

Bitkisel Kökenli Bazı Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme ve Çıkışına Olan Etkilerinin Araştırılması*

Orhan AYDIN, Nihat TURSUN**

KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş Tarihi: 19.11.2009

Kabul Tarihi: 26.03.2010

ÖZET: Çalışmada, soğan (*Allium cepa* L.), sarımsak (*Allium sativum* L.) ve beyaz kekik (*Origanum dubium* L.) uçucu yağlarının kıvrıkcık labada (*Rumex crispus* L.), kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve fener otu (*Physalis angulata* L.) tohumlarının çimlenme ve çimlenen tohumların kök uzunluklarına etkileri ile bu yabancı ot tohumların topraktan çıkışlarına etkileri araştırılmıştır. Soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının uygulama dozlarının artırılmasıyla birlikte yabancı ot tohumlarının çimlenme oranında ve kök uzunluklarında önemli düşüşler olduğu, bazı uygulama dozlarında çimlenmeyi tamamen engellediği görülmüştür. Beyaz kekik uçucu yağının diğer uçucu yağlara oranla çimlenmeyi engelleyici etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Pet bardaklara ekim yapılan yabancı ot tohumlarının çıkış oranları ve kök uzunluklarında da benzer sonuçlar alınmış ve bu denemelerde sarımsak uçucu yağının diğer uçucu yağlardan daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uçucu yağ, yabancı ot, çimlenme

Determination Of Allelopathic Effects Of Some Plant Originated Essential Oils On Germination And Emergence Of Some Weed Seeds

ABSTRACT: In this study, effects of 3 essential oils (obtained from *Allium cepa* L., *Allium sativum* L., and *Origanum dubium* L.) on seed germination, emergence and root length of 4 weed species (*Rumex crispus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L. and *Physalis angulata* L.) were investigated. Increasing applied dosage of the essential oils significantly decreased seed germination rate and root length, certain doses preventing seed germination completely. Effect of essential oil from white thyme was higher than that of others on germination. Similar observations, reduction on seed germination and root length, were obtained in the experiment conducted using pet cups in which the weed seeds were sown. In this experiment, it was found that garlic essential oil was more effective in comparison to the other oils.

Key Words: Essential oil, weed, germination

GİRİŞ

Dünya tarımsal üretim yapılan alanlarda yaklaşık 7000 yabancı ot türü olduğu tahmin edilmekle birlikte bunların ancak 200–300 kadarının tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilemektedir (Patterson, 1985). Türkiye’de ise yaklaşık 1800 yabancı ot türü bulunmaktadır (Uluğ ve ark. 1993). Derke ve ark., (1994) yabancı otlardan kaynaklanan ürün kaybının yaklaşık %32 olduğu ve bu kaybın tüm bitki koruma sorunlarından kaynaklanan zararın yaklaşık yarısına ulaştığını bildirmektedirler. Yabancı otlar kültür bitkisi tarımsal üretiminde verim kayıplarını çok önemli ölçüde azalttıklarından dünyada kullanılan kimyasalların yaklaşık %50’sini yabancı ot ilaçları (herbisitler) oluştururken, bu oran ülkemizde % 26 düzeyindedir (Erkin ve Kışmir, 1996; Gönen ve ark. 1996; Delen ve ark., 2005). Herbisitler alanındaki hızlı gelişim 2,4-D’nin yabancı otlara karşı etkili bir şekilde kullanılmasıyla başlamış ve son 50 yılda yabancı ot çalışmalarının birçoğu herbisitlere odaklanmıştır (Kropff ve Walter, 2000).

Son yıllarda herbisitlere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi herbisit kullanımını daha da arttırmıştır. Yabancı ot mücadelesinde kullanılan kimyasallar çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve bu tehlike giderek artmaktadır (Kropff ve Walter, 2000).

Son zamanlarda çevre dostu olan ve tarım ürünü ihracatını önemli bir şekilde etkileyen pestisitlerin kullanım standardının gelişmiş ülkelerdeki düzey ve bilinç de yapılması gerekmektedir (Delen ve ark. 2005).

Yabancı otların mücadelesinde kimyasal mücadelenin yerini alabilecek, Entegre Mücadele ilkelerine uygun, çevre dostu yöntemlerin bulunmasında önemli yararlar bulunmaktadır. Ayrıca tarımın sürdürülebilmesi için kimyasal yönteme alternatif yöntemleri araştırmak ve uygulamaya aktarmak bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alternatif yöntemlerden biri allelopatik maddelerin yabancı otların, zararlıların ve bitki hastalıklarının mücadelesinde kullanılmasıdır (Üremiş, 2006)

*Bu araştırma makalesi yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

**Sorumlu Yazar; Tursun, N., ntursun@ksu.edu.tr

Hedef dışı organizmalara ve çevreye olumsuz etkisi çok az olan ve doğal olarak oluşan bitkisel kökenli birleşiklerin araştırılması yabancı otların mücadelesinde önemli bir yaklaşım sağlamıştır. Son yıllarda yabancı otlar ve zararlı böceklerin mücadelesinde sentetik pestisitlere alternatif olarak semiokimyasalların kullanımı üzerine yoğun bir araştırma yürütülmektedir. Yabancı otlar ve zararlı böceklerle karşı test edilen semiokimyasallar arasında bitki ekstraktları, uçucu yağlar ve alerosinler bulunmaktadır. Bu maddeler yabancı otlarda çimlenmeyi ve gelişmeyi engelleyici, böceklerde ise fumigant, kontak insektisit, kaçırcı (repellent), yumurta bırakmayı ve yemeyi önleyici (antifeedant) etki gösterebilmektedir.

Yabancı otlar üzerine etkileri en fazla çalışılan grup terpen birleşikleri olmuştur. Özellikle monoterpenoid birleşikler yabancı otlarda çimlenmeyi ve gelişmeyi engelleyici özelliklerinden dolayı potansiyel yabancı ot kontrol ajenti olarak düşünülmüştür. Son yıllarda sentetik pestisitlerin gerek tüketicilerin gerekse üreticilerin sağlıklarını tehdit etmesinden ve çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı hedef dışı organizmalara ve çevreye etkisi çok az olan bitkisel kökenli biyolojik olarak aktif, yeni biyo-herbisitlerin araştırılması tarımsal mücadelede önemli bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, bitkisel kökenli bazı uçucu yağların (soğan, sarımsak ve beyaz kekik) önemli bazı yabancı ot tohumlarının (kıvrıcık labada (*Rumex crispus* L.), kırmızı köklü horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve fener otu (*Physalis angulata* L.) çimlenme, fide çıkışı ve kök gelişimine olan etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Test Edilen Yabancı Otlar

Denemede *Rumex crispus* L. (kıvrıcık labada), *Amaranthus retroflexus* L. (horoz ibiği), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) ve *Physalis angulata* L. (fener otu) yabancı ot tohumları materyal olarak kullanılmıştır.

Test Edilen Uçucu Yağlar ve Bileşenleri

Uçucu yağlar, ATL (Kanada) firmasından ticari olarak temin edilmiş ve denemelerden önce +5 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir., Uçucu yağlar sarımsak ve soğanın yumrularından, beyaz kekiğin ise gövde ve yapraklarından buharlı distilasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Kullanılan uçucu yağların önemli içerikleri şu şekildedir;

- 1- *Allium cepa* L. (Soğan)
(Dially sülfid, Dially disülfid, Diproply disülfid)
- 2- *Allium sativum* L. (Sarımsak)
(Allicin, Dially disülfide, Dially trisülfide)
- 3- *Origanum dubium* L. (Beyaz kekik)
(Carvacrol, Thymol, Terpinene, Cymene, Borneol)

Metot

Çimlendirme Denemeleri

Çimlenme denemeleri 2008 yılında KSU Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvar ve iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. 60 cm³ hacimli petri kaplarında, 25±1 °C sıcaklıkta ve tamamen karanlık koşullarda yürütülmüştür. Denemeler 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Petri kaplarının altına Whatman No.1 filtre kâğıdı yerleştirilmiş ve daha sonra saf su ile filtre kâğıdı iyice ıslatılmıştır. Her petri kabına *Rumex crispus* L., *Physalis angulata* L., *Sinapis arvensis* L. tohumlarından 10 ve *Amaranthus retroflexus* L.'dan 20 adet tohum konulmuştur. Yabancı ot tohumlarının çimlenmesini teşvik edebilmek (fener otu tohumları hariç) için zımpara kâğıdı ile dormansileri kırılmıştır.

Bu amaçla petri kaplarının kapaklarının iç kısmına zamkla bir parça kurutma kâğıdı köşesinden yapıştırılmış, daha sonra bir mikro pipet kullanılarak uçucu yağlar bu kurutma kâğıdı üzerine damlatılmış ve petri kapları hemen örtülüp etrafı parafilm ile sıkıca kapatılmıştır. Denemede uçucu yağlardan soğanın 3, 6, 9, 12 ve 15 µL /petri, sarımsağın 2, 4, 6, 8 ve 10 µL /petri ve beyaz kekiğin 1, 2, 3, 4 ve 5 µL /petri dozları kullanılmıştır. Kontrol olarak kullanılan petri kapları herhangi bir işleme tabi tutulmadan bırakılmıştır. Deneme 28 gün çimlenmeye bırakılarak tamamlanmıştır. Sürenin sonunda yabancı ot tohumlarının çimlenme miktarı ve çimlenen bitkilerin kök uzunlukları ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

Fide Çıkışına Etkisi

Çıkış denemeleri 180 cm³ hacimli plastik bardaklarda, 25±1 °C sıcaklıkta ve tamamen karanlık iklim odasında yürütülmüştür. Denemede uçucu yağların yukarıda belirtilen yabancı ot tohumlarına olan etkilerini belirlemek için plastik bardaklarda 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çıkışına olan etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; içerisine torf konulmuş plastik bardaklar kullanılmıştır. Yabancı ot tohumlarının ekimleri (tohum sayıları çimlenme denemelerinki ile aynı alınmıştır) yapıldıktan sonra iyice nemlendirilmiş ve daha sonra üzeri şeffaf polietilen naylonlarla kapatılmıştır. Şeffaf polietilen naylonlarla kapatılmadan önce naylonların alt tarafına zamkla bir parça kurutma kâğıdı köşesinden yapıştırılmış, daha sonra bir mikro pipet kullanılarak uçucu yağlar bu kâğıt parçası üzerine damlatılmış, hava almayacak şekilde naylonların etrafı şeffaf bantlarla kapatılmıştır. Denemede uçucu yağlardan soğanın 9, 18, 27, 36 ve 45 µL/pet bardak, sarımsağın 6, 12, 18, 24 ve 30 µL/pet bardak ve beyaz kekiğin 3, 6, 9, 12 ve 15 µL/pet bardak dozları kullanılmıştır. Kontrol amaçlı petri kaplarına hiçbir işlem yapılmamıştır. Deneme 28 gün inkübasyona bırakılmıştır. Denemede *Amaranthus retroflexus* L. (Horoz ibiği) ve *Sinapis arvensis* L.

(Yabani hardal) tohumlarında fide çıkışı sağlanamadığından değerlendirmeye alınmamıştır.

Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Denemelerin sonucunda soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının her bir uygulama dozunun, *Rumex crispus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L. ve *Physalis angulata* L. yabancı otlarının tohumların çimlenen ve çıkış fideler sayılarak % çimlenme ve % fide çıkış oranı ve fidelerin kök uzunlukları ölçülmüştür. Elde edilen bu veriler Arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur (Zar,1996).

İstatistiki analizler verilere transformasyon uygulanan datalara uygulanmıştır. Elde edilen verilere

tek yönlü varyans analizi (ANOVA) (SAS, 1989) uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5'lik önem seviyesinde LSD (Least Significant Test) testine göre kıyaslanmıştır. Çimlenme oranı ve çıkış oranı görülmeyen uygulamalara istatistiki analizler uygulanmamıştır.

BULGULAR

Çimlenmeye Olan Etkisi

Soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının uygulama dozlarının yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök uzunluğuna olan etkileri; Çizelge 1, 2 ve 3'de görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile soğan uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı (%) ve çimlenen tohumların ortalama kök uzunlukları (cm)

| | Uçucu Yağın Dozu (µL/Petri) | Çimlenme Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|-------|--------------------------------|---|--|--|---|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| Soğan | Kontrol | 43.04±1.31kAd [46.6] <i>1.37±0.27^{kAc}</i> | 90±0kAa [100] <i>2.4±0.32^{Abc}</i> | 65.32±1.09kAb [85] <i>4.15±0.76^{kAb}</i> | 50.81±2.10kAc[60] <i>6.45±0.76^{kAa}</i> |
| | 3 | 31.02±4.43kBb [27.5] <i>0.41±0.06^{kBb}</i> | 41.19±5.7kBab [43.75] <i>0.46±0.09^{kBb}</i> | 59.19±11.67kAba[67.5] <i>1.56±0.64^{kBab}</i> | 22.35±2.42kBb[15.6] <i>2.53±0.85^{kBa}</i> |
| | 6 | 30.27±5.30kBab [28.1] <i>0.52±0.15^{kBa}</i> | 35.84±4.4kBab [35] <i>0.39±0.12^{kBa}</i> | 43.55±5.02kBCa [47.5] <i>0.57±0.06^{kBCa}</i> | 21.61±5.9k4Bb[16.3] <i>1.07±0.43^{kBa}</i> |
| | 9 | 28.12±5.86kBab [25] <i>0.43±0.09^{kBb}</i> | 33.07±2.28kBCa [30] <i>0.21±0.01^{kBb}</i> | 40.61±3.67kCa [42.5] <i>0.33±0.07^{kBCb}</i> | 19.36±4.79kBb[15] <i>0.9±0.21^{kBa}</i> |
| | 12 | 26.66±2.45kBab [21.9] <i>0.64±0.16^{kBb}</i> | 31±4.74kBCa [27.5] <i>0.41±0.12^{kBb}</i> | 26.90±3.74kCab [21.9] <i>0.7±0.22^{kBCab}</i> | 19.81±2.32kBb[12.5] <i>1.37±0.45^{kBa}</i> |
| | 15 | 19.81±2.32kBab [12.5] <i>0.43±0.06^{kBa}</i> | 23.06±3.68kCab [16.25] <i>0.41±0.22^{kBa}</i> | 27.16±5.37kCa [26.3] <i>0.13±0.04^{kCa}</i> | 11.62±4.98kBb[8.8] <i>0.54±0.23^{kCa}</i> |
| | LSD | | 11.843 <i>0.4562</i> | 11.72 <i>0.5363</i> | 17.955 <i>1.2558</i> |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

Çizelge 1 incelendiğinde, test edilen soğan uçucu yağının uygulama dozları arttığında denemede kullanılan tüm yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök uzunlukları oranlarında kontrole göre istatistiki olarak çok önemli azalmalara neden olmuştur (P<0.05). Soğan uçucu yağ uygulama dozlarının artışıyla yabancı ot tohumlarının çimlenme yüzdelerinde bir azalma olduğu tespit edilmiş, ancak hiçbir uygulama dozu yabancı ot tohumlarında çimlenmeyi tamamen engellememiş, fakat uygulama dozlarının artışıyla yabancı ot tohumlarının çimlenme yüzdelerinde bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Kök uzunluklarında bütün yabancı ot tohumlarında kontrole göre uygulama dozlarında bir azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 2 incelendiğinde, yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök uzunlukları üzerine sarımsak uçucu yağının uygulama dozları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Sarımsak uçucu yağı uygulanan yabancı ot tohumlarından *Physalis angulata* bitkisinde uygulama dozlarının tamamında ve *Sinapis arvensis* bitkisinin ise 6, 8 ve 10 µL/petri uygulama dozlarında çimlenme olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın *Rumex crispus* ve *Amaranthus retroflexus* yabancı otlarının tohumlarında çimlenme görülmüş, çimlenme oranları arasında istatistiki olarak negatif yönde farklar olmuştur. Kök uzunluklarında ise sarımsak uçucu yağının uygulama dozları arttıkça yabancı ot tohumlarının kök uzunluklarında bir azalma olduğu saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 2. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile sarımsak uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı (%) ve çimlenen tohumların ortalama kök uzunlukları (cm)

| Sarımşak | Uçucu Yağın Dozu (µL/Petri) | Çimlenme Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|----------|-----------------------------|---|--|--|--|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| | Kontrol | 43.04±1.31kAd [46.6] <i>1.37±0.27^kAc</i> | 90±0kAa [100] <i>2.4±0.32^kAbc</i> | 65.32±1.09kAb [85] <i>4.15±0.76^kAb</i> | 50.82±2.1kAc [60] <i>6.45±0.7^k6Aa</i> |
| | 2 | 31.56±3.19kBa [27.5] <i>0.34±0.07^kBb</i> | 18.43±0kBb [10] <i>0.24±0.02^kBb</i> | - - | 20.46±2.03kBb [12.5] <i>1.12±0.12^kBa</i> |
| | 4 | 30.27±5.3kBa [28.12] <i>0.38±0.09^kBb</i> | 17.27±1.15kBb [9.37] <i>0.19±0.03^kBb</i> | - - | 8.05±3.45kCc[4.07] <i>0.83±0.35^kBCa</i> |
| | 6 | 26.31±4.62kBa [21.87] <i>0.23±0.06^kBa</i> | 15.55±1.66kBb [7.81] <i>0.23±0.02^kBa</i> | - - | - - |
| | 8 | 22.49±2.34kBa [15] <i>0.19±0.04^kBa</i> | 15.55±1.66kBb [7.81] <i>0.15±0.01^kBa</i> | - - | - - |
| | 10 | 17.27±1.15kCa [9.37] <i>0.16±0.01^kBab</i> | 5.65±2.42kCb [2.18] <i>0.26±0.11^kBb</i> | - - | - - |
| LSD | | 10.024 <i>0.3708</i> | 4.3271 <i>0.4228</i> | 1.3236 <i>0.931</i> | 5.4928 <i>1.0335</i> |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

Çizelge 3. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile beyaz kekik uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı (%) ve çimlenen tohumların ortalama kök uzunlukları (cm)

| Beyaz Kekik | Uçucu Yağın Dozu (µL/Petri) | Çimlenme Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|-------------|-----------------------------|---|--|--|---|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| | Kontrol | 43.04±1.3kAd [46.6] <i>1.37±0.27^kAc</i> | 90±0kAa [100] <i>2.4±0.32^kAbc</i> | 65.32±1.09kAb [82.5] <i>4.15±0.76^kAb</i> | 50.82±2.1kAc [28.27] <i>6.45±0.76^kAa</i> |
| | 1 | - - | 7.88±2.62kBb [3.3] <i>0.29±0.03^kBc</i> | 11.25±1.28kBb [4.16] <i>0.75±0.04^kBb</i> | 28.27±2.13kBa [22.67] <i>1.29±0.13^kBa</i> |
| | 2 | - - | - - | - - | - - |
| | 3 | - - | - - | - - | - - |
| | 4 | - - | - - | - - | - - |
| | 5 | - - | - - | - - | - - |
| LSD | | 1.5884 <i>0.3292</i> | 3.1871 <i>0.3958</i> | 3.092 <i>0.9326</i> | 3.6347 <i>0.9424</i> |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

Çizelge 3 incelendiğinde, yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kök uzunlukları üzerine beyaz kekik uçucu yağının uygulama dozları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Beyaz kekik uçucu *Rumex crispus* yabancı ot tohumlarından uygulama dozlarının hiçbirinde, *Sinapis arvensis*, *Physalis angulata* ve *Amaranthus retroflexus* bitki tohumlarının ise 2, 3, 4 ve 5 µL/petri uygulama dozlarında çimlenme olmadığı tespit edilmiştir. Kök uzunluklarında ise Beyaz kekik uçucu

yağının uygulama dozları arttıkça yabancı ot tohumlarının kök uzunluklarında bir azalma olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

Yabancı ot tohumlarının çıkışı ile ilgili yapılan çalışmaların sonucunda her üç uçucu yağında uygulama dozları arttıkça kontrole göre fide çıkış ve kök uzunluğunda bir azalmanın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4, 5, 6).

Çizelge 4. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile soğan uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının fide çıkış oranı (%) ve fide kök uzunluğuna olan etkisi (cm)

| | Uçucu Yağın Dozu (µL) | Fide Çıkış Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|-------|-----------------------|--|-----------------------|--|--------------------|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| Soğan | Kontrol | 43.07±1.92kAa [46.67] 2.27±0.59 ^k Aa | - - | 23.35±4.92kAb [13.33] 0.9±0.15 ^k Ab | - - |
| | 9 | 41.07±3.93kABa [43.33] 1.74±0.2 ^k ABa | - - | 18.45±7.38kAb [16.6] 0.66±0.26 ^k Ab | - - |
| | 18 | 41.06±5.14kABa [43.33] 1.7±0.08 ^k ABa | - - | 19.99±3.43kAb [13.3] 0.51±0.78 ^k ABb | - - |
| | 27 | 41.07±3.93kABa [43.33] 1.33±0.19 ^k ABa | - - | 16.38±2.05kAb [8.68] 0.53±0.08 ^k ABb | - - |
| | 36 | 30.99±2.21kBa [26.67] 1.38±0.18 ^k ABa | - - | 10.23±4.09kAb [5.53] 0.16±0.06 ^k BCb | - - |
| | 45 | 30.78±4.22kBa [26.67] 1.08±0.38 ^k Ba | - - | - - | - - |
| | LSD | | 11.519 0.9851 | - - | 13.282 0.4224 |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

Çizelge 5. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile sarımsak uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının fide çıkış oranı (%) ve fide kök uzunluğuna olan etkisi (cm)

| | Uçucu Yağın Dozu (µL) | Fide Çıkış Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|----------|-----------------------|--|-----------------------|--|--------------------|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| Sarımşak | Kontrol | 43.07±1.92kAa [46.67] 2.27±0.59 ^k Aa | - - | 23.35±4.92kAb [16.66] 0.90±0.15 ^k Ab | - - |
| | 6 | 19.99±3.43kBa [13.33] 1.00±0.25 ^k Ba | - - | - - | - - |
| | 12 | - - | - - | - - | - - |
| | 18 | - - | - - | - - | - - |
| | 24 | - - | - - | - - | - - |
| | 30 | - - | - - | - - | - - |
| | LSD | | 4.947 0.8062 | - - | 6.1974 0.1922 |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çimlenme ve fide çıkış denemeleri sonucunda yabancı ot tohumlarına uygulanan uçucu yağların çimlenmenin azalması yönünde istatistiki olarak önemli etkilerinin olduğu görülmüştür (P<0.05). Beyaz kekik uçucu yağının, çimlenmeyi diğer uçucu yağlara oranla daha yüksek oranda inhibe ettiği görülmüştür. Soğan uçucu yağının yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına azaltıcı etkisinin olduğu, sarımsak uçucu

yağının ise farklı uygulama dozlarının belirtilen yabancı ot tohumları üzerindeki etkisinin farklı olduğu sonucu elde edilmiştir. Beyaz kekik uçucu yağında da ise yabancı ot tohumlarının çimlenme oranına etkisinin diğer uçucu yağlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu etki çimlenmenin inhibe edilmesi şeklinde olup *Rumex crispus* bitkisinde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1, 2 ve 3).

Çizelge 6. Farklı uygulama dozlarında 28 gün süre ile beyaz kekik uçucu yağına maruz bırakılan *Rumex crispus*, *Amaranthus retroflexus*, *Physalis angulata* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot tohumlarının fide çıkış oranı (%) ve fide kök uzunluğuna olan etkisi (cm)

| | Uçucu Yağın Dozu (µL) | Fide Çıkış Oranı (%) / Kök Uzunluğu (cm)* | | | |
|-------------|--------------------------|---|-----------------------|--|--------------------|
| | | <i>R. crispus</i> | <i>A. retroflexus</i> | <i>P. angulata</i> | <i>S. arvensis</i> |
| Beyaz Kekik | Kontrol | 43.07±1.92kAa [46.67] 2.70±0.59 ^k Aa | - - | 23.55±4.92kAb [16.66] 0.90±0.15 ^k Ab | - - |
| | 3 | 32.7±6.14kABa [30] 1.22±0.42 ^k ABa | - - | 10.23±4.09kBb [5.55] 0.27±0.11 ^k Bb | - - |
| | 6 | 22.95±5.14kBa [17.76] 1.25±0.28 ^k ABa | - - | - - | - - |
| | 9 | 21.79±8.72kBa [22.2] 0.86±0.34 ^k Ba | - - | - - | - - |
| | 12 | 19.99±3.43kBa [13.3] 1.39±0.52 ^k ABa | - - | - - | - - |
| | 15 | 18.45±7.38kBa [16.6] 0.58±0.23 ^k Ba | - - | - - | - - |
| | LSD | | 18.238 1.2932 | - - | 8.0601 0.2393 |

[] : Transformasyon uygulanmamış değerleri ifade eder

k : ±Standart Hata (SH); n=4

Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %5 serbestlik derecesine göre farklıdır

*İtalik olan rakamlar kök uzunluğunu ifade etmektedir

Kök uzunluğu açısından bakıldığında ise soğan uçucu yağının farklı yabancı otlarda farklı uzunluklarda kök gelişimi üzerinde olumsuz yönde etkisinin olduğunu, sarımsak uçucu yağının ise bazı yabancı otların kök gelişimi üzerindeki etkisinin yüksek olduğu saptanmıştır.

Beyaz kekik uçucu yağı çimlenme denemelerine paralel olarak kök gelişimi üzerinde de daha yüksek bir etkide bulunmuştur.

Birçok araştırmacı tarafından değişik uçucu yağlarla değişik yabancı ot tohumları ile ilgili yapılan çalışmalarda ve yaptığımız çalışmalarda saptadığımız verilere göre doz arttıkça çimlenmenin azalması sonucuna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; Kadioğlu ve Yanar (2004), *Artemisia vulgaris* L. ekstraktlarının *Lolium perene* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Abutilon theoprasii* Medik., *Avena sterilis* L., *Rumex crispus* L. ve *Trifolium repens* L.'e ait tohumlarının çimlenme oranında azalmalara neden olduğunu saptamışlardır. Sözeri ve Ayhan (1997), *Taraxacum cf. officinale*'nin (Wiggers.) kök ve yaprak su özütlerinin bazı çim çeşitlerinin (*Festuca spp.* ve *Lolium perene* L.) tohumlarının çimlenme ve fide gelişimine allelopatik etkisi üzerinde çalışmışlardır. Çim çeşitleri, *Taraxacum cf. officinale*'nin (Wiggers.) kök ve su özütlerine çimlenmeyi teşvik ile inhibe etme arasında farklı tepkiler göstermiştir. Einhellig ve ark. (1993), laboratuvar çalışmalarında sorgoleon uygulaması ile *Eragrostis spp.* ve *Lemma minor* L. yabancı otlarında kök ve sürgün büyümesinin, fotosentezin engellenmesi ile azaldığını belirlemişlerdir.

Fide çıkışı ile ilgili yapılan çalışmada ise fide çıkış oranında çimlenen yabancı ot tohumları açısından test

edilen soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağının uygulama dozlarının artışı sonucu yabancı ot tohumlarının çıkışı ve kök uzunlukları arasında istatistiki fark önemli bulunmuştur (P<0.05). Çizelge 4, 5 ve 6 incelendiğinde pet bardaklara ekimi yapılan *Amaranthus retroflexus* ve *Sinapis arvensis* tohumlarında fide çıkışı meydana gelmediği görülmektedir.

Petri denemelerine benzer şekilde soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağında uygulama dozları arttıkça yabancı ot tohumlarının fide çıkış ve kök uzunluklarında bir azalmanın olduğu saptanmıştır. Yine bir çok araştırmacı tarafından değişik bitkilerde değişik uçucu yağlarla ilgili olarak benzer sonuçlar alınmıştır. Örneğin; Visalakshi ve ark. (1997), Hindistan'da 5 farklı *Cassia* türünün sulu özütlerinin bürülce, yerfıstığı ve güvercin bezelyesinin kök nodulasyonu üzerine allelopatik potansiyellerinin araştırıldığı laboratuvar çalışmasında, bütün *Cassia* türlerinin, bürülce ve yerfıstığının kök nodulasyonu üzerine güçlü bir allelopatik etkiye sahip olduğunu, ancak güvercin bezelyesi üzerine allelopatik etkinin daha zayıf olduğunu tespit etmişlerdir. Çetinsoy (1995), *Boreava orientalis*'in (Jaub et Spach.) kök akıntılarının buğdayın kök gelişmesini engellediğinin tespit edildiğini bildirmiştir.

Yukarıda verilen sonuçlara göre, soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının yabancı otların çimlenme yüzdeleri, fide çıkışı yüzdeleri ile bunların kök uzunluklarına önemli derecede etkili oldukları, uygulama dozlarının artırılmasıyla birlikte bu özelliklerde azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir. Uçucu yağların allelopatik etkilerinin, soğan ve

sarımsak bitkilerin yumru, beyaz kekik uçucu yağının gövde ve yapraklarından elde edilen ekstraktlarından hangisinin daha etkin olduğunun belirlenmesi gerekir. Ayrıca soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının içerdikleri bileşiklerin fumigant etkilerinin tespit edilerek ve bunların karışımlarının kullanılarak sinerjistik etkilerinin belirlenmesi ve bu çalışma ile belirtilen koularda çalışılması ileriki çalışmalar açısından daha faydalı olacaktır. Bu çalışmanın ülkemizde ve dünyada kültür bitkileri ekim alanlarında yüksek oranda sorunlar meydana getiren, üretilen ürünlerde kalite ve kantite açısından düşüşlere neden olan yabancı otlara karşı, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarının alternatif bir biyo-herbisit olarak kullanılması için ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Çetinsoy, S. 1995. The Effects of Root Exudates of *Boreava orientalis* Jaub and Spach on The Root Growth of Wheat Seedlings. J.Turk, Phytopath., 24:43-46.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Günçan, A., Güngör, Turgut, C., Burçak, A. 2005. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.
- Derke, E.C., Dehwe, H.W., Schonbeck, F., Webwer A. 1994. Crop Production and Crop Protection. Elsevier, Amsterdam, 808s.
- Einhellig, F.A., Rasmussen, J.A., Heji, A.M., Souza, I.F. 1993. Prior cropping with grain-sorghum inhibits weed. J. of Chem. Ecol., 19: 369-375.
- Erkin, E., Kışmır, A. 1996. Dünya’da ve Türkiye’de Tarım İlaçlarının Kullanımı. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu. 18-20 Kasım, Ankara.
- Gönen, O., Uygur, F.N., Üremiş, İ. 1996. Çukurova’da Herbisit Kullanımının Boyutları ve Geleceğe Yönelik Görüşler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu. 18-20 Kasım, Ankara.
- Kadıoğlu, İ., Yanar, Y. 2004. Allelopathic Effects of Plant Extracts Against Seed Germination of Some Weeds. Asian Journal of Plant Sciences, 3(4): 472-475.
- Kropff, M.J., Walter, H. 2000. EWRS and the Challenges for Weed Research at the Start of A New Millennium. Weed Research, 40: 7-10.
- Paterson, D.T. 1985. Comparative Ecophysiology of Weeds and Crops. (Editör: S.O.,DUKE) Weed Physiology. Vol.:I., Boca Raton, Florida, CRC Pres, pp: 101-129.
- Sözeri, S., Ayhan, A. 1997. *Taraxacum cf. officinale*’nin Kök ve Yaprak-Su Ekstraktlarının Bazı Çim Çeşitlerine Allelopatik Etkileri. Türkiye II. Herboloji Kongresi Bildirileri, İzmir-Ayvalık. 313-320.
- Uluğ, E., Kadıoğlu, İ., Üremiş, İ. 1993. Türkiye’nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.K.B. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 78, Adana, 513s.
- Visalakshi, M., Prasadu, P., Sarma, K.K.V. 1997. Allelopathic Potential of Five Species of Cassia on Nodulation of *Vigna radiata*, *Arachis hypogaea* and *Cajanus cajan*. (Ed: S.M. Reddy, H.P.Srivastava, D.K. Purahit, S.R. Reddy) Microbial Biotechnology, Scientific Publishers. s.249-251.
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STATR User’s Guide, Version 6,4th Ed. SAS Institute Inc.,Cary,Nc.
- Zar, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. 3rd ed. Prentice Hall, New Jersey, U.S.A. 662p.