

## *Origanum syriacum* L. ve *Origanum majorana* L.'dan Elde Edilen Hidrosollerin Bazı Yabancı Ot Tohumlarına Biyoherbisidal Potansiyellerinin Belirlenmesi

Figen EFİL<sup>1</sup>, İlhan ÜREMİŞ<sup>2\*</sup>

**ÖZET:** Hatalı kullanım sonucu çevre ve insan sağlığı üzerinde sorun yaratan sentetik kimyasalların yerine çevre dostu kontrol yöntemleri geliştirmek sürdürülebilir tarım için önemlidir. Bu çalışmada, *Origanum syriacum* (dağ kekiği) ve *O. majorana* (mercanköşk)'dan elde edilen hidrosollerin (0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 ml/petri dozlarında) *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 çimlenmesine olan etkisi araştırılmıştır. Çimlendirme çalışmalarında, her iki hidrosol en düşük dozunda (% 1), *S. nigrum* hariç tüm yabancı otların tohum çimlenmelerini ortalama % 50'nin altında engellenmiştir. En yüksek dozda (% 16) ise bu oran % 80'in üzerinde (*E. colonum* ve *P. oleracea* hariç) gerçekleşmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Origanum* spp., hidrosol, çimlenme, büyüme, engelleme

### Determination of Bio-Herbicidal Potential of Hydrosols of *Origanum syriacum* L. and *Origanum majorana* L. on Some Weed Seeds

**ABSTRACT:** To develop environmentally friendly control methods to replace synthetic chemicals which may be misused and cause problems to environment and human health is important for sustainable agriculture. In this study, efficacies of hydrosols of *Origanum syriacum* L. (Syrian oregano) and *Origanum majorana* L. (sweet marjoram), at the doses of 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 and 10 ml/petri, were tested on seed germination of *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). As average, both plants' hydrosols at the lowest concentration (1%) inhibited germination of the all weeds, except *S. nigrum*, less than 50% The inhibition ratio was found more than 80% (except *E. colonum* and *P. oleracea*) at the highest concentration (% 16) used.

**Key words:** *Origanum* spp., hydrosol, germination, growing, inhibition

<sup>1</sup> Figen EFİL (Orcid ID: 0000-0001-5937-9244), Tarım ve Orman Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü, Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup> İlhan ÜREMİŞ (Orcid ID: 0000-0002-4539-1354), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hatay, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: İlhan ÜREMİŞ, e-mail: iuremis@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 02.04.2019

Kabul tarihi / Accepted: 10.05.2019

## GİRİŞ

Yabancı otların kültür bitkisinde oluşturduğu zarar, yabancı ot ve kültür bitkisinin tür ve yoğunluğuna göre değişmekle birlikte ortalama % 31.62 ürün kaybına neden olmaktadır (Derke ve ark. 1994). Bu nedenle yabancı otların uygun yöntemlerle kontrol edilmesi gerekmektedir. Mücadelede başvurulan yöntemlerin başında genellikle kimyasal kullanımı gelmektedir. Bu yöntemin seçilmesinde kuşkusuz birçok etken etkili olmakla beraber, kısa zamanda sonuç alınması, maliyetinin az olması ve uygulama kolaylığı ilk akla gelenlerdir (Zimdahl, 2018). Ancak bu çözüm geçici olmakta ve doğal dengenin bozulması gibi istenmeyen olaylar gelişmektedir (Karaat ve ark., 1986). Ayrıca, yanlış seçilen ve yanlış zamanda uygulanan kimyasal ilaçlar ürünlerde kalıntı sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuç, tarımsal ürünlerimizin ihraç edildiği noktalardan geri dönmeye neden olduğu gibi, insanlarda ve hayvanlarda kısa veya uzun dönemde geri dönüşümü olmayan sağlık sorunlarının da ana kaynağıdır (Büyükkurt ve ark., 2016). Bu nedenle kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin bulunması ve uygulamaya aktarılması gerekmektedir (Uludag ve ark., 2018). Bu bağlamda bitki koruma sorunlarının çözümünde uçucu yağların kullanımı önemlidir (Azırak, 2002). Ancak, uçucu yağlar elde edildikten sonra balon içerisinde kalan ve hidrosol olarak adlandırılan sıvı genellikle atıldığı ancak bu hidrosollerin içerisinde hala uçucu yağ ve bazı allelokimyasalların kaldığı bilinmektedir (Kırimer ve ark., 2002).

Uçucu yağlar mikroorganizmalara, böceklerle ve yabancı otlara karşı doğrudan toksik etkiye sahip olduğu gibi caydırıcı hatta tozlanma için bazı durumlarda böcekleri cezbedici etkiye de sahiptirler (Üremiş ve ark., 2014; Büyükkurt

ve ark., 2016; Kaya ve ark., 2018). Mono-terpen, sesquiterpen ve fenollerin çok farklı karışımından oluşan uçucu yağlar farklı bitki gruplarından buhar distilasyonu yöntemi ile elde edilir ve bir çoğu Apiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae ve Rutaceae familyasında yer alan aromatik bitki türlerinde bulunmaktadır. Özellikle Lamiaceae familyasında bulunan bitkilerin çoğu yüksek oranda (>% 2) uçucu yağ içermekte ve Türkiye'nin bu familyalarda bulunan pek çok türün gen merkezi durumunda olduğu bildirilmektedir (Ceylan, 1987; Işık ve ark., 2013).

Uçucu yağ içeren bitkilerin distilasyonu sırasında yan ürün olarak elde edilen solusyonlar; hidrolatlar, distilasyon suları veya yağ altı suları olarak da bilinirler. Hidrosoller önceleri herhangi bir şekilde değerlendirilmeden atılmaktayken, son yıllarda şifalı özelliklerinin keşfedilmesiyle ticari ürün haline gelmişlerdir. Gülsuyu, nane suyu, dereotu suyu gibi suların kullanımı çok eskilere dayanırken, kekik suyu, biberiye suyu, adaçayı suyu gibi suların ticaretteki kullanımları daha yenidir (Kırimer ve ark., 2002).

Uçucu yağ ve hidrosollerin 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 (Uludag ve ark., 2017).

Çevre ve insan sağlığının korunabilmesi için sentetik kimyasallara alternatif çevre dostu mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi tarımın sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Çalışmada, *Origanum syriacum* L. (dağ kekiği) ve *Origanum majorana* L. (mercanköşk) 'dan elde edilen hidrosollerin tarım alanlarında sorun olan yabancı otlardan (Kadıoğlu ve ark., 1993; Orel,

1996; Uludağ ve Üremiş, 2000; Hançerli, 2017); *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Echinochloa colonum* (L.) Link (benekli darıcan), *Portulaca oleracea* L. (semizotu), *Physalis angulata* L. (fener otu) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tohumlarının çimlenmesine etkisi belirlenmiş ve bu bileşiklerden biyo-herbisit olarak yararlanabilme potansiyeli araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemeler Hatay Mustafa Kemal Üniversitesinde yapılmıştır. Çalışmada kullanılan, yabancı otlardan; *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Physalis angulata* L., *Portulaca oleracea* L., *Solanum nigrum* L. tohumları tarım alanlarından toplanmıştır. Elde edilen tohumların dormansileri Buhler ve Hoffman (1999)'a göre kırılmış ve sonra çalışmada kullanılmaya kadar +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır. Kurutulmuş *Origanum syriacum* L. (dağ kekiği) ve *Origanum majorana* L. (mercanköşk) bitkilerine ait hidrosoller mantolu ısıtıcılara yerleştirilen Neo-Clevenger aparatı kullanılarak elde edilmiştir. Bu amaçla, 500 gram kurutulmuş bitki örneği 6 litrelik cam balonlara konulmuş, üzerine 4 litre su ilave edilerek mantolu ısıtıcıya yerleştirilmiş ve 200 °C'de yaklaşık 180 dakika kaynatılmıştır. Neo-Clevenger'de toplanan uçucu yağlar alındıktan sonra balon içerisindeki su ve bitki öz suyundan oluşan karışım soğutulmuş bez torba içine konulmuş, süzülerek elde edilen hidrosol cam şişelere alınarak kullanılmaya kadar derin dondurucuda -18 °C'de saklanmıştır (Önen, 2003; Üremiş ve ark. 2009).

### Çimlendirme Çalışmaları

Denemede kullanılacak olan tüm tohumlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Uçucu

yağların uygulanacağı çimlendirme çalışmalarında, iki kat filtre kağıdına sahip sterilize edilmiş 9 cm'lik petrilere; sağlam görünümlü, dormansisi kırılmış 50 adet yabancı ot tohumu ekilmiştir. Hidrosoller, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 ve 10 ml/ petri dozlarında uygulanmış ve daha sonra petriye uygulanan hidrosol miktarının üzeri saf su ile 10 ml'ye tamamlanmış ve parafilmle sarılmıştır (Dudai ve ark., 1999; Yıldırım, 2007). Kontrol olarak kullanılacak petrilere sadece 10 ml saf su konulmuştur.

Hazırlanan petrilere 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 kırılmış köklü tilki kuyruğu, benekli darıcan, fener otu, semizotu için 7. günde, köpek üzümü için 14. günde sayım yapılmış ve bu sayımlarda kök uzunluğu 0.5 cm'e ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilerek petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985). Kullanılan bileşiklerin çimlenme engelleme oranı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{Çimlenme engelleme oranı (\%)} = [(K - U)/K] \times 100$$

K: Kontrolde çimlenme (adet)

U: Hidrosol uygulanan tohumlarda çimlenme (adet)

### İstatistiksel Analizler

Denemeler 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmada ana parselleri hidrosoller, alt parselleri ise hidrosollerin 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. Elde edilen verilere 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<sub>50</sub> (tohumların % 50'sini öldüren en düşük doz) değerleri hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

*Origanum syriacum* L. ve *Origanum majorana* L. bitkilerinden elde edilen hidrosollerin farklı dozları ile yapılan uygulamalarda, uygulanan dozlar yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Yabancı ot tohumları üzerine yapılan uygulamaların tamamında tohum çimlenmesinin engellenme oranı uçucu yağın doz artışına paralel olarak artmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** *Origanum syriacum* ve *O. majorana* hidrosollerinin yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (%)

Yabancı otlar	Bitki hidrosolleri ve dozları (µl/petri)						
	<i>Origanum syriacum</i>						
	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0	10.0
<i>A. retroflexus</i>	7.3 a*	9.9 a	10.3 a	21.1 b	39.9 c	99.0 d	99.0 d
	B**	A	A	A	A	C	C
<i>E. colonum</i>	31.0 a	37.3 ab	43.6 b	53.0 c	57.2 c	60.4 cd	67.1 d
	C	B	B	B	B	A	A
<i>P. angulata</i>	35.3 a	39.7 a	43.6 ab	51.7 b	67.6 c	80.9 d	81.5 d
	C	B	B	B	BC	B	B
<i>P. oleracea</i>	2.0 a	5.3 a	6.5 a	12.8 a	75.9 b	96.8 c	99.0 c
	A	A	A	A	C	C	C
<i>S. nigrum</i>	55.0 a	58.3 ab	65.2 bc	71.7 c	81.1 d	99.0 e	99.0 e
	D	C	C	C	C	C	C
	<i>Origanum majorana</i>						
<i>A. retroflexus</i>	7.8 a	14.5 a	14.73 a	19.3 a	47.9 b	81.4 c	85.1 c
	B	B	A	A	B	B	BC
<i>E. colonum</i>	36.4 a	42.1 a	46.7 ab	56.0 bc	66.0 cd	74.6 de	79.8 e
	C	C	B	B	C	B	B
<i>P. angulata</i>	37.0 a	40.8 a	44.2 a	56.0 b	63.5 b	88.1 c	91.8 c
	C	C	B	B	C	BC	BC
<i>P. oleracea</i>	0.0 a	8.1 a	7.8 a	14.9 ab	23.6 b	27.7 b	28.4 b
	A	A	A	A	A	A	A
<i>S. nigrum</i>	57.9 a	63.5 ab	69.1 bc	75.3 cd	83.2 d	99.0 e	99.0 e
	D	D	C	C	D	C	C

\* 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.

*Origanum syriacum*'dan elde edilen hidrosollerle *A. retroflexus* tohumlarına yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.25 ml/ petri doz uygulamasında (% 7.3), en yüksek etki 8 ve 10 ml/petri doz (% 99.0) uygulamasında elde edilmiştir. *O. majorana* hidrosolu ile yapılan uygulamalar sonucunda ise en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması (% 7.8), en yüksek etki 10 ml/petri doz (% 85.1) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 1.). Hidrosollerin *A. retroflexus* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkiye bakılarak LD<sub>50</sub> değerleri karşılaştırıldığında her iki hidrosolun birbirlerine yakın bir etki göstermelerine rağmen, *O. syriacum* hidrosolunun LD<sub>50</sub> değerinin 4.52 ml/petri dozunda etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 2.). *Origanum syriacum*'dan elde edilen hidrosollerin farklı dozları ile *E. colonum* tohumlarına yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 31.0) en yüksek etki 10 ml/petri doz (% 67.1) uygulamasıyla elde edilmiştir. *O. majorana* hidrosolu ile yapılan uygulamalarda ise en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 36.48), en yüksek etki ise 10 ml/petri (% 79.8) doz uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 1.). *Origanum syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen hidrosollerle yapılan uygulamaların *E. colonum* tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine etkisine bakılacak olursa her iki hidrosol uygulamalarında da doz artışı ile tohum çimlenmesini engelleme oranı artmış ve birbirlerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Hidrosollerin *E. colonum* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilere bakılarak LD<sub>50</sub> değerleri karşılaştırıldığında her iki hidrosolun birbirlerine yakın etki göstermelerine rağmen, *O. syriacum* hidrosolunun LD<sub>50</sub> değerinin 2.69 ml/petri dozunda etkili sonucu vermiştir (Çizelge 2.).

*Origanum syriacum*'dan elde edilen hidrosollerin farklı dozları ile *P. angulata* tohumlarına yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 35.3), en yüksek etki ise 10 ml/petri doz (% 81.5) uygulamasıyla elde edilmiştir. *O. majorana* ile yapılan uygulamalarda ise en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 37.0), en yüksek etki ise 10 ml/petri doz (% 91.8) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 1.). *Origanum syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen hidrosollerle yapılan uygulamaların *P. angulata* tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine etkisine bakılacak olursa her iki hidrosol uygulamalarında doz artışı ile tohum çimlenmesini engelleme oranı artmış ve birbirlerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Hidrosollerin *P. angulata* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD<sub>50</sub> değerleri karşılaştırıldığında her iki hidrosolun birbirlerine yakın etki göstermelerine rağmen *O. syriacum* hidrosolunun LD<sub>50</sub> değerinin 2.87 ml/petri dozunda etkili sonucu verdiği saptanmıştır (Çizelge 2.).

*Origanum syriacum*'dan elde edilen hidrosollerin farklı dozları ile *P. oleracea* tohumlarına yapılan uygulamalarda en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 2.0), en yüksek etki ise 10 ml/petri doz (% 99.0) uygulamasıyla elde edilmiştir. *O. majorana* hidrosolu ile yapılan uygulamalarda ise en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması ile (% 0.0), en yüksek etki ise 10 ml/petri doz (% 28.5) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 1.). *Origanum syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen hidrosollerle yapılan uygulamaların *P. oleracea* tohum çimlenmesini engellemesi üzerine etkisine bakılacak olursa her iki hidrosol uygulamalarında doz artışı ile birlikte bu oran artmıştır. Ancak *O. syriacum* hidrosol uygulamalarının tohum çimlenmesini engelleme oranı dozlara göre % 2 - 99 arasında değişirken, *O.*

*majorana* hidrosolu doz uygulamaları sonucu çimlenmeyi engelleme oranı % 0 - 28 arasında değişmiştir. Buna göre *O. syriacum* hidrosolunun tohum çimlenmesini engelleme oranı *O. majorana* hidrosolundan daha etkili bulunmuştur. Hidrosollerin *P. oleracea* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki

ilişkilerine bakılarak LD<sub>50</sub> değerleri karşılaştırıldığında *O. syriacum* hidrosolu *O. majorana* hidrosolunda daha etkili bulunmuştur. *O. syriacum* hidrosolunun LD<sub>50</sub> değerinin 3.86 ml/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir (Çizelge 2.).

**Çizelge 2.** Yabancı ot tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD<sub>50</sub> değerleri

Yabancı Otlar	Uygulamalar	R <sup>2</sup>	Denklem	LD <sub>50</sub>	Eğri Tahmini
<i>A. retroflexus</i>	<i>O. syriacum</i>	0.80	Y= -27.989+17.239 (x)	4.52	Linear
	<i>O. majorana</i>	0.74	Y= -18.247 +14.241 (x)	4.89	Linear
<i>E. colonum</i>	<i>O. syriacum</i>	0.60	Y= 64.081 + (-38.016) / (x)	2.69	Inverse
	<i>O. majorana</i>	0.73	In(Y)=In 33.017+0.415ln(x)	2.70	Power
<i>P. angulata</i>	<i>O. syriacum</i>	0.73	In(Y) = ln 30.632 + 0.464 ln (x)	2.87	Power
	<i>O. majorana</i>	0.80	Y = 20.593 + 9.940 (x)	2.96	Linear
<i>P. oleracea</i>	<i>O. syriacum</i>	0.64	Y = -23.785+ 54.547 ln (x)	3.86	Logaritmik
	<i>O. majorana</i>	0.34	Y = -2.884 + 15.364 ln (x)	31.24	Logaritmik
<i>S. nigrum</i>	<i>O. syriacum</i>	0.76	In(Y)= 3.857 + 0.109 (x)	0.50	Growth
	<i>O. majorana</i>	0.72	Y= 48.425 + 7.437 (x)	0.21	Linear

*Origanum syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen hidrosollerin farklı dozları ile *S. nigrum* tohumlarına yapılan uygulamalarda, dozların tamamı *S. nigrum* tohumlarının çimlenmesini farklı oranlarda etkilemiştir. Burada yapılan uygulamaların tamamında etki oranı doz artışına paralel olarak artmış ve dozlar arasında istatistikî farklılıklar oluşmuştur. *O. syriacum* hidrosolu ile yapılan uygulamalar neticesinde en düşük etki 0.25 ml/petri doz uygulaması (% 55.0), en yüksek etki 8 ve 10 ml/petri doz (% 99.0) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 1.). *O. majorana* hidrosolu ile yapılan uygulamalarda en düşük etkiyi 0.25 ml/petri doz uygulaması (% 57.9), en yüksek etki 8 ve 10 ml/petri doz (% 99.0) uygulamasıyla elde edilmiştir. *Origanum syriacum* ve *O. majorana*'dan elde edilen hidrosollerle yapılan uygulamaların *S.*

*nigrum* tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine etkisine bakılacak olursa her iki hidrosol uygulamalarında doz artışı ile tohum çimlenmesini engelleme oranı da artmış ve birbirlerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Hidrosollerin *S. nigrum* tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD<sub>50</sub> değerleri karşılaştırıldığında *O. majorana* hidrosolunun LD<sub>50</sub> değerinin 0.21 ml/petri dozunda en etkili sonucu verdiği bulunmuştur (Çizelge 2.).

Bu çalışmada *Origanum syriacum* hidrosolu *Solanum nigrum*, *Physalis angulata* ve *Echinochloa colonum*'a ortalama  $\geq$  % 50 etki sağlarken *A. retroflexus* ve *P. oleracea*'ya engelleyici etki ise % 40 oranında tespit edilmiştir uygulama dozunun artmasına paralel olarak, yabancı ot tohumlarında çimlenmeyi engelleyici

etki de yüksek sonucu ulaştıklarını vurgulamışlardır. Benzer bir sonuç Mukhopadhyay ve ark. (1995)'tarafından da bildirilmiştir. Hidrosoller uçucu yağlarla birlikte elde edilmekte, hidrosollerin tarım alanlarında doğrudan herbisit olarak kullanılabilirliği uygun formülasyon ve uygulama tekniklerinin bulunmasına bağlıdır (Dudai ve ark., 1999). Hidrosoller son yıllarda yabancı ot mücadelesinde kullanılmaya da başlamış ve böylece farklı bir kullanım alanı ortaya çıkmıştır (Kırimer ve ark., 2002). Bitkisel kökenli uçucu yağların üretimi sırasında elde edilen hidrosollerin genel özellikleri göz önüne alınarak bu konuyla ilgili laboratuvar, sera ve özellikle tarla çalışmalarının arttırılmasına gerekli önem verilmesi uygun olacaktır.

## SONUÇ

Yabancı otlara karşı hidrosol uygulaması ile ilgili Türkiye'de yapılan herhangi bir çalışmaya ulaşamadığından çalışmanın Türkiye için bir ilk olduğu düşünülmektedir. Çalışma sonuçları da dikkate alınarak hidrosollerin geleneksel tarım yapılan alanlarda yabancı otlara karşı kimyasal mücadeleye alternatif olabileceği, özellikle tüm dünyada önemi giderek artan organik tarım alanlarında ve herbisit uygulama sıkıntısının yoğun görüldüğü yaprağı yenen sebzelere karşı kullanılabilirliği mümkün olabilir. Ancak bu ve benzeri temel çalışma verilerinin uygulamaya aktarılabilmesinin çok disiplinli çalışmalar ile mümkün olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca burada hidrosolleri kullanılan bitkiler hedef bitki gruplarının yoğun olduğu yerlerde solarizasyon uygulamalarının etkisini arttırmada kullanılabilmesi konusu da araştırılmalıdır. Benzer durum hidrosolleri kullanılan bitki artıklarının malç materyalleri olarak kullanımında da geçerli olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Çalışmayı destekleyen MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (MKÜ-BAP 1101 Y 0117) teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Arminante F, De Falco E, De Feo V, De Martino L, Mancini E, Quaranta E, 2006. Allelopathic activity of essential oils from Mediterranean Labiatae. I. International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation. 347-360 s. 22-25 February, Sanremo-Italy.
- Azırak S, 2002. Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin ve Aromakimyasalların Yabancı Ot Türlerinin Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Buhler DD, Hoffman ML, 1999. Andersen's Guide to Practical Methods of Propagating Weeds and Other Plants. Weed Science Society of America, 2nd Edition, p 248, Allen Press, USA.
- Büyükkurt N, Uludağ A, Üremiş İ, 2016. "Türkiye'de allelopati çalışmalarına geçmişten geleceğe bir bakış. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, 818 s, 5-8 Eylül 2016, Konya.
- Ceylan A, 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ içerenler). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ofset Basımevi, No: 481, İzmir.
- Derke EC, Dehwe HW, Weber A, 1994. Crop Production and Crop Protection. P 808, Elsevier, UK.
- Dudai N, Poljakoff-Mayber A, Mayer AM, Putievsky E, Lerner HR, 1999. Essential Oils, as Allelochemicals and Their Potential Use as Bioherbicides. J. Chem. Ecol., 25:1079-1089.
- Hançerli L, 2017. Çukurova Bölgesi Mısır Ekim Alanlarında Önemli Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve Bunların Mücadelesinde Kullanılabilecek Örtücü Bitki Türlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

- Işık A, Arslan M, Efil F, Üremiş İ ve Uludağ A, 2013. Uçucu yağların Türkiye’de yabancı ot mücadelesinde kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Makineleri Kongresi, 229-241s, 2-5 Nisan 2013, Antalya.
- Kadioğlu İ, Uluğ E, Üremiş İ, 1993. Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 151-156 s, 3-5 Şubat 1993, Adana.
- Karaat Ş, Göven MA, Mart C, 1986. Güneydoğu Anadolu bölgesinde yabancıotların zararına yaşayan böcek türleri üzerine ilk incelemeler. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, 186-194 s, 12-14 Şubat 1986, 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 Üni., Tarım ve Doğa Dergisi, 21(5): 708-714.
- Kırimer N, Arslan Ö, Başer KHC, 2002. Yağaltı sularının kimyasal bileşimi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 264-274 s, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Mukhopadhyay SK, Mondal DC, Hossain A, Dasgupta MK, Ghosh DC, Gupta DD, Majumdar DK, Chattopadhyay GN, Ganguli PK, Munsu PS, Bhattacharya D, 1995. Possible production of plant herbicides from *Eucalyptus*. The National Symposium on Sustainable Agriculture in Sub-humid Zone, 281-285 s, November 1995, Sriniketan, West Bengal, India.
- Orel E, 1996. Çukurova Bölgesi Buğday ve Mısır Ekim Alanlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Göstergesi Olabilecek Yabancı Ot Türlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Önen H, 2003. Bazı Bitkisel Uçucu Yağların Biyoherbisidal Etkileri. Türkiye Herboloji Derg., 6(1): 39-47.
- Penuelans J, Ribas-Carbo M, Giles L, 1996. Effects of Allelochemical on Plant Respiration and Oxygen Isotope Fractionation in Plants. (Eds., Janick J, Simon JE), New Crops. Wiley, New York.
- Tworowski T, 2002. Herbicide Effects of Essential Oils. Weed Sci., 50: 425-431.
- Uludağ A, Üremiş İ, 2000. A perspective on weed problems in cotton in Turkey. The Inter-Regional Cooperative Research Network on Cotton, A joint Workshop and Meeting of the All Working Groups, 194-199 s, 20-24 September 2000, Adana-Turkey.
- Uludağ 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.
- Uludağ A, Uremis I, Arslan M, 2018. Biological Weed Control, Non-Chemical Weed Control, (Eds.: Jabran, K, Chauhan BS, pp 115-132, Academic Press, UK.
- Uygur FN, 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) 169p, Josef Margraf, Stuttgart, Germany.
- Uremis I, Arslan M, Sangun MK, 2009. Herbicidal Potential of Essential Oils on The Germination of Some Problem Weeds. Asian J. Chem., 21(4): 3199-3210.
- Üremiş İ, Arslan M, Yıldırım AE, Soylu S 2014. Bazı kekik uçucu yağlarının yabancı ot mücadelesinde toprak fumigantı olarak kullanılabilme olanaklarının belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 380 s, 3-5 Şubat 2014, Antalya.
- Yıldırım BK, 2007. Bazı Bitkisel Kökenli Uçucu Yağların Bioherbisidal Etkilerinin Araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Zar JH, 1996. Biostatistical Analysis. 3<sup>rd</sup> ed., 662p., Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Zimdahl RL, 2018. Fundamentals of Weed Science, 5<sup>th</sup> Edition, 758p, Academic Press, UK.