttıkça *Avena fatua*' nın çimlenme, fide gelişimi ve ağırlığında azalmalar olmuştur. Sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Dağdelen (2003), *Echinophora tenuifolia* spp. *sibthorpiana* bitkisinden metanol ekstraktı ve uçucu yağ elde etmiş, bu bitkinin yüksek oranda protein içerdiğini tespit etmiştir. Elde edilen uçucu yağ ve metanol ekstraktı antioksidan özellik göstermiştir.

Doğan (2004), yaptığı çalışmada Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) bitkisinden elde edilen ekstraktın bazı yabancı ot tohumları üzerindeki allelopatik etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda *A. retroflexus* tohumlarının çimlenmelerinin doz artışına bağlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Kolören (2007), de yaptığı çalışmada *Brassica juncea* (L.) Coss. (Hint hardalı)' dan elde ettiği ekstraktların kültür bitkileri ve yabancı otlar üzerindeki allelopatik

etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan doz miktarı arttıkça test bitkilerinin çimlenme ve gelişmesinin orantılı olarak azaldığını belirlemiştir.

Köse Yıldırım (2007), Kişniş (*Coriandrum sativum* L.), Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.), Nane (*Mentha spicata* L. subsp. *spicata*), Kekik (*Satureja montana* L.), Kekik (*Thymus praecox* subsp. *jankea*), Defne (*Laurus nobilis* L.) ve İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nin yaprak ve çiçek aksamlarından elde edilen uçucu yağların, horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), sirken (*Chenopodium album* L.) ve yabani yulaf (*Avene sterilis* L.)'ın çimlenme ve kök gelişimlerini yüksek oranda engellediğini tespit etmiştir. *A. sterilis ve A. retroflexus* tohumlarının uçucu yağlara karşı oldukça hassas olduğu ortaya çıkmıştır.

Mert (2007), Juglon ile ceviz (*Juglans regia* L. cv Şebin) yapraklarından elde ettiği özütlerin turp (*Raphanus sativus* L. cv Radish) tohumlarının hem tohum hem de fide gelişimini engellediğini belirlemiştir.

Özdemir (2007), yapmış olduğu çalışmada beyaz turp (*Raphanis sativus* L.), siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var, *radicula*), Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) ve şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*) bitkilerinden elde etmiş olduğu ekstraktların, *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L., *Avena sterilis* L., *Portulaca oleracea* L. ve *Solanum nigrum* L. yabancı otlarının üzerindeki herbisidal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda *A. retroflexus*, *Sinapis arvensis* ve *A. sterilis* tohumlarının çimlenme, fide ve kök gelişimlerinin engellendiğini tespit etmiştir. Sonuçlar yapmış olduğumuz çalışma ile paralellik göstererek destekler niteliktedir.

Aydın ve Tursun (2010), Sarımsak (*Allium sativum* L.), beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) ve soğan (*Allium cepa* L.) bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağların kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) ve yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.)'ın çimlenme hızı ve kök gelişimlerini düşürdüklerini ortaya koymuşlardır.

Cavalieri ve Caporali (2010), *Lavandula* spp., *Cinnamomum zeylanicum* ve *Mentha* X *piperita* L. melezinden uçucu yağlar elde etmişlerdir. Elde ettikleri uçucu yağlar *in vitro* ortamda *Sinapis arvensis* L. ve *Amaranthus retroflexus* L.'un çimlenmelerini tamamen baskılarken *in vivo* ortamda *C. zeylanicum* uçucu yağı sadece *A. retroflexus*'un çimlenmesini tamamen baskılamıştır.

Yarnia ve ark. (2011), Çavdar bitkisinin bütün aksamlarından elde ettikleri özütleri *A. retroflexus* L. bitkisine uyguladıkları zaman bu bitkinin yaprak sayısı ve

alanı, kök uzunluğu, bitki boyu, tohum verimi ve ağırlığında, kök ve sap kuru ağırlığında düşüşler meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Çavuşoğlu (2012), *Nepeta meyeri* Benth. bitkisinden elde etmiş olduğu uçucu yağ ve ekstreyi *S. arvensis* ve *A. retroflexus*'a uyguladığında *in vitro*'da çimlenme, kök ve sürgün gelişimlerini %100 engellemiş, *in vivo*'da uçucu yağ tamamen engellerken, hekzan ekstresi *S. arvensis*'e %32-%59.33; metanol ekstresi *A. retroflexus*'a %40.67-%66 değerleri arasında etki etmiştir.

Efil (2012), Mercanköşk (*Origanum majorana*) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum*) bitkilerinden uçucu yağ ve hidrosol elde etmiştir. Bu uçucu yağ ve hidrosoller kırmızı köklü tilki kuyruğu (*A. retroflexus* L.)'nun çimlenmesini %50'nin üzerinde engellemiştir.

Özcan ve ark. (2013), Peryavşanı (*Teucrium polium* L.) bitkisinden elde ettiği uçucu yağın *Sinapis arvensis* L. tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini %68 oranında engellediğini tespit etmiştir.

Kabaağaç (2014), *Origanum* türlerinden elde ettiği uçucu yağ ve ekstrelerin *A. retroflexus* L. yabancı ot tohumunun çimlenme gelişimini azalttığını belirlemişlerdir.

Ghiyasi ve ark. (2016), Sirken (*Chenopodium album* L.)'in Kolza (*Brassica napus* L.) bitkisi üzerindeki allelopatik etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda sirken bitkisinden elde edilen özütün yüzdesi %100 olarak uygulandığı zaman yüksek düzeyde çimlenmeyi engellediğini gözlemlemişlerdir.

Erol (2017), *Hypericum* türlerinden elde ettiği uçucu yağların tarımda sorun olan *A. retroflexus* L.'a karşı biyoherbisit olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Yılmaz (2019), ise yaptığı çalışmada *Brassica oleracea* L. bitkisinden elde ettiği metanol ve su ekstraktlarının kültür bitkileri ve yabancı otlar üzerindeki allelopatik etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda taze metanol uygulamasının it üzümü, semizotu ve horozibiğinde çimlenmeyi %50 oranında düşürdüğünü tespit etmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bir bitkinin sentezlediği kimyasallar veya bitkinin biyolojik ayrımı sonucu oluşan maddeler ile başka bitkilerin büyüme ve gelişiminin doğrudan veya dolaylı olarak olumlu ya da olumsuz biçimde etkilenmesi allelopati olarak tanımlanmaktadır (Rice, 1984).

Allelopatik özellik taşıyan bitkiler ile yürütülen çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Yürütülen bu çalışmalardan çıkarılacak sonuçlar ve edinilecek bilgilerin kimyasal ilaç kullanımının azaltılmasına ışık tutacağı tahmin edilmektedir.

Yürütülen bu çalışmada *Echinophora tenuifolia* L. (Tarhana Otu) ve *Brassica elongata* L. Ehrh. (Uzun Şalgam) bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve özütlerin ülkemizde kültür alanlarında ciddi problemlere neden olan *Secale cereale* L. (Yabani çavdar), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) ve *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) yabancı otlarının, tohum çimlenmesi ve fide gelişimine herbisidal etkinlikleri test edilmiştir. Kullanılan ekstrakta, özüte, kullanılma dozuna ve uygulandıkları test bitkilerine göre biyoherbisidal etkilerinde farklılıklar gözlenmiştir.

Çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine yapılan denemelerde ekstraktlar için 5, 10, 20 ve 40 mg/petri dozlar; özütler için ise % 2, 4, 8 ve 16'lık dozlar şeklinde uygulama yapılmıştır. Petri çalışmalarında yabancı ot tohumlarına uygulanan ekstraktların özellikle 20 ve 40 mg/petri dozları; özütlerin ise % 8 ve % 16'lık petri dozları çimlenme, kök ve sürgün gelişimi bakımından istatistikî olarak önemli ölçüde etkili sonuçlar vermiştir.

S. cereale tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini *E. tenuifolia* ekstraktının 40 mg'lık dozu %100 engellerken *B. elongata* ekstraktının 40 mg'lık dozu kısmen engellemiştir. *E. tenuifolia* ve *B. elongata* özütlerinin % 8 ve % 16'lık dozlarının her ikisi de % 100 engellemiştir.

A. retroflexus tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini; *E. tenuifolia* ekstraktının 20 ve 40 mg'lık dozu %100 engellerken, *B. elongata* ekstraktının 40 mg'lık dozu sadece sürgün gelişimini tamamen engellemiştir. *E. tenuifolia* ve *B. elongata* özütlerinin % 4, 8 ve 16'lık dozları *A. retroflexus*'un çimlenme, kök ve sürgün gelişimini % 100 engellediği belirlenmiştir.

A. cylindrica tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini, *E. tenuifolia* ekstraktının 10, 20 ve 40 mg'lık, *B. elongata* ekstraktının ise 40 mg'lık dozu; *E. tenuifolia* özütünün % 8 ve % 16'lık ve *B. elongata* özütünün % 16'lık dozu tamamen engellemiştir.

S. arvensis tohumlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimlerini, *E. tenuifolia* ekstraktının 40 mg'lık dozu %100 engellerken, *B. elongata* ekstraktının 40 mg'lık dozu sadece kök ve sürgün gelişimini tamamen engellemiştir. *E. tenuifolia* ve *B. elongata* özütlerinin % 2, 4, 8 ve 16'lık tüm dozlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimini %100 engellediği tespit edilmiştir.

A. fatua tohumlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimlerini, *E. tenuifolia* ekstraktının 20 ve 40 mg'lık dozları %100 engellerken, *B. elongata* ekstraktının 40 mg'lık dozu sürgün gelişimini kısmen engellemiştir. *E. tenuifolia* özütünün %8 ve %16'lık dozu, *B. elongata* % 16'lık dozunun çimlenme kök ve sürgün gelişimini %100 engellediği görülmüştür.

Genel anlamda ekstrakt ve özütü kullanılan türlerimize bakıldığında petri çalışmalarında ekstrakt olarak en iyi sonucu *E. tenuifolia* bitkisi, özüt olarak ise en iyi sonucu her iki bitkinin de verdiği tespit edilmiştir.

Saksı denemesinde *S. cereale, A. retroflexus, A. cylindrica, S. arvensis ve A. fatua* yabancı otlarının fide gelişimine 24 ve 48 saat sonundaki en etkili sonuçlar ise şöyledir:

S. cereale'nin fide gelişimi üzerindeki en etkili sonucu 24 ve 48 saat sonra *Brassica elongata'*dan elde edilen ekstrakt ve özütün her ikisi de vermiştir.

A. retroflexus'un fide gelişimi üzerindeki en etkili sonucu 24 ve 48 saat sonra *Brassica elongata'*dan elde edilen ekstrakt ve özütün her ikisi de vermiştir.

A. cylindrica'nın fide gelişimi üzerindeki en etkili sonucu 24 ve 48 saat sonunda *Brassica elongata*'dan elde edilen ekstrakt ve *E. tenuifolia*'dan elde edilen özüt vermiştir.

S. arvensis'in fide gelişimi üzerindeki en etkili sonucu 24 saat sonra *B. elongata*'dan elde edilen hem ekstrakt hem de özüt, 48 saat sonra *E. tenuifolia*'dan elde edilen ekstrakt ve *B. elongata*'dan elde edilen özüt vermiştir.

A. fatua'nın fide gelişimi üzerindeki en etkili sonucu 24 saat sonra *E. tenuifolia* ekstraktı ve *B. elongata* özütü; 48 saat sonra ise *B. elongata* ekstraktı ve *E. tenuifolia* özütü vermiştir.

5.2. Öneriler

Yapılan bu çalışmada; iki bitki türünden elde edilen ekstrakt ve özütlerin ülkemizde kültür alanlarında ciddi problemlere yol açan söz konusu yabancı otlara karşı kullanılabilecek alternatif biyoherbisit potansiyelinin var olduğu tespit edilmiştir.

Son yıllarda organik tarımın kıymeti gün geçtikçe daha da iyi anlaşılmaktadır. Bundan dolayı hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde kullanılacak doğal yöntemlerin geliştirilmesinde bu ve buna benzer çalışmaların değeri giderek artmaktadır.

Doğal bileşiklerden elde edilen tarım ilaçlarının sentetik herbisitlere oranla kalıntı bırakmamaları, çevre dostu olmaları ve hızlı parçalanabilme özelliklerinden dolayı önemi çok büyüktür. Bundan dolayı etkili biyoherbisit bulabilmek için ekstrakt, özüt ve uçucu yağ çalışmalarına hız verilmelidir.

Çalışmamızın sonunda *E. tenuifolia* ve *B. elongata* bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve özütlerin potansiyel herbisit olarak kullanılabileceği ve çalışma sonucunda elde edilen verilerin zirai mücadelede yapılacak daha sonraki çalışmalara yol göstereceği şüphesiz söylenebilir.

KAYNAKLAR

Al-Khatib, K. And Boydston, R., 1999, Weed control with *Brassica* green manure crops, Allelopathy Uptade, (Ed.: Narwal, S.S.), *Science Publisher*, Inc., USA, Vol.:2, s.255-270.

Anonim, 2019a,https://araştırma.tarimorman.gov.tr/bahridagdas, [Ziyaret Tarihi: 14 Eylül 2019].

Anonim, 2019,https://swbiodiversity.org/seinet [Ziyaret Tarihi: 3 Ekim 2019].

Anonim, 2019b ,https://cropscience.bayer.com/en/crop-conpendium/pest-diseases-weeds/weeds/amaranthus-retroflexus, [Ziyaret Tarihi: 14 Eylül 2019].

Anonim, 2019c,ç ,https://cropscience.bayer.com/en/crop-conpendium/pest-diseases-weeds/aegilops-cylindrica, [Ziyaret Tarihi: 14 Eylül 2019].

Anonim,2019d,https://cropscience.bayer.com/en/crop-conpendium/pest-diseases-weeds/weeds/sinapis-arvensis, [Ziyaret Tarihi: 14 Eylül 2019].

Anonim, 2019e, https://www.grainsa.co.za/control-of-weeds-in-maize-and-wheat-part-3-avena-fatua-common-wild-oats-2 , [Ziyaret Tarihi: 22 Aralık 2019].

Anonim, 2019, https://gezenadam.com/flora/AL.PHP/ID=651, [Ziyaret Tarihi: 15 Eylül 2019].

Anonim, 2019, https://yabanicicekler.com/flower/echinophora-tenuifolia-ssp-sibthorpiana-491, [Ziyaret Tarihi: 15 Eylül 2019].

Ateş, E. ve Üremiş, İ., 2018, *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) ve *Avena sterilis* L. (kısır yabani yulaf) tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi, Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, E-ISSN:2651-3617, 1(2): 154-159.

Aydın, O., Tursun, N., 2010, Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkışına olan etkilerinin araştırılması, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 13(1), s.11-17.

Azizi, M. and Fuji, Y., 2006, Allelopathic effect of some medicinal plant substances on seed germination of *Amaranthus retroflexus* L. and *Portulaca oleraceae* L., *Acta Hort*., 699: 61-67.

Baltepe, Ş. ve Mert, H.H., 1973, Bazı *Cucurbitaceae* türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, *Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği*, Ankara.

Berrougui, H., Cordero, C.M., Khalil, A., Hmamouchi, M., Ettaib, A., Marhuenda, E., Herrera, M.D., 2006, Vasorelaxant effects of harmine and harmaline extracted from *Peganum harmala* L. seed's in isolated rat aorta, *Pharmacological research*, 54: 150-157.

Boydston, R. and Al-Khatib, K., 1994, *Brassica* gren manure crops suppress weeds, *Proceedings of Western Society of Weed Science*, 47:24-27.

Buggy, R.L., 1995, Cover crop biology: A mini-review, SAREP's sustainable agriculture-technical reviews, Vol.7:4.

Burgos, R.N. and Talbert, E.R., 2000, Differential activity of allelochemicals from *Secale cereale* in seedling bioassys, *Weed science*, 48:302-310.

Cavalieri, A. and Caporali, F., 2010, Effects of essential oils of cinnamon, lavender and peppermint on germination of mediterranean weeds, *Allelopathy Journal*, 25(2)-441-451.

Cirit, Y., 2017, Tarla koşullarında farklı uçucu yağ uygulanan patates (*Solanum tuberosum* L.) bitkisinden elde edilen yumruların tohumluk değerlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, s.72.

Çamurköylü, N. ve Demirkan, H., 1993, Yabancı otlar ile kültür bitkileri arasındaki allelopati ve pratikteki önemi, *Türkiye 1. Herboloji Kongresi*, Adana, s.203-209.

Çavuşoğlu, A., 2012, *Nepeta meyeri* Benth (Kedi nanesi) uçucu yağ ve ekstrelerinin herbisidal etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, s.54.

Dağdelen, A., 2003, Çörtükotu üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, s.26.

Derke, E.C., Dahwe, H., Schönbeck, F., Weber, A., 1994, *Crop production and crop production*, Elsevier, Amsterdam, s.808.

Doğan, A., 2004, Antep turpu (*Raphanus sativus* L.)'nun mısır bitkisine ve yabancı ot türlerine olan allelopatik etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.83.

Dudai, N., Pojakof-Mayber, A., Mayer, A.M., Putıevsky, E., Lerner, H.R., 1999, Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides, *Journal of Chemical Echology*, 25(5),1079-1089.

Efil, F., 2012, Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) uçucu yağ ve hidrosollerinin yabancı otlara karşı biyo-herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya/Hatay, s.114.

Erecevit, P., 2007, Tıbbi amaçlar için kullanılan bazı bitki türlerinin antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, s.30.

Erkin, E. ve Kişmir, A., 1996, Dünya'da ve Türkiye'de tarım ilaçlarının kullanım, *II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım*, Ankara, s.3-11.

Erol, G., 2017, *Hypericum* (Kantaron) türlerinden elde edilen uçucu yağların herbisidal etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, s.75.

Foy, C.L., Inderjit, 2001, Understanding the role of allelopathy in weed interference and declining plant diversity, *Weed Technology*, 15:873-878.

Ghiyasi, M., Amirnia, R., Tajbakhsh, M. and Rajhimi, A., 2016, Kolza (*Brassica napus* L.) tohumlarında çimlenme ve anormal çim oranı üzerine *Chenopodium album* L.'un allelopatik etkisi, *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2),225-228.

Gökşen, N., 2016, *Mentha pulegium, Ziziphora tenuior* ve *Echinophora tenuifolia*'nın esansiyel yağlarının antimikrobiyal aktiviteleri ile biyofilm üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, s.56.

Gönen, O., Uygur, F.N. ve Üremiş, İ., 1996, Çukurova'da herbisit kullanımın boyutları ve geleceğe yönelik görüşler, *II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu*, 18-20 Kasım, Ankara, s.91-100.

Gülsoy, S., Özkan, K., Mert, A. ve Eser, Y., 2008, Ardıç (*Juniperus excelsa*) meyvesinden ve yayla kekiği (*Origanum mintuflorum*) yapraklarından elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimleri ve karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) tohumunun çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri, *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma,* Isparta, ISSN:1308-5301, s.105-114.

Güncan, A. 2001, Yabancı otlar ve mücadele prensipleri. Selçuk Üniversitesi Matbaası, 289 s.

Horuz, H., 2019, Andızotu (*Inula viscosa* L.) ve kokarağaç (*Alianthus altissima* (Miller) Swingle) bitkilerine ait ekstraktların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine allelopatik etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, s.125.

Işık, M., 2010, Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) ilk gelişme dönemlerinde bazı yabancı otların allelopatik etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s.75.

İskenderoğlu, S.N., 1995, Bitki ekstraktları ve atıklarının yabancı ot türlerinin gelişmesine olan biyoherbisit etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.120.

İşçi, B., Türkseven, S., Altındişli, A., 2010, Allelopatik etkiye sahip bazı kültür bitkileri ve bitki artıklarının organik bağda yabancı otlara karşı kullanımı, *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu (Sunulu Bildiri), 28 Haziran-1 Temmuz*.

Javaid, A., Shafique, S., Bajwa, R., 2006, Effect of aqueous extracts of allelopathic crops on germination and growth of *Parthenium hysterophorus* L. South, *African Journal of Botany*, 72:609-612.

Kabaağaç, G., 2014, *Origanum* (Kekik) türlerinden elde edilen uçucu yağ ve ekstrelerin herbisidal etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, s.85.

Kara, M., 2011, Üzerlik (*Peganum harmala* L.) bitki ekstraktının buğday (*Triticum vulgare* L.) ve semizotu (*Portulaca oleracea* L.) bitkilerinin gelişimi üzerine etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, s.34.

Karaaltın, S., İdikut, L., Uslu, Ö.S., Erol, A., 2004, Zakkum bitkisinin kök, gövde, yaprak ve tomurcuk ekstraktlarının fasulye ve buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1), s.111-115.

Karaca, M. ve Güncan, A., 2009, Yabani Çavdar (*Secale Cereale* L.)‟ın Bazı Biyolojik Özellikleri ve Konya İlinde Buğday Ürününe Karışma Oranının Belirlenmesi, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 15-18 Temmuz 2009*, Van, s.268.

Kocaçalışkan, İ., 2007, Biyolojik mücadelede alternatif bir yol bitkisel silah allelopati, *Bilim ve Teknik Kulübü Dergisi*, s.30-31.

Koch, W., 1970, Temperatuansprüche unkarutern bei der keimung, saatgut wirtschaft, 22. 85 hohenheim, Almanya.

Kolören, O., 2007, Örtücü bitki, Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.)'nın allelopatik etkisinin belirlenmesi, *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos*, Isparta, s.137.

Kordali, S., Cakir, A. and Sutay, S., 2007, Inhibitory Effects of monoterpenes on seed germinnation and seedling Growth. Z. Naturforsch. C 62c, s.207-214.

Kordali, S., Cakir, A., Akcin, T. A., Mete, E., Akcin, A., Aydin, T. and Kilic, H., 2009. Antifungal and Herbicidal Properties of Essential Oils and n-hexane Extracts of *Achillea gypsicola* Hub-Mor. and Achillea biebersteinii Afan. (Asteraceae). Industrial Crops and Products, 29 (2-3), 562–570.

Köse Yıldırım, B., 2007, Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların biyoherbisidal etkilerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, s.144.

Kurt, F., 2019, İzmir kekiği (*Origanum onites* L.), mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve *O. onites* X *O. majorana* melezine ait uçucu yağların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine biyo-herbisidal potansiyellerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, s.92.

Ma, Y.Q., Cheng, J.M., Inanaga, S. and Shui, J.F., 2004, Induction and inhibition of *Striga hermonthica* (Del.) Benth. Germination by extracts of tradiyional, Chinese Medicinal Herbs., *Agronomy Journal*, 96, 1349-1356.

Machado, S., 2006, Allelopathic potential of various plant species on downy brome: Implications for weed control in wheat production. *Published in Agron J.*, 99, s.127-132.

Maharjan, S., Shrestha, B.B., Jha, P.K., 2007, Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *Parthenium hysterophorus* L. on seed gernmination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species, *Scientifc World*, 5:No-5.

Mert, E., 2007, Ceviz yapraklarından mevsimsel olarak elde edilen özütlerin tohum çimlenmesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, s.47.

Moyer, S.R., Huang, H.C., 1997, Effect of aqueous extracts of crop residues on germination and seedling growth of ten weed species, *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, s.38.

Noguchi, H.K., 2003, Isolation and identification of an allelopathic subtance in *Pisum sativum*, *Phytochemistry*, 62:1141-1144.

Özcan, S., Yılar, M., Belgüzar, S., Önen, H., 2013, *Teucrium polium* L. uçucu yağının herbisidal ve antifungal etkileri ile kimyasal içeriğinin belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, ISSN:2146-8168, sayı:5, s.94-103.

Özçatalbaş, O., 2007, Tarımda allelopatinin etkileri ve yayımının geliştirilmesi olanakları, Yalova, s.369-382.

Özdemir, Ş., 2007, *Brassicaceae* familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, s.88.

Özer, Z., 1993, Niçin yabancı ot bilimi (Herboloji)?, *Türkiye 1. Herboloji Kongresi 3-5 Şubat*, Adana, s.1-7.

Özer, Z., Kadıoğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001, Yabancı ot bilimi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları*, Tokat, No:20, s.409.

Peneva, A., 2007, Allelopathic effect of seed extracts and powder of coffea (*Coffea arabica* L.) on common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.),Bulgarian Journal of Agricultural Science, *National Centre for Agrarian Sciences*, 13:205-211.

Peterson, J., Belz, R., Walker, F. And Hurle, K., 2001, Weed suppression by release of ısothiocyanates from turnip-rape mulch., *Agronomy Journal*, 93(1), s.37-43.

Rice, E.L., 1984, Allelopathy, 2nd Ed. N.Y. *Academic Press*.

Rivzi, S.J.H., Mukerji, D., Mathur, S.N., 1981, 1-3-7-T:A new natural herbicide, *Agricultural and Biological Chemistry*, 54:1255-1256.

Taluğ, C., 1990, Tarımsal araştırma–geliştirme ve yayım hizmetlerinin tarımsal verimlilik açısından incelenmesi, *MPM Yayınları*:433, Ankara, s.57-66.

Taştan, B. Yıldırım, A. ve Erciş, A. 1993. Sakalotunun (*Aegilops cylindrica* Host.) çimlenme biyolojisi ve çıkışı üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi. 3-5 Şubat 1993, Adana. s. 61-66.

Tidin, M., 2019, Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.), İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L.) ve *O. syriacum* X *O. vulgare* melezine ait uçucu yağların bazı yabancı otlara karşı biyo-herbisidal etkilerinin belirlenmesi.

Turk, M.A. and Tawaha, A.M., 2002, Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.), *Crop Protection*, 222: 673-677.

Tzean, S.S., Chen, J.L., Lou, G.Y. Chen, C.C. and Hsu, W.H., 2006, Allelopathic potential of white top and Syrian sage on vegetable crops, Jamal R. *Agronomy Journal*, 93: 85-90.

Uludağ, A., Üremiş, İ., Arslan, M. and Gözcü, D., 2006, Allelopathy studies in weed science in Turkey-Areview, *Journal of Plant Disease and Protection, Sonderheft XX*, s.419-426.

Uygur, F.N., 1985. Untersuchungen zu art und Bedeutung der Verunkrautung in

der Cukurova unter Besonderer Berücksictigung von *Cynadon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS**,** 1985/3 (5) Stutgart, Germany, s.169.

Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H., 1986, Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. PLTS 4(1). *Josef Margraf*, Aichtal.

Üremiş, İ., Arslan, M. and Uludağ, A., 2005, Allelopathic effects of some *Brassica* species on germination and growth of cutleaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.), Journal of Biological Sciences, 5(5), s.661-665.

Vyvan, J.R., 2002, Allelochemicals as leads dor new herbicides and agrochemicals, Tetrahedro, 58:1631-1646.

Weston, L.A., 1996, Utilization of allelopathy for weed management in agrocoecosystems, *Argon J*., 88: 860-866.

Yarnıa, M., Ünver İkincikarakaya S., Rezaei, F. Ve Khawar, K.M., 2011, Çavdar kalıntılarının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin toprakta bulunan tohum miktarı ve bitki gelişimi üzerine etkisi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2):91-96.

Yılar, M., 2007, *Polygonum cognatum* Meissn. (Madımak)'un allelopatik potansiyelinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, s.73.

Yılmaz, Ö., 2019, Beyaz lahana (*Brassica oleracea* L.) fidelerinin bitki ekstraktlarının bazı yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, s.41.

Yurttaş Kılınç, C., 2015, Bazı allelopatik bitki özütlerinin farklı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, s.47.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Eren Bilge Eren
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : KARAMAN - 27.07.1994
e-mail : bilgeeren83.be.be@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	Bitirme Yılı
Lise	:	Karaman Anadolu Lisesi Merkez/KARAMAN	2012
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Merkez/KONYA	2016
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Biilimleri Enstitüsü Merkez/KONYA	2020

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2017	**Eğitim Kurumu**	**Kurum Müdiresi**

YAYINLAR

Eren, B. E., Karaca, M. 2019, Yabancı Otlarda Allelopati ve Biyoherbisitlerin Kullanımı, International Science and Academic Congress, Proceedings Book, Vol. I., P. 369-380, Konya.