



Available at: <https://dergipark.org.tr/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi / Research Article

Dağ Kekığı (*Origanum syriacum* L.) ve Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) Bitkilerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesine ve Bitki Gelişimine Etkileri

Figen EFİL¹, İlhan ÜREMİŞ^{1*}

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hatay, Türkiye

*Sorumlu yazar: iuremis@yahoo.com

ÖZET

Yabancı otların kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler bulmak amacı ile dağ kekiği (*Origanum syriacum*) ve mercanköşk (*Origanum majorana*)'den elde edilen uçucu yağların (0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarda) *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tohumlarının çimlenmesi ile (%1, %2, %4, %8 ve %16 dozlarda) bitki gelişimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmalarında, her iki uçucu yağ uygulaması da çalışmada kullanılan tüm yabancı otların tohumlarının çimlenmelerini ortalama %50'nin üzerinde engellenmiş olup bu oran özellikle, *S. nigrum* ve *P. angulata* için çok yüksek oranda gerçekleşmiştir. Bitki büyüme çalışmalarında uygulanan uçucu yağlar *P. oleracea* ve *S. nigrum*'un bitki gelişimini %50'nin üzerinde engellemiştir.

Anahtar Kelimeler: Dağ kekiği, mercanköşk, uçucu yağ, çimlenme, büyüme engelleyici

Effects of Essential Oils of Thyme and Sweet Marjoram on Seed Germination and Growing of Some Weeds

ABSTRACT

In order to find alternative methods to chemical control of weeds, essential oils with the doses of 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 and 32 µl/petri dish of thyme (*Origanum syriacum* L.) and sweet marjoram (*O. majorana* L.) were used for germination studies on *Amaranthus retroflexus* L. (redroot pigweed), *Portulaca oleracea* L. (common purslane), *Physalis angulata* L. (cutleaf groundcherry), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (barnyard grass) and *Solanum nigrum* L. (black nightshade). In addition, the same essential oils with the dosages of (1%, 2%, 4%, 8% and 16% were applied for growing studies on the same weeds. As average, both plants' essential oils inhibited the weed germination more than 50% and especially *S. nigrum* and *P. angulata* were inhibited in high ratios. Both *P. oleracea* and *S. nigrum*'s growth were inhibited more than 50% by the essential oils.

Key Words: Thyme, sweet marjoram, essential oil, germination, growing inhibition

GİRİŞ

Dünyada bugüne kadar saptanan yabancı otlardan yaklaşık 200-300 kadarı tarımsal üretimi büyük ölçüde tehdit etmektedir (Patterson, 1985). Ülkemizde ise belirlenen yabancı ot tür sayısı 1000'den fazla olup (Uluğ ve ark. 1993), 25-30 kadarı da önemli olarak kabul edilmektedir. Bunlar arasında, *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tarım alanlarında en yaygın ve yoğun yabancı otlar olarak bildirilmektedir (Orel, 1996; Uygur, 1997; Uludağ ve Üremiş, 2000; Hançerli, 2017; Karabacak, 2017). Bu yabancı otlarla mücadele için genellikle kimyasal kullanımına dayalı kontrol stratejileri uygulanmaktadır (Uludağ ve ark., 2017). Çevre sağlığı açısından kimyasal mücadeleye dayalı kontrol yöntemlerinin taşıdığı riskler ortada olup, gelecek konusunda ciddi kaygılar bulunmaktadır (Işık ve ark., 2016; Atak ve ark., 2016). Kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerden biri olan allelopati; bitkilerin salgıladıkları kimyasal maddeler aracılığı ile çevresindeki diğer bitkileri ve organizmaları olumlu ya da olumsuz etkilemesi olup salgılanan bu kimyasal maddeler allelokimyasallar olarak adlandırılmaktadır (Duke ve ark., 2002). Bitkilerde salgılanan sekonder bileşiklerin çoğu allelokimyasal özelliklere sahiptir (Telci, 2006). Bitkiler tarafından sentezlenen bileşikler, bitkileri ve depo edilen bitkisel ürünleri korumak ve insan yaşam alanlarında mevcut zararlıları uzaklaştırmak amacı ile çok eski tarihlerden beri kullanılmaktadır. Bu doğal bileşikler arasında en çok bilinenler, pyrethrum, neem, rotenon, nikotin ve uçucu yağlardır. Diğer birçok bileşiğin aksine uçucu yağlar kozmetik sanayinde, gıda sanayinde ve tıpta kullanılmaktadır. Geniş kullanım alanlarına sahip uçucu yağlar kolayca temin edilebilmekte ve kimyasal yapıları iyi bilinmektedir (Pinto ve ark. 2006).

Uçucu yağlar bitkiler tarafından savunma amaçlı sentezlenen bileşiklerin en başında gelmekte olup, yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine önemli derecede engelleyici etkisi olduğu belirlenmiştir (Penuelans ve ark. 1996; Telci, 2006). Uçucu yağları oluşturan bileşiklerin çoğu antioksidan, antimikrobiyal, antifungal ve repellent (kovucu) özelliklere sahiptirler (Pinto ve ark. 2006; Soylu ve ark. 2006; Kaya ve ark., 2018). Uçucu yağlar bakteri, fungus, nematod ve yabancı

otları doğrudan veya gaz halinde temasla öldürebilirler. Bu özelliklerinden dolayı uçucu yağlar son yıllarda ticari olarak satılan sentetik kimyasallara karşı potansiyel alternatif bileşikler olarak gösterilmektedir (Baydar, 2005; Üremiş ve ark., 2014; Büyükkurt ve ark., 2016). Ülkemizde uçucu yağların yabancı otlara etkileri konusunda çok sayıda çalışma olup bunların büyük çoğunluğu yabancı otların çimlenmesinin engellenmesi üzerinedir (Azırak, 2002; Uremis ve ark., 2008; Yazlık ve ark., 2013; Büyükkurt ve ark., 2016; Zambak ve ark., 2016; Uremis ve ark., 2017).

Ülkemizde yetişen ve ihraç edilen kekik türlerinin çoğu hala doğadan toplanmakta olup, toplam üretimin %20-25 kadarı kültüre alınarak yetiştirilen alanlardan karşılanmaktadır (Arslan ve ark., 2005). Ancak bazı yıllar bu bitkilerin üretim fazlası pazarlanamayarak üreticilerin elinde kalmaktadır. Bu bitkilerin tarım alanlarında sorun olan bitki koruma etmenlerine karşı kullanımı, bu zararların organik tarıma uygun olarak mücadelesini sağladığı gibi, üreticilerin bu konudaki mağduriyetini de giderecektir (Arslan ve Uremis, 2015). Çalışmada biyo-herbisidal etkisi araştırılan *Origanum* türleri allelopatik içerikli bitkiler olması, gerek kuru ve gerekse yaş ağırlık veriminin yüksek olması, uçucu yağ bileşenleri de göz önünde bulundurularak, uçucu yağ oranı bakımından yüksek verimli olması sebebiyle bu çalışmada kullanılmıştır. Çevre ve insan sağlığının korunabilmesi için sentetik kimyasallara alternatif çevre dostu mücadele yöntemlerin geliştirilmesi tarımın sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Çalışmada, dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) ve mercanköşk (*Origanum majorana* L.)'den elde edilen uçucu yağların tarım alanlarında sorun olan yabancı otlardan; *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Echinochloa colonum* (L.) Link (benekli darıcan), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tohumlarının çimlenmesine ve büyümesine etkisi ortaya konarak, bunlardan biyo-herbisit olarak yararlanabilme potansiyeli araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar, Hatay'da Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan yabancı otlardan; kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L., AMARE), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link, ECHCO), fener otu (*Physalis angulata* L., PHYAN), semizotu (*Portulaca oleracea* L., POROL) ve köpek üzümü (*Solanum nigrum* L., SOLNI) tohumları Adana'da pamuk ve mısır yetiştirilen tarlalardan toplanmıştır. Elde edilen tohumlar daha sonra gölgede kurutulmuş olup dormansileri kırıldıktan sonra (Buhler ve Hoffman 1999) çalışmada kullanılmaya kadar +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır. Dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) ve mercanköşk (*Origanum majorana* L.) bitkilerine ait uçucu yağlar mantolu ısıtıcılara yerleştirilen Neo-Clevenger aparatı kullanılarak elde edildikten sonra cam şişelere konulmuş ve kullanılmaya kadar derin dondurucuda -18 °C'de saklanmıştır (Önen, 2003; Üremiş ve ark. 2009).

Çimlendirme Çalışmaları

Denemede kullanılacak olan tüm tohumlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır (Baltepe ve Mert, 1973). Uçucu yağların uygulanacağı çimlendirme çalışmalarında, 2 kat filtre kağıdına sahip sterilize edilmiş 9 cm'lik petrilere sağlam görünüşlü, dormansisi kırılmış 50 adet yabancı ot tohumu konulmuş ve 10 ml saf su ile nemlendirilmiştir. Uçucu yağların suda çözünürlüğü az olduğundan gaz formu kullanılmış ve bu amaçla petrilere kapaklarına yapıştırıcı ile kurutma kağıdı yapıştırılmış, daha sonra bir mikropipetle uçucu yağlar bu kağıt parçasına damlatılarak petri kapağı kapatılmış ve parafilmle sıkıca sarılmıştır (Dudai ve ark., 1993; Yıldırım, 2007). Uçucu yağlar 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında, uygulanmıştır. Kontrol olarak kullanılacak petrilere sadece saf su konulmuştur. Hazırlanan petrilere optimum çimlenme sıcaklığına ayarlanmış çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan çimlendirme kabinleri; 12 saat 28 °C sıcaklık ve tamamen karanlık / 12 saat 32 °C sıcaklık, 8 saati % 33 ve 4 saati ise % 100 ışıklandırılmalı olarak ayarlanmıştır. Petrilere; kırmızı köklü tilki kuyruğu, benekli darıcan, fener otu, semizotu için 7. günde, köpek üzümü için 14. günde sayım yapılmış olup kök uzunluğu 0.5 cm'e ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir

(Uygur, 1985). Çimlenme engelleme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Çimlenme engelleme oranı (%) = [(K - U)/K] x 100

K: Kontrolde çimlenme (adet)

U: Uçucu yağ uygulanan tohumlarda çimlenme (adet)

Büyüme Engelleme Çalışmaları

Çalışmada, içerisinde torf bulunan 200 ml hacmindeki saksılara yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarından 10'ar adet ekilmiştir. Çimlenme ve çıkışları tamamlayınca kadar olan sürede bitkilerin gerekli bakımları yapılmıştır. Bitki çıkışlarının tamamlanmasından sonra aynı boydaki bitkilerden 1 adet bitki bırakılacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Yaklaşık 2-6 yapraklı döneme ulaşan geniş yapraklı ve 5- 10 cm'e ulaşan dar yapraklı bitkilere uygulanmak üzere %1, %2, %4, %8 ve %16 oranlarında ilaçlama sıvıları hazırlanmıştır. Hazırlanan ilaçlama sıvıları modifiye edilmiş havalı boya tabancası ile 20 L/da ilaçlama normunda yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Kontrol olarak sadece saf su uygulanmıştır. İlaçlama sıvıları; uygulama dozunda uçucu yağ+uçucu yağların kolaylıkla çözünmesini sağlamak için etanol-%70 (uygulama dozunda uçucu yağla aynı oranda) + köpürmeyi engellemek için 30 µl tween-20+bitkide tutunmayı sağlamak için bitkisel yağ (uçucu yağla aynı oranda)+su kullanılarak hazırlanmıştır. İlaçlama sıvısı daha sonra homojenizatörde 1 dakika süre ile 12000 d/d hızda homojenize edilmiştir. Uygulamadan sonra saksılar optimum gelişme koşullarına ayarlanmış iklim odalarına yerleştirilmiş (30 °C'de 28 gün süreyle takip edilmiştir (Üremiş ve ark 2009). Bu süre sonunda bitkilerin kök ve gövde uzunlukları ölçülmüş; yaş ve kuru ağırlıkları alınarak kontrolle karşılaştırılmıştır. Kuru ağırlıkları 105 °C ve 24 saat etüvde bekletildikten sonra alınmıştır. Büyüme engelleme oranı aşağıdaki formüle göre bulunmuştur.

Büyüme Engelleme Oranı (%) = [(K - U)/K] x 100

K: Kontrolde gövde veya köke ait veriler (g veya cm)

U: Uçucu yağ uygulanan gövde veya köke ait veriler (g veya cm)

İstatistiksel Analizler

Çalışmalar bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır. Çalışmada ana parselleri uçucu yağlar alt parselleri ise uçucu yağların dozları oluşturmuştur. Yapılan istatistik analize göre iki tekrarlama arasında istatistiksel olarak fark görülmediğinden veriler birleştirilerek kullanılmıştır.

Çimlendirme ve büyüme çalışmalarından elde edilen veriler Arcsin transformasyonuna tabi tutulmuş (Zar,1996) olup, istatistiki analizler transformasyon uygulanan verilere uygulanmıştır. Sonuçlara SPSS istatistik programında (ANOVA) istatistiki analiz uygulanmış, elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ($P \leq 0.05$) kullanılmış ve gruplandırılmıştır. Ayrıca, çimlendirme çalışmalarında; regresyon analizleri ile eğri tahminleri yapılmış, her uygulama için LD_{50} (tohumların %50'sini öldüren en düşük doz) değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çimlendirme Çalışmaları

Origanum syriacum ve *O. majorana* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozları ile yapılan uygulamalarda, uygulanan dozlar yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir (Çizelge 1.). Yabancı ot tohumları üzerine yapılan uygulamaların

tamamında tohum çimlenmesinin engellenme oranı uçucu yağın doz artışına paralel olarak artmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur. Yapılan uygulamalarda her iki uçucu yağ için de en düşük etkiler 0.5 µl/petri uygulamasından, en yüksek etkiler ise 32 µl/petri doz uygulamasından elde edilmiştir.

AMARE'ye yapılan uçucu yağ uygulamalarında; *O. syriacum* uçucu yağının 0.5 µl/petri ve 1 µl/petri dozlarındaki etkileri %50.0'nin altında kalmıştır, diğer dozlarda etkiler %80.0'in üzerine çıkamamıştır. En yüksek etki 32 µl/petri dozunda (%78.9) elde edilmiştir. *O. majorana* uçucu yağında 0.5 µl/petri, 1 µl/petri ve 2 µl/petri dozlarında % 40.0'in altında etki görülürken, 32 µl/petri dozunda etki %90.0'ların üzerine (%93.0) çıkmıştır (Çizelge 1.). Uçucu yağların uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak hesaplanan LD_{50} değerlerine göre, *O. syriacum* yağının 2.51 µl/petri dozunda en etkili sonucu vermiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 1. Farklı dozlarda uygulanan *Origanum syriacum* ve *Origanum majorana* uçucu yağlarının yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (%)

Yabancı otlar	Bitki uçucu yağları ve dozları (µl/petri)						
	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	32.0
<i>Origanum syriacum</i>							
AMARE	34.6 a*	45.3 b	50.7 b	51.8 b	63.8 c	67.4 c	78.9 d
ECHCO	36.9 a	53.9 b	73.7 c	84.5 d	89.5 de	88.3 de	94.2 e
PHYAN	72.2 a	77.1 a	88.6 bc	85.6 b	92.5 bcd	94.72 cd	99.0 d
POROL	21.4 a	42.7 b	46.0 bc	52.7 bcd	57.2 cde	61.4 de	68.7 e
SOLNI	76.5 a	82.4 ab	82.1 ab	88.4 bc	92.5 cd	94.72 cd	99.0 d
<i>Origanum majorana</i>							
AMARE	27.0 a	32.6 ab	40.3 b	54.3 c	72.7 d	78.5 d	93.0 e
ECHCO	39.4 a	48.9 b	54.4 b	63.5 c	80.6 d	90.4 e	94.7 e
PHYAN	37.9 a	48.8 ab	49.8 b	63.1 c	73.7 cd	79.5 d	94.7 e
POROL	16.7 a	31.2 ab	15.6 a	40.6 b	71.4 c	92.1 d	94.7 d
SOLNI	58.4 a	60.2 a	70.0 b	80.6 c	90.6 d	92.5 d	94.8 d

* Aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

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

ECHCO tohumlarına yapılan uçucu yağ uygulamalarında; *O. syriacum* uçucu yağının 0.5 µl/petri dozundaki etkisi %36.9'dur. Diğer dozlarda etkiler %50.0'nin üzerinde olup 32 µl/petri dozunda %94.2'ye

ulaşmıştır. *O. majorana* uçucu yağında 0.5 µl/petri ve 1 µl/petri dozlarında %50'nin altında etki görülürken, diğer dozlarda etki %50.0'lerin üzerine, özellikle 16 µl/petri ve 32 µl/petri dozlarında %90.0'in üzerine çıkmıştır (Çizelge

1.). Uçucu yağların uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre, *O. syriacum* yağının 1.47 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 2.).

PHYAN'a yapılan uçucu yağ uygulamalarına göre; *O. syriacum* uçucu yağının tüm dozlardaki etkileri % 50'nin üzerinde gerçekleşmiştir, özellikle 32 µl/petri dozunda etki %99.0'a ulaşmıştır. *O. majorana* uçucu yağında 0.5 µl/petri, 1 µl/petri ve 2 µl/petri dozlarında %50.0'nin altında etki görülürken, 32 µl/petri dozunda etki % 90.0'ların üzerine çıkıp %94.7 olmuştur. *O. syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen uçucu yağlarla yapılan uygulamaların *P. angulata* tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine olan etkisine bakılacak olursa, *O. syriacum* uçucu yağ uygulamalarının tohum çimlenmesini engelleme oranı dozlara göre %72.0-99.0 oranlarında değişirken, *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarının çimlenmeyi engelleme oranı %37.0-94.0 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Buna göre *O. syriacum* uçucu yağının etkinliğinin *O. majorana* göre daha fazla olduğu görülmektedir. Uçucu yağların uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre, *O. syriacum* yağının 0.11 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği saptanmıştır (Çizelge 2).

POROL tohumlarına yapılan uçucu yağ uygulamalarının sonucunda; *O. syriacum* uçucu yağının tüm dozlardaki etkileri %70.0'in altında gerçekleşmiştir, özellikle 0.5 µl/petri, 1 µl/petri, 2 µl/petri ve 4 µl/petri dozlarında %50.0'nin altında etki görülürken, 16 µl/petri ve 32 µl/petri dozlarında etki ancak %60.0'ların üzerine çıkabilmiştir. *O. majorana* uçucu yağında 0.5 µl/petri, 1 µl/petri, 2 µl/petri ve 4 µl/petri dozlarında etki %50'nin altında etki görülürken, 8 µl/petri dozunda etki %70.0'lerin üzerine çıkıp 32 µl/petri dozunda etki % 94.7'ye ulaşmıştır (Çizelge 1). *O. syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen uçucu yağlarla yapılan uygulamaların *P. oleracea* tohum çimlenmesini engelleme oranı daha fazla olmuştur, tüm dozlara göre bu oran %16.0-94.0 arasında değişirken, *O. syriacum* uçucu yağı doz uygulamaları sonucu çimlenmeyi engelleme oranı %21.0-68.0 arasında değişmiştir. Buna göre *O. majorana* uçucu yağının tohum çimlenmesini engelleme oranı doz artışına paralel olarak *O. syriacum* uçucu yağına kıyasla daha etkili görülmektedir. Uçucu yağların *P. oleracea* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre, *O. syriacum* yağının 3.23 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği hesaplanmıştır (Çizelge 2.).

SOLNI'ye yapılan uçucu yağ uygulamalarından elde edilen sonuçlara göre; *O. syriacum* ve *O. majorana* uçucu yağlarının tüm dozlardaki etkileri %50.0'nin üzerindedir, özellikle *O. syriacum* uçucu yağının etkisi % 70.0'lerin üzerinde gerçekleşip, 32 µl/petri dozunda etki %90.0'ların da üzerine çıkıp %99.0'a ulaşmıştır. *O. majorana* uçucu yağı ile yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.5 µl/petri doz uygulaması (%58.4), en yüksek etki 32 µl/petri doz (%94.8) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 1.). Uçucu yağların uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre, *O. syriacum* yağının 0.11 µl/petri dozunda en etkili sonucu verdiği bulunmuştur

Çizelge 2. Yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ değerleri

Bitkiler	Uygulamalar	R ²	Denklem	LD ₅₀	Eğri Tahmini
AMARE	<i>O. syriacum</i>	0.67	Y= 31.038 + 20.583 ln (x)	2.51	Logaritmik
	<i>O. majorana</i>	0.85	Y= 10.931 + 11.503 (x)	3.39	Linear
ECHCO	<i>O. syriacum</i>	0.87	In(Y)= 4.671+ (-1.116) / (x)	1.47	S
	<i>O. majorana</i>	0.84	Y= 28.176 + 9.820 (x)	2.22	Linear
PHYAN	<i>O. syriacum</i>	0.60	ln(Y)=ln71.179+ 0.160 ln(x)	0.11	Power
	<i>O. majorana</i>	0.77	ln(Y)=3.516+ 0.147 (x)	2.69	Growth
POROL	<i>O. syriacum</i>	0.71	In (Y) = 4.297+ (-1.246) / (x)	3.23	S
	<i>O. majorana</i>	0.72	Y= (- 6.986) + 14.698 (x)	3.88	Linear
SOLNI	<i>O. syriacum</i>	0.50	Y= 74.436 + 11.0119 ln (x)	0.11	Logaritmik
	<i>O. majorana</i>	0.74	In(Y)= In(53.910) + 0.290 ln (x)	0.77	Power

Büyüme Engelleme Çalışmaları

Origanum syriacum ve *O. majorana*'dan elde edilen uçucu yağların %1, %2, %4, %8 ve %16 dozlarının yabancı ot fidelerinin gelişimi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada, yapılan uçucu yağ uygulamalarının tamamında yabancı otların fide gelişimi farklı oranlarda etkilenmiştir. Bu uygulamalarda, doz artışına paralel olarak gövde büyümesi üzerine engelleyici etkisi artmış ve dozlar arasında istatistikî farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 3).

Araştırmada, *O. syriacum* ve *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarının *A. retroflexus*'un gövde boyu, kök boyu, gövde ve kök kuru ağırlığı üzerine olan etkisine bakıldığında doz artışına paralel olarak artan oranda engelleme görülürken %1 dozda gövde boyu üzerine *O. majorana* uygulamasında (%-0.6), kök kuru ağırlığı üzerine ise *O. syriacum* uygulamasında (-164.5) teşvik edici bir etki hesaplanmıştır (Çizelge 3). En düşük dozda *O. majorana* uçucu yağı bitki gelişiminin engellemesi üzerine *O. syriacum* uçucu yağından daha iyi bir etki göstermiş, ancak doz artışı ile *O. syriacum* uçucu yağının gelişimi engellemesi üzerine olan etkisi artmıştır ve %16 dozunda bitkinin tüm bu aksanları üzerine olan gelişimi engelleme oranının %92.0-100 arasında olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada, *O. syriacum* ve *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarının *E. colonum*'un fide gelişimi üzerindeki etkisine göre; *O. majorana* uçucu yağının kök kuru ağırlığı hariç gövde boyu, kök boyu ve gövde kuru ağırlığı üzerine teşvik edici bir etki yaptığı, bu etkinin doz artışı ile birlikte azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.). Gövde boyu üzerine her iki yağın etkisi %25.0'ler civarında olmuştur. Özellikle kök boyu üzerine en yüksek dozlar hariç olmak üzere her iki uçucu yağın da teşvik edici etkisi bulunmaktadır. Gövde ve kök kuru ağırlıkları üzerine etkiler %90.0'in altında kalmıştır. Genel olarak *O. syriacum*'un inhibitör etkisi *O. majorana*'nın üzerinde olmuştur.

Deneme sonuçlarına göre *O. syriacum* ve *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarının *P. angulata*'un fide gelişimi üzerine etkisine genel olarak bakıldığında, özellikle %8 ve %16 uygulama dozlarında *O. syriacum* uçucu yağının *O. majorana* uçucu yağına göre gövde boyu, kök boyu, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerine daha etkili bulunmuş bu oran % 100 olmuş ve bitki tamamen ölmüştür (Çizelge 3.). Kök boyuna etki; her iki uçucu yağ uygulamasında da kök boyu ve kök

kuru ağırlığı üzerine dozların etkisine bakıldığında, % 1 dozda kök boyu üzerine teşvik edici bir etki görülmektedir. Doz artışına paralel olarak teşvik etkisi azalmıştır.

Uçucu yağ uygulamalarının tamamında *P. oleracea*'nın fide gelişimi farklı oranlarda etkilenmiştir (Çizelge 3.). *O. syriacum* uçucu yağ uygulamalarında gövde boyu, kök boyu, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerine olan engelleyici etkisi doz artışına paralel olarak artmış ve özellikle %8 ve %16 olan dozlarda bu oranın %100 olduğu ve bitkinin tamamen öldüğü görülmüştür. Ayrıca, *O. syriacum* uygulamasında gövde kuru ağırlığı üzerine dozların etkisine bakıldığında, en düşük etki %1 dozda %50.0'den başlayan etki, %8 ve %16 dozlarında %100.0'e ulaşmıştır. *O. majorana* uçucu yağının bitki gelişimi üzerine olan etkisine bakıldığında uygulanan dozlar gövde boyu, kök boyu, gövde yaş ağırlığı ve gövde kuru ağırlığı üzerine teşvik edici bir etki yaparken kök kuru ağırlığı üzerine %60.0'dan başlayarak yüksek engelleyici etkide bulunmuştur.

Yapılan uçucu yağ uygulamalarının tamamında *S. nigrum*'un fide gelişimi farklı oranlarda etkilenmiştir. *S. nigrum* fide gelişimi üzerine *O. syriacum* ve *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarının etkisine göre; *O. syriacum* uygulamalarında gövde boyu, kök boyu, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerine olan engelleyici etkisi doz artışına paralel olarak artmış ve özellikle %8 ve %16 olan dozlarda bu oranın %100 olduğu ve bitkinin tamamen öldüğü görülmüştür. *O. majorana* uçucu yağ uygulamalarında ise özellikle bitki gelişimi üzerine olan engelleyici etki %4, %8 ve %16 dozlarında doz artışı ile artmıştır. Her iki uçucu yağ uygulaması da gövde boyunu inhibe etmiş ancak *O. majorana*'nın etkisi en yüksek dozda bile %50.0'nin altında kalmıştır. Aynı şekilde kök boyuna, gövde kuru ağırlığına ve kök kuru ağırlığına inhibitör etkide de *O. majorana*'nın etkisi %50.0'ye ulaşamamıştır (Çizelge 3).

Çalışmada, *O. syriacum* uçucu yağı 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında yabancı ot tohumlarına uygulanmıştır. *O. syriacum*'dan elde edilen uçucu yağlar tüm yabancı otların tohumlarının çimlenmesini %50'nin üzerinde engellemişlerdir. Özellikle, *S. nigrum* ve *P. angulata* üzerinde yüksek oranda engelleyici etkide bulunmuştur, *S. nigrum* tohumları üzerinde %70-99, *P. angulata* tohumlarında üzerinde ise %72-99 oranında tohumların çimlenmesi üzerine engelleyici etki göstermiştir. Her iki yabancı otun da Solanaceae

familyasından olması dikkat çekici olarak değerlendirilmektedir. Benzer biçimde Barney ve ark. (2005) uçucu yağların bitkilerdeki çimlenmeyi engellendiğini, bitki büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Bu bağlamda, Aydın (2009) soğan, sarımsak ve beyaz kekik uçucu yağlarını *A. retroflexus* ve *P. angulata* yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkışları üzerine etkili olduğunu,

biyoherbisit olarak ümitvar bulunduğuna dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, *O. syriacum* uçucu yağ uygulamaları *P. oleracea* ve *A. retroflexus* tohumları üzerine olan çimlenmeyi engelleme etkisi sırasıyla %21-68 ve %34-78 olarak düşük seyrederken, *E. colonum* tohumları üzerine olan çimlenmeyi engelleme etkisi ise birinci doz hariç diğer dozlarda %53-94 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. *Origanum syriacum* ve *Origanum majorana* uçucu yağlarının *Amaranthus retroflexus* L.'un gelişimine etkileri (%)

Yabancı Otlar	Bitki Kısmı	Uçucu Yağlar	Dozlar (%)				
			1	2	4	8	16
AMARE	Gövde Boyu	OS**	5.2 a*	22.4 ab	41.0 b	73.3 c	92.9 c
		OM***	-0.6 a	64.5 c	15.4 ab	29.4 b	68.4 c
	Kök Boyu	OS	17.8 a	27.6 a	38.3 a	79.4 b	95.8 b
		OM	49.5 a	91.6 c	59.8 b	60.2 b	85.1 c
	Gövde Kuru Ağırlık	OS	49.1 a	69.6 a	69.3 a	98.0 b	99.4 b
		OM	42.6 a	97.1 c	51.1 ab	69.3 abc	81.2 bc
	Kök Kuru Ağırlık	OS	-164.5 a	77.0 b	72.9 b	100 b	100 b
		OM	81.2 b	83.3 b	72.9 a	81.2 b	87.4 b
ECHCO	Gövde Boyu	OS	0.9 a*	13.3 ab	16.1 ab	19.7 ab	25.8 b
		OM	-22.5 a	-9.7 a	-4.3 a	-1.9 a	26.9 b
	Kök Boyu	OS	-1.7 a	7.8 a	-17.3 a	-1.7 a	12.5 a
		OM	-58.6 a	-31.1 ab	-11.9 bc	-4.7 bc	16.8 c
	Gövde Kuru Ağırlık	OS	29.1 a	45.8 ab	45.8 ab	62.5 b	66.6 b
		OM	-73.6 a	-30.5 ab	-38.8 ab	-22.2 ab	12.5 b
	Kök Kuru Ağırlık	OS	68.7 a	75.0 ab	65.6 a	75.0 ab	84.3 b
		OM	31.2 a	28.1 a	40.6 a	28.1 a	68.7 a
PHYAN	Gövde Boyu	OS	12.8 b*	25.3 ab	44.6 ab	100 ab	100 a
		OM	14.6 a	21.1 a	29.0 ab	36.7 ab	53.1 b
	Kök Boyu	OS	-27.8 a	-10.6 a	-3.2 a	100 b	100 b
		OM	-5.7 a	14.8 ab	19.7 ab	19.7 ab	47.6 b
	Gövde Kuru Ağırlık	OS	20.0 a	47.5 a	28.8 a	100 b	100 b
		OM	-87.5 a	-73.8 a	-73.8 a	28.8 a	43.8 a
	Kök Kuru Ağırlık	OS	-25.0 a	0.0 a	-25.0 a	100 b	100 b
		OM	-62.5 a	0.0 ab	0.0 ab	-12.5 ab	25.0 b
POROL	Gövde Boyu	OS	2.7 a*	58.7 b	72.0 ab	100 b	100.0 b
		OM	-15.3 a	-7.9 ab	-3.3 ab	14.7 ab	56.7 b
	Kök Boyu	OS	-9.4 a	40.6 ab	62.5 bc	100 c	100 c
		OM	-31.3 a	-28.1 a	-15.6 a	0.0 a	31.3 a
	Gövde Kuru Ağırlık	OS	50.0 a	68.8 ab	81.2 bc	100 c	100 c
		OM	-37.5 ab	-12.5 ab	-100 a	-31.3 ab	75.0 b
	Kök Kuru Ağırlık	OS	100 b	75.0 a	100 b	100 b	100 b
		OM	62.5 a	50.0 a	50.0 a	75.0 a	100 a
SOLNI	Gövde Boyu	OS	21.4 a*	26.6 a	54.3 b	100 c	100 c
		OM	9.0 a	16.1 ab	26.6 b	43.5 c	48.0 c
	Kök Boyu	OS	-4.6 a	36.5 b	65.4 bc	100 c	100 c
		OM	4.7 a	18.6 ab	30.4 b	35.1 b	34.1 b
	Gövde Kuru Ağırlık	OS	51.0 a	60.4 a	71.9 a	100 b	100 b
		OM	-21.9 a	5.2 ab	30.2 bc	49.0 c	49.0 c
	Kök Kuru Ağırlık	OS	31.3 a	50.0 a	68.8 a	100 b	100 b
		OM	18.8 a	-6.3 ab	-50.0 b	37.5 c	25.0 c

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

**OS: *Origanum syriacum*,

***OM: *Origanum majorana*,

P. oleracea, *A. retroflexus*'un sert tohum kabuğuna sahip olmasının uçucu yağ alımını azalttığı ve etkinin düşmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Ancak bir çok çalışmada bu yabancı otlar uçucu yağ uygulamalarından yüksek oranda etkilenmişlerdir (Cavalieri ve Capolari, 2010, Bainard ve ark., 2006; Kadioğlu ve Yanar, 2004; Atak ve ark., 2016; Üremiş ve ark., 2017). Ayrıca, Önen (2003) pelin uçucu yağının *A. retroflexus* çimlenmesini etkilediğini belirtmektedir. *Cinnamomum zeylanicum* uçucu yağının *A. retroflexus*'un tohum çimlenmesini tamamen engellediğini ve doz artışına paralel olarak engelleme etkisinin arttığını bulunmuştur (Cavalieri ve Capolari, 2010).

Denemelerde, *O. majorana* uçucu yağı da 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında uygulanmış olup, yabancı otların tamamında çimlenmeler ortalama olarak % 50'nin üzerinde etkilenmiş, özellikle yüksek dozlarda bu etki %90'ların üzerine çıkmıştır. *P. angulata* ve *E. colonum*'a en düşük etkiler %40 dolaylarında bulunmuştur. Ancak, *S. nigrum*'a en düşük dozda bile %55'den daha yüksek etki görülmüştür. Böylelikle, bu yabancı ot hem *O. syriacum* hem de *O. majorana* uçucu yağlarından çok yüksek oranda etkilendiği gözlenmiştir. Her uçucu yağ farklı allelopatik yapıdadır, *Salvia officinalis* L. uçucu yağının düşük oranlarda bile horoz ibiği ve bir çok kültür bitkisi tohumunun çimlenmesini engelleyebilmektedir (Erbaş ve ark., 2011). Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan *Origanum onites* L.'de uçucu yağ içeriği %3.2–5.4, karvakrol içeriği %56 ile 80; *Origanum vulgare* L.'de ise uçucu yağ içeriği %3.6–4.4 arasında karvakrol içeriği ise % 42.9-73.5 oranında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Başer ve ark. 1993). Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ile İtalya'da yapılan bir çalışmada farklı bölgelerden toplanan bitki örneklerinde 1,8-cineol içeriğinin %7.3 ile %55.3 arasında α -pinen içeriğinin ise % 11.5 ile %30.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Flamini ve ark. 2002). *Origanum minutiflorum* ve *Rosmarinus officinalis*'den elde edilen uçucu yağlar *Amaranthus retroflexus*, *A. hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Physalis angulata*, *Echinochloa colonum*, *Sinapis arvensis*, *Urtica urens* ve *Solanum nigrum* tohumlarının çimlenmesini %30-70 arasında engellemiştir (Cunedioğlu, 2015). Üremiş ve ark. (2009) *Ocimum basilicum*, *Lavandula angustifolia*, *Thymus vulgaris* *Salvia officinalis* ve *Melissa officinalis*'ten elde ettikleri uçucu yağların domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*), kısa başaklı kuşyemi (*Phalaris brachystachys*) ve kısır yabani yulaf (*Avena sterilis*)

tohumlarının çimlenmesini ve bitki gelişimlerini engellediğini belirtmektedirler. Bazı uçucu yağlar ise daha düşük etki gösterebilmekte, bu özelliğin uçucu yağın bileşenlerine bağlı olduğu bildirilmektedir (Çetintaş ve ark., 2006; Kaya ve ark., 2018).

Bu çalışmada *O. syriacum* uçucu yağı yabancı otların büyümesini farklı oranlarda inhibe etmiştir. Ancak *E. colonum*'da bazı büyüme özelliklerini teşvik edici özellikte olduğu görülmüştür. Buna göre kök boyu, gövde kuru ağırlığı teşvik edilmiştir. *P. oleracea* ve *S. nigrum*'un ölçülen tüm özellikleri %50'nin üzerinde engellenmiştir. Ayrıca, *A. retroflexus* ve *P. angulata*'da bazı özelliklerinde % 50'nin üzerinde bazısında ise buna yakın oranda etkilenmiştir. Önen ve Özer (2002) pelin uçucu yağının farklı dozlarda aküçgül, biber, domates, buğday, çin lahanası, havuç, hıyar, tere ve yonca'nın gelişimini çok yüksek oranda engellediğine dikkat çekmektedir. Bu çalışmalarında gerek yabancı otlar gerekse kültür bitkilerinin gelişimi önemli oranda etkilediği belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar Önen ve Özer (2002)'in çalışmalarına paralel olarak değerlendirilebilir. Yazlık ve Üremiş (2015) kanyaşın tohum çimlenmesi ve gelişimine; İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L.), lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağlarının çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulamalara göre etkilerine bakıldığı çalışmada çıkış sonrası uygulamalarda en yüksek etkinin % 48 ile biberiye uygulamasından elde edildiğini bildirmektedir. Ayrıca, her üç uçucu yağın da çıkış sonrası uygulamalarının çıkış öncesi uygulamalarından daha yüksek etki sağladığını belirtmektedir. Bu çalışmada farklı yabancı otlar olmasına rağmen uygulamalarda etkiler genellikle %50'ler civarında gerçekleşmiştir. Ancak bazı uygulamalarda etki çok yüksek olması hedef alınan yabancı otların farklı olmasının etkili olabileceğini göstermektedir.

Yaygın olarak tarımı yapılan kültür bitkilerinden pamuk, mısır, domates ve yaprağı yenen sebzelerden marul ve maydanoz gerek bölge gerek ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Adı geçen kültür bitkilerinde yoğun ve yaygın olarak bulunan yüksek verim kayıplarına neden olan yabancı otlar (kırmızı köklü tilki kuyruğu, benekli darıcan, fener otu, semiz otu ve köpek üzümü) ile mücadelede çevre ve insan sağlığına olan zararlarının yanında oluşturduğu yüksek maliyete rağmen kesin ve etkili sonuç alınması sebebiyle herbisitler kullanılmaktadır (Uludag ve ark., 2017). Kalıntı etkisiyle ürüne, toprağa, doğaya ve insana verdiği zararlar göz

önünde bulundurulduğunda, kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin geliştirilmesi önem kazanmıştır. Allelokimyasallar üzerine yapılan çalışmalar artması ve bunların mücadelede kullanılmasının sağlanması başta pestisitlerin neden olduğu zararların, çevre kirliliği ve ekolojik dengenin korunması açısından faydalı olacaktır (Büyükkurt ve ark., 2016).

Uçucu bileşikler atmosfere yayılarak çevredeki bitkilerin büyüme ve gelişimini etkileyerek bitkilerin yayılışında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, uçucu yağlar, çimlenme ve büyüme inhibitörleri olarak doğada allelopatik interaksyonlara sebep olmaktadır. Uçucu yağların aynı zamanda yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerinde güçlü bir engelleyici etkileri vardır. Bitkisel kaynaklı uçucu yağların; bitki hücre duvarına zarar vermesi sonucunda; proteinlerin hücre dışına salınımına yol açarak, amino asit sentezine engel olarak, hücre için zorunlu olan aminoasitlerin sentezinde görev alan enzimleri etkisiz hale getirerek ve/veya fotosentez için gerekli pigmentlerin oluşumuna engel olarak bitkilerin ölümüne yol açtığı tahmin edilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı uçucu yağlar, topraktaki yabancı ot

tohumlarının etkisiz hale getirilmesinde de fumigant olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre kullanılan uçucu yağlar yabancı otların mücadelesinde sentetik kimyasallara alternatif bir yöntem olabileceği tahmin edilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre çalışmada kullanılan uçucu yağların geleneksel tarım yapılan alanlarda kimyasal mücadeleye alternatif olacağı, özellikle dünyada ve ülkemizde giderek önemi artan organik tarım alanlarında, yaygın olarak tarımı yapılan kültür bitkilerinde ve yaprağı yenen sebzelere kullanılabilirliği ile ilgili bir sonuca varılacağı düşünülmektedir. Elde edilen verilere göre bitkisel kökenli uçucu yağların yabancı ot mücadelesinde alternatif bir uygulama olabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Araştırmayı destekleyen MKÜ BAP birimine teşekkür ederiz (1101 Y 0117).

KAYNAKLAR

- Arslan M., Üremiş İ., Uludağ A. (2005). Determining bio-herbicidal potential of rapeseed, radish and turnip extracts on germination inhibition of cutleaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.) seeds. *J. Agronomy*, 4 (2): 134-137.
- Arslan M., Uremiş I. (2015). Weed control with essential oils in organic farming. VI International Agricultural Symposium "Agrosym 2015" (15-18 October 2015, Jahorina-Bosnia and Herzegovina) Abstracts: 1194-1200.
- Atak M., Mavi K., Uremiş, I. (2016). Bio-herbicidal effects of oregano and rosmarin essential oils on germination and seedling growth of bread wheat cultivars and weeds. *Romanian Biotechnological Letters*, 21 (1) 11149-11159.
- Aydın O. (2009). Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenme ve çıkışına olan fumigant etkilerinin araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 44 s. Kahramanmaraş.
- Azırac S. (2002). Bazı uçucu yağ bitkilerinin ve aromakimyasalların yabancı ot türlerinin çimlenmesi üzerine allelopatik etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 53 s. Kahramanmaraş.
- Bainard L.D., Isman M.B., Upadhyaya M.K. (2006). Phytotoxicity of clove oil and its primary constituent eugenol and the role of leaf epicuticular wax in the susceptibility to these essential oils. *Weed Science*, 54 (5) 833-837.
- Baltepe Ş., Mert H.H. (1973). Bazı *Cucurbitaceae* türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği, Ankara.
- Barney J.N. Hay, A.G. Weston, L. (2005). Isolation and characterization of allelopathic volatiles from mugwort (*Artemisa vulgaris* L.). *J. Chem. Ecol.*, 31: 247-235.
- Başer K.H.C. Özek T., Tümen G., Sezik E. (1993). Composition of the essential oils of Turkish origanum species with commercial importance. *J. Essential Oil Res.*, 5: 619-623.
- Baydar H. (2005). Yayla kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. P.H. Davis)'nde farklı toplama zamanlarının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18: 175-178.
- Buhler D.D., Hoffman M.L. (1999). Andersen's guide to practical methods of propagating weeds and other plants. *Weed Science Society of America*, 2nd edition, 248 s, Allen Press.
- Büyükkurt N., Uludağ A., Üremiş İ. (2016). "Türkiye'de allelopati çalışmalarına geçmişten geleceğe bir bakış. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi (5-8 Eylül 2016, Konya-Turkey) Bildiriler: 818.
- Cavaliere A., Caporali F. (2010). Effects of essential oils of cinnamon, lavender and peppermint on germination of Mediterranean weeds. *Allelopathy Journal*, 25 (2) 441-451.
- Çetintaş R., Tursun N., Karcı A., Almira M.H. Seyithanoğlu M. (2006). The bio-herbicidal effects of daphne (*Laurus nobilis* L.) and some of its important components on the germination of some weeds and agronomic crops. 2006 Annual

- International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions (6-9 November 2006, Orlando, Florida-USA), 52.
- Dudai N, Poljakoff-Mayber A., Lerner H.R., Putievsky, E. Ravid, U. Katzir, E. (1993). Inhibition of germination and growth bt volatiles of *Micromeria fruticosa*. Act. Hort., 344: 123-131.
- Duke S.O. (1985). Weed physiology, Herbicide physiology, I and II., CRC Pres Inc., Boca Raton, Florida.
- Erbaş S., Elkoyunu R., Baydar H. (2011). Bazı yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine *Salvia officinalis* L. uçucu yağının allelopatik etkisi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildiriler: Cilt II, 1344-1349.
- Flamini G., Cioni P.L. Morelli I., Macchia M., Ceccarini L. (2002). Main agronomic-productive characteristics of two ecotypes of *Rosmarinus officinalis* L. and chemical composition of their essential oils. J. Agric. Food Chem., 50: 3512 -3517.
- Hançerli L. (2017). Çukurova bölgesi mısır ekim alanlarında önemli yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve bunların mücadelesinde kullanılabilecek örtücü bitki türlerinin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 102 s, Adana.
- Kadioğlu İ., Yanar Y. (2004). Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. Asian J. Plant Sci., 3 (4) 472-475.
- Karabacak S. (2017). Çukurova bölgesi ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi ile bunlardan canavar otlarının (*Orobancha* spp.) agroekolojik herbisitlerle mücadele olanaklarının araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 128 s, Adana.
- Kaya K., Sertkaya E., Uremis I., Soylu, S. (2018). Determination of chemical composition and fumigant insecticidal activities of essential oils of some medicinal plants against the adults of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarım ve Doğa Dergisi, 21 (5) 708-714.
- Orel E. (1996). Çukurova bölgesi buğday ve mısır ekim alanlarında bazı ekolojik faktörlerin göstergesi olabilecek yabancı ot türlerinin saptanması. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, 133 s., Adana.
- Önen H., Ozer Z. (2002). Study of allelopathic on several crops. influence of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) J. Plant Disease and Protection, Sonderheft XVIII, 339-347.
- Önen H. (2003). Bazı bitkisel uçucu yağların biyoherbisidal etkileri. Türkiye Herboloji Derg., 6 (1) 39-47.
- Patterson D.T. (1985). Comparative ecophysiology of weeds and crops. Weed Physiology I (ed., Duke, S.O.), Boca Raton, Florida: CRC Press, 101-129.
- Penuelans J., Ribas- Carbo M., Giles L. (1996). Effects of allelochemical on plant respiration and oxygen isotope fragrance industries. (Eds., Janick, J., Simon, J.E.), New Crops. Wiley, New York , pp. 620-627.
- Pinto E., Pina-Vaz C., Salgueiro L. Gonc M.J., Oliveira S. C., Cavaleiro C., Palmeira A., Rodrigues A., Oliveira J.M. (2006). Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. J. Medical Microbiology 55: 1367-1373.
- Soylu E.M., Soylu S., Kurt Ş. (2006). Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. Mycopathologia, 161: 119-128.
- Telci İ. (2006). Uçucu yağlar ve allelopati. Allelopati Çalıştayı "Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın" (13-15 Haziran 2006, Yalova) Bildiriler, 153-159.
- Uludağ A., Üremiş İ. (2000). A perspective on weed problems in cotton in Turkey. Proceedings: The Inter-Regional Cooperative Research Network on Cotton, A joint Workshop and Meeting of the All Working Groups (20-24 September 2000, Adana-Turkey), 194-199.
- Uludag A., Uremis I., Rusen M., Tursun N. (2017). Possible uses of allelopathy in weed control in organic farming in Turkey. Acta Herbologica, 26 (2) 87-93.
- Uremis I., Arslan M., Uludag A. (2008). Effect of essential oils on the germination of *Solanum nigrum* and *Physalis angulata*. 5th World Congress on Allelopathy "Growing Awareness of the Role of Allelopathy in Ecological, Agricultural, and Environmental Processes" (21-25 September 2008, New York-USA) Abstracts: 47-48.
- Uremis, I., Arslan, M., Sangun, M.K. (2009). Herbicidal potential of essential oils on the germination of some problem weeds. Asian J. Chem., 21 (4) 3199-3210.
- Uremis I., Soylu S., Uludag A. (2017). The effect of essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. on several weed and crop species. The 26th Asian-Pacific Weed Science Society Conference (19-22 September 2017, Kyoto-Japan) Abstracts: 311.
- Üremiş İ., Arslan M., Yıldırım A.E., Soylu S. (2014). Bazı kekik uçucu yağlarının yabancı ot mücadelesinde toprak fumigantı olarak kullanılabilecek olanaklarının belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi (3-5 Şubat 2014, Antalya) Bildiriler: 380.
- Uygur F.N. (1985). Untersuchungen zu art und Bedeutung der Verunkrautung in der Cukurova unter Besonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, 1985/3 (5) Josef Margraf, 169 s, Stuttgart, Germany.
- Uygur S. (1997). Çukurova bölgesi yabancı ot türleri, bu türlerin konukçuluk ettiği hastalık etmenleri ve dağılımları ile hastalık etmenlerinin biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarının araştırılması. Ç.Ü. Fen Bil. Ens., Doktora Tezi, 148 s., Adana.
- Yazlık A., Arslan M., Efil F., Üremiş İ. Uludağ, A. (2013). Uçucu yağların Türkiye'de yabancıot mücadelesinde kullanılabiliirliğinin değerlendirilmesi. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Tarım Makineleri Kongresi (2-5 Nisan 2013, Antalya), Bildiriler, 229-241.
- Yazlık A., Üremiş İ. (2015). Bazı uçucu yağ bileşiklerinin kanyaş [(*Sorghum halepense* (L.) Pers.] gelişimine etkinliğinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2 (2) 93-99.

- Yıldırım B.K. (2007). Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların bioherbisidal etkilerinin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 130 s, Samsun.
- Zambak Ş., Büyükkurt N., Uludağ A., Üremiş İ. (2016). *Rosmarinus officinalis* L. (biberiye), *Origanum syriacum* L. (Suriye kekiği) uçucu yağlarının geniş yapraklı bazı yabancıot tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkisi. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi (5-8 Eylül 2016, Konya) Bildiriler: 819.
- Zar J.H. (1996). Biostatistical Analysis. 3rd ed., 662 s., Prentice Hall, New Jersey, U.S.A.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2019

Geliş Tarihi/ Received: Mart/March, 2019
Kabul Tarihi/ Accepted: Haziran/June, 2019

To Cite : Efil F. and Uremis I. (2019). Effects of Essential Oils of Thyme (*Origanum syriacum* L.) and Sweet Marjoram (*Origanum majorana* L.) on Seed Germination and Growing of Some Weeds. Turk J Weed Sci, 22(1):25-35.

Alıntı İçin : Efil F. ve Üremiş İ. (2019). Dağ Kekikiği (*Origanum syriacum* L.) ve Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) Bitkilerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesine ve Bitki Gelişimine Etkileri. Turk J Weed Sci, 22(1):25-35.