



Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

## Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

Dergiye Geliş Tarihi: 15.01.2013

Yayına Kabul Tarihi: 15.04.2013

Baş Editör: Naim Çağman

Alan Editörü: İzzet Kadioğlu

### *Teucrium polium* L. Uçucu Yağının Herbisidal ve Antifungal Etkileri ile Kimyasal İçeriğinin Belirlenmesi

Selçuk ÖZCAN<sup>a,1</sup> (selcukozcan027@hotmail.com)  
Melih YILAR<sup>b</sup> (melih.yilar@gop.edu.tr)  
Sabriye BELGÜZAR<sup>c</sup> (sabriye.yazici@gop.edu.tr)  
Hüseyin ÖNEN<sup>c</sup> (huseyin.onen@gop.edu.tr)

<sup>a</sup>Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Bitki Koruma Bölümü 27060 Gaziantep

<sup>b</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Artova Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Programı 60638 Tokat

<sup>c</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü 60250 Tokat

**Özet** – Çalışmada, aktarlarda ticari olarak satılan ve halk arasında özellikle çay, baharat ve tıbbi amaçlı tüketilen peryavşanı (*Teucrium polium* L.) uçucu yağının herbisidal ve antifungal aktiviteleri ile kimyasal içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen uçucu yağın GC-MS ile analizi sonucunda, delta-3-carene (% 24.61), 2-β-pinene (% 15.75), β-myrcene (% 8.02), germacrene (% 5.43) ve carvacrol (% 4.27) temel bileşenler olarak belirlenmiştir. Herbisidal etkiyi belirlemek için yürütülen petri çalışmalarında test bitkisi olarak *Lepidium sativum* L., *Solanum lycopersicum* L., *Medicago sativa* L., *Abutilon theophrasti* Medic. ve *Sinapis arvensis* L. kullanılmıştır. Uçucu yağ 4 ayrı konsantrasyonda (0-Kontrol, 1, 3, 5 ve 7 µl/petri) uygulanmıştır. Çalışmada, uçucu yağın *L. sativum*, *S. lycopersicum*, *M. sativa*, *A. theophrasti*, *S. arvensis* test bitkilerinde tohum çimlenmesini sırasıyla % 78, % 87, % 48, % 97 ve % 68 oranında engellediği bulunmuştur. Benzer sonuçlar kök ve sürgün gelişiminde de görülmüştür. Bunun yanı sıra, *T. polium* uçucu yağının *Alternaria solani* ve *Fusarium oxysporium* patojenlerine karşı antifungal aktivitesi petri çalışması şeklinde yürütülmüştür. Hazırlanan 200 ml'lik PDA besiyerlerine 0 (Kontrol), 125, 250 ve 500 ppm oranında uçucu yağlar ilave edilerek dozlar hazırlanmıştır. Besiyeri eklenen petri kaplarına, 5 mm çapında fungus misel diskleri aktarılarak 7 gün gelişimleri gözlemlenmiştir. İnkübasyon süresi sonunda miselyum gelişimleri kumpast ile ölçülerek kontrolle karşılaştırılmıştır. *T. polium* uçucu yağının *A. solani* miselyum gelişimini kısmen azalttığı saptansa da antifungal aktivitesinin yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** –  
*Teucrium polium* L.,  
uçucu yağ,  
herbisidal etki,  
antifungal aktivite,  
kimyasal içerik.

<sup>1</sup>Sorumlu Yazar

## Chemical Composition, Antifungal and Herbicidal Effects of Essential Oil Isolated from *Teucrium polium* L.

**Abstract** –The purposes of this study were to determine chemical composition of essential oils isolated from felty germander (*Teucrium polium* L.) and assess the herbicidal and antifungal activities of the essential oil. *Lepidium sativum* L., *Solanum lycopersicum* L., *Medicago sativa* L., *Abutilon theophrasti* Medic., *Sinapis arvensis* L. were used as test plants to determine herbicidal activities of the essential oils in petri studies. Four different essential oil concentrations (0-control, 1, 3, 5 ve 7 µl/petri) were applied. The major components of essential oil in the plants were delta-3-carene (24.61%), 2-β-pinene (15.75%), β-myrcene (8.02%), germacrene (5.43%), carvacrol (4.27%) based on GC-MS analysis. The essential oil was inhibited the seed germination of *L. sativum*, *S. lycopersicum*, *M. sativa*, *A. theophrasti*, *S. arvensis* at a rate of 78%, 87%, 48%, 97%, and 68%, respectively. Root and shoot development of test plants were also suppressed with essential oil applications. Petri studies were also conducted to determine the antifungal activities of the essential oils on *Alternaria solani* and *Fusarium oxysporium* pathogens. Essential oil concentrations with 0 (control), 125, 250 and 500 ppm of were added to the 200 ml volume of medium. The 5 mm diameter fungus mycelium disks were incubated into the petri dishes and growth of fungus mycelium disks were monitored for seven days. At the end of the incubation period, mycelium developments were measured with a caliper and compared with control. Although *A. solani* mycelium growth was partially reduced by the essential oil application, the antifungal activity of the felty germander was not statistically important.

**Keywords** -  
*Teucrium polium* L.,  
essential oil,  
herbicidal effect,  
antifungal activity,  
chemical composition.

Received: 15.01.2013

Accepted: 15.04.2013

### 1. Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun beslenmesi, tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde artarak devam etmesine, bu da çeşit seçimi, gübreleme, sulama gibi kültürel işlemler yanında elde edilecek ürünün hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunmasına bağlıdır. Günümüzde tarım sistemlerinde bu etmenlerin zararlarından korunmak dolayısıyla birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün elde etmek için kimyasal savaş (pestisit kullanımı) vazgeçilmez bir hal almıştır. Ancak, pestisit kullanımındaki aşırı ve bilinçsiz artış beraberinde bazı çevre ve sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu da beraberinde tarımsal ekosistemlerde yabancı otlar dâhil olmak üzere bitki koruma etmenlerinin kontrolü için insan ve çevre sağlığını tehdit etmeyen alternatif doğal bileşikler için arayışları hızlandırmıştır. Son dönemde yürütülen çalışmalarda ise özellikle bitkisel kökenli ekstraktlar ve uçucu yağlar ön plana çıkmaktadır (Putnam ve Duke, 1978; Rice, 1984; Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000).

Uçucu yağlar, bitkilerden veya bitkisel droglardan su veya su buharı destilasyonu ile elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olmakla birlikte bazen donabilen, uçucu, kuvvetli kokulu ve yağimsı karışımlardır (Çalikoğlu ve ark., 2006). Uçucu yağlardan elde edilen birçok madde ilaç hammaddesi olarak veya parfüm sanayinde kullanılması yanında hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı kullanılma potansiyeline sahiptir. Bu çerçeveden bitkilerden elde edilen uçucu yağların yabancı otların fide gelişimi ve tohum çimlenmesi ile hastalık gelişimini engellediği yapılan birçok çalışmayla ortaya konmuştur (Önen ve ark., 2002; Önen, 2003; Tworowski, 2002; Angelini ve ark., 2003; Dudai ve ark., 1999; Yılar ve ark., 2012).

Türkiye Lamiaceae familyasının önemli bir gen merkezi konumunda olup, bu familya 45 cins, 546 tür ve diğer alt birimlerle birlikte toplam 731 takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizdeki endemizm oranı % 44.2 olan bu familya, Türkiye'nin en zengin üçüncü familyası konumundadır (Başer, 1993; Kocabaş ve ark., 2001). Familyaya dahil *Teucrium* cinsinin dünyada 300 türü bulunmaktadır (Cozzani ve ark., 2005). Türkiye'de ise *Teucrium* cinsine ait 27 tür bulunmaktadır (Dönmez ve ark., 2010).

Bu cins içerisinde yer alan peryavşanın (*T. polium*) kurutulmuş çiçekli dalları ülkemizde baharat olarak ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Bitkinin antimikrobiyal etkileri de bilinmektedir (Toroğlu ve ark., 2005). *T. polium* üzerine yürütülen çalışmaların büyük bir çoğunluğu uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesine yönelik olup, literatürde bitki uçucu yağının antimikrobiyal, antinoseptik ve bazı antibakteriyel özelliklerine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır (Abdollahi ve ark., 2003; Cozzani ve ark., 2005; Toroğlu ve ark., 2005; Moghtader, 2009). Bu çalışmada ise polimorfik bir tür olarak bilinen ve yurdumuzda doğal yayılım gösteren *T. polium* bitkisinden (Doğan ve ark., 2008) elde edilen uçucu yağın bileşenleri saptanmış, uçucu yağın *Lepidium sativum* L., *Solanum lycopersicum* L., *Medicago sativa* L., *Abutilon theophrasti* Medic., *Sinapis arvensis* L. türleri üzerine herbisidal ve *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporium* üzerine olan antifungal etkileri araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Bitki Materyali ve Uçucu Yağın İzolasyonu

Denemede test amacıyla kullanılan tohumlar Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kampüsünden, uçucu yağ elde etmek için kullanılan bitki materyali ise Gaziantep ilinden 2011 yılı Ağustos ayında toplanmıştır. Peryavşanı (*Teucrium polium*) bitkisine ait yaprak ve çiçeklerinden oluşan bitki materyali normal oda sıcaklığında kurutulmuş ve bu materyalden Schilcher cihazı kullanılarak hydro-distilasyon yöntemiyle (tartılan bitki örneklerine saf su ilave edilerek 1:10 w/v oranında) uçucu yağ elde edilmiştir.

### 2.2. Denemede Kullanılan Test Bitkileri

Denemede kullanılan farklı familyalara ait test bitkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan test bitkileri

<i>Latincesi</i>	<i>Türkçesi</i>	<i>Familyası</i>
<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	İmam pamuğu	Malvaceae
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Brassicaceae
<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	Fabaceae
<i>Lepidium sativum</i> L.	Tere	Brassicaceae
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Domates	Solanaceae

### 2.3. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi

20 mg uçucu yağ 1,2 ml aseton içinde çözülerek analize hazır hale getirilmiştir. Analiz, BPX5 (0.25mm ID, film kalınlığı 0.25 µm) 30 m kapiler kolon ile Perkin Elmer Clarus 500 GC-MS cihazı ile yürütülmüştür. İnjektasyon hacmi 1 µl ve injeksiyon port sıcaklığı 250°C olarak belirlenmiştir. Taşıyıcı gaz olarak 50:1 split oranı ve 1 ml dk<sup>-1</sup> akış hızı ile helyum kullanılmıştır. Fırın programı; 50°C'den başlanarak 3°C dk<sup>-1</sup> ısıtma hızı ile 210°C'ye çıkarılmış, toplam program süresi 30 dakika olarak belirlenmiştir. MS parametreleri; iyonlaştırıcı; EI (elektron impact), iyonlaştırıcı enerjisi; 70 eV, iyon kaynağı sıcaklığı; 250°C şeklinde ayarlanmıştır.

Bileşenlerin aydınlatılmasında; mevcut standart bileşenlerin kolonda alıkonma süreleri (retention time) ile numune bileşenlerinin alıkonma sürelerinin karşılaştırılması (co-injection), literatürde verilen kovats index ya da retention index (RI) değerlerinin karşılaştırılması ve bileşenlerin spesifik kütle spektrumlarının dijital ortamda mevcut MS kütüphanelerindeki (NIST, Willey ve Pflieger) veriler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Bileşenlerin uçucu yağ içindeki göreceli yüzdeleri ise; Turbomass ver 5.4.2 yazılımı ile, her bir bileşenin pik alanlarının toplam pik alanına oranının yüzde çarpılması ile hesaplanmıştır.

### 2.4. Uçucu Yağın Test Bitkilerine Ait Tohumların Çimlenmesine ve Fide Gelişimine Etkisi

Çalışma, 6 cm çaplı petri kaplarında 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İki kat halinde kurutma kağıdı yerleştirilmiş petri kaplarına, test bitkilerine ait tohumlar (bitki tohumunun büyüklüğüne göre sayıları değişiklik göstermektedir) homojen olarak dağıtılıp, kurutma kağıtları distile su kullanılarak iyice nemlendirilmiştir. Uçucu yağların suda çözünürlükleri az olduğundan denemede gaz formunda kullanılmıştır. Bu amaçla, petri kaplarının kapaklarına zamkla bir parça kurutma kâğıdı köşesinden yapıştırılmış ve bir mikropipet yardımıyla uçucu yağlar bu kâğıt parçası üzerine damlatılmıştır. Daha sonra petri kapakları hemen kapatılmış ve parafilm ile sıkıca sarılmıştır (Önen, 2003). Denemede uçucu yağ 0 (Kontrol), 1, 3, 5 ve 7 µl/petri dozlarında uygulanmıştır. Petri kapları 12 saat aydınlık-12 saat karanlık ve ortalama 24°C koşullarda 1 hafta süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Sürenin sonunda çimlenme oranı ile kökçük ve sürgün uzunlukları belirlenmiştir.

### 2.5. Uçucu Yağın Antifungal Etkisi

Uçucu yağ konsantrasyonları 0, 125, 250, 500 ppm olacak şekilde eritilmiş steril PDA (40°C'ye kadar soğutulmuş) ile karıştırılmıştır. PDA 9 cm çaplı petri kaplarına (20 ml olacak şekilde) aktarılmıştır. Daha önce elde edilmiş olan 7 günlük fungus kültürlerinden alınan miselyum diskler ortama ilave edilmiştir. Petri kapları 7 gün inkübasyona bırakılmış ve bu sürenin sonunda fungal gelişim kaydedilmiştir. Gelişimdeki engelleme kontroldeki gelişime kıyasla hesaplanmıştır.

## 2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemelerde muameleler arasındaki farklılıkların önem dereceleri varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiş, DUNCAN testi kullanılarak ortalamalar karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Uçucu Yağın Kimyasal Bileşimi

**Çizelge 2.** *Teucrium polium* L. bitkisinin uçucu yağ bileşenleri

RI*	Uçucu Yağ Bileşenleri	%	RI*	Uçucu Yağ Bileşenleri	%
6,25	Delta-3-carene	24.61	14,62	p-menth-1-en-8-ol	1.03
6,68	Camphene	0.08	32,96	tau-muurool	0.67
6,79	Sabinyl acatate	0.20	14,71	Myrtenal	1.45
7,23	Phellandrene	3.75	15,34	Verbenol	0.50
7,41	2-β-pinene	15.75	15,62	Trans-carveol	0.37
7,59	β-Mycrene	8.02	16,41	Pulegone	0.08
8,39	β-cis-ocimene	0.15	16,72	Carvone	0.77
8,66	Cymol	0.34	17,97	Unidentified	0.25
8,74	Limonene	3.04	19,09	Carvacrol	4.27
8,82	α-thujone	0,20	20,60	α-terpinyl acetate	0.68
8,92	Neo-Menthol	0.05	21,89	β-bourbonen	0.23
9,13	Trans-β-Ocimene	0.39	23,42	Trans caryophyllene	2.62
9,53	γ- terpinen	0.33	23,85	Bergamoten	0.16
10,28	α-terpinolene	0.32	24,66	Nerolidol	0.56
10,57	α-campholene	0.20	24,91	α-humulene	0.23
10,81	Linaol	0.37	25,96	Germacrene	5.43
11,89	α-campholene aldehyde	0.83	26,54	Elixene	3.14
12,49	Trans-pinocarveol	1.51	27,24	ε-cadienen	0.16
12,69	Citral	2.00	27,39	β-cadienen	0.33
13,38	Pinocarvon	0.90	28,95	Zingiberen	0.99
13,73	p-mentha-1,5-dien-8-ol	0.44	30,00	Unidentified oxygenated sesquiterpen	2.96
13,97	4-terpineol	0.55	30,15	Unidentified oxygenated sesquiterpen	1.88
32,10	α-longipinene	0.21	30,66	Aromadendrene	0.25
32,43	β-cubebene	1.42	31,00	Unidentified oxygenated sesquiterpen	0.43
				<b>Toplam</b>	<b>95.09</b>

\*RI:Retention index

*T. polium* toprak üstü aksamından elde edilen uçucu yağın analizinde 48 bileşen tanımlanmıştır. Bu bileşenler toplam yağ içeriğinin % 95,07'lik kısmını oluşturmuştur. Delta-3-carene (% 24,61) uçucu yağda en fazla bulunan bileşen olup, bunu 2-β-pinene (% 15,75), β-myrcene (% 8,02), germacrene (% 5,43), carvacrol (% 4,27) izlemiştir (Çizelge 2).

### 3.2. Uçucu Yağın Test Bitkilerine Ait Tohumların Çimlenmesine ve Fide Gelişimine Etkisi

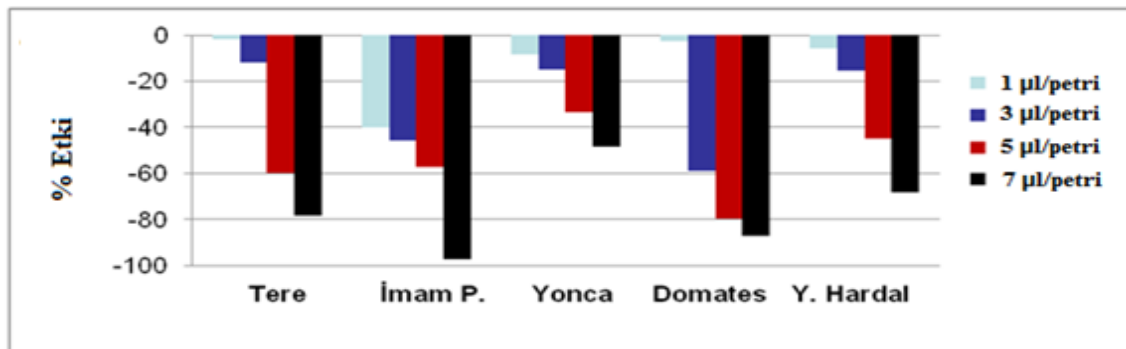
*T. polium* uçucu yağı, tohumların çimlenme oranı ve fide gelişimi üzerine yüksek oranda engelleyici etki göstermiştir. Test bitkilerinde, uçucu yağ dozundaki artışa paralel olarak çimlenme ve fide gelişimi olumsuz yönde etkilenmiştir. Uygulama neticesinde en fazla çimlenme oranına (% 51,6) sahip olan yonca en az etkilenirken, imam pamuğu ise uçucu yağ karşı en hassas bitki olarak saptanmış ve en az çimlenme oranıyla (% 2,5) en fazla etkilenen test bitkisi olmuştur (Çizelge 3). Ayrıca, fide gelişimi açısından peryavşanı uçucu yağına en dirençli bitkinin domates ve en hassas bitkinin ise tere olduğu saptanmıştır (Çizelge 4-5). Test bitkilerinde uçucu yağın çimlenme ve fide gelişimi üzerine olan inhibisyon yüzdeleri aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (Önen ve ark., 2002).

$$\text{Yüzde İnhibisyon (\%)} = \left( \frac{\text{Uçucu yağ uygulanan bitkide çimlenme oranı}}{\text{Kontrolde çimlenme oranı}} * 100 \right) - 100$$

Çizelge 3. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin tohum çimlenmesine etkisi (%)

Uygulama dozu	<i>Abutilon theoprasti</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Lepidium sativum</i>
Kontrol	87,50 a*	100,0 a	97,50 a	85,00 a	100,00 a
1 µl/petri	52,50 ab	91,60 ab	95,00 a	80,00 a	98,30 a
3 µl/petri	47,50 ab	85,00 ab	40,00 b	72,00 b	88,30 a
5 µl/petri	37,50 b	66,60 bc	20,00 bc	47,00 c	40,00 b
7 µl/petri	2,50 c	51,60 c	12,50 c	27,00 d	21,60 b

\*Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar DUNCAN' a göre p<0.05 önem seviyesinde farklıdır.

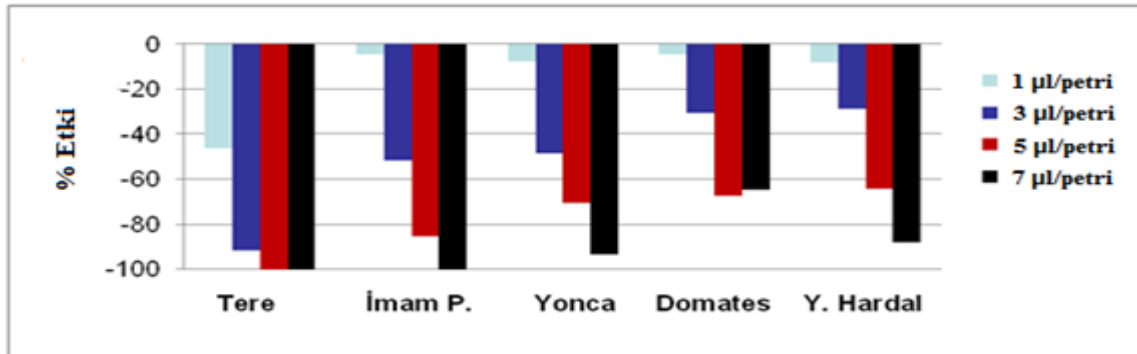


Grafik 1. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin tohum çimlenmesine etkisi

Çizelge 4. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin kök gelişimine etkisi (mm)

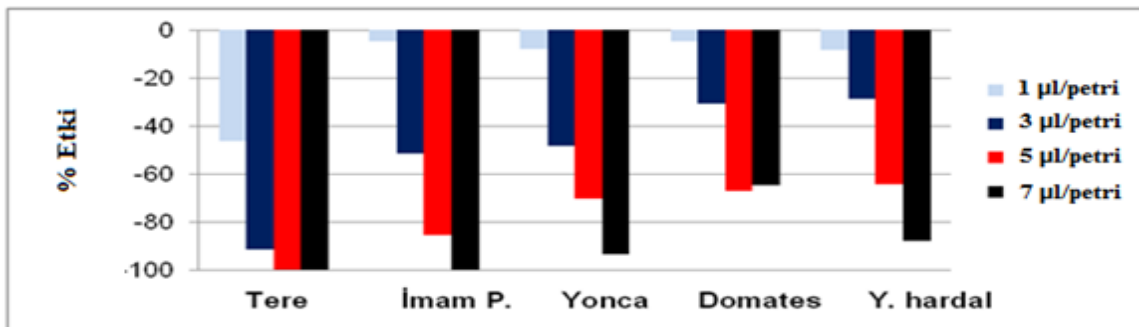
Uygulama dozu	<i>Abutilon theoprasti</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Lepidium sativum</i>
Kontrol	49,60 a	20,90 a	75,80 ab	18,40 a	16,50 a
1 µl/petri	48,40 a	15,30 ab	90,60 a	16,90 b	12,50 b
3 µl/petri	10,60 b	10,30 bc	59,30 b	12,60 c	3,70 bc
5 µl/petri	9,70 b	9,20 bc	17,90 c	8,50 d	1,30 bc
7 µl/petri	2,60 b	1,40 c	11,30 c	2,40 e	0,00 c

\*Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar DUNCAN' a göre  $p < 0.05$  önem seviyesinde farklıdır.

Grafik 2. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin kök uzunluğuna etkisiÇizelge 5. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin sürgün gelişimine etkisi (mm)

Uygulama dozu	<i>Abutilon theoprasti</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Lepidium sativum</i>
Kontrol	42,50 a	25,60 a	28,10 a	21,50a	17,70 a
1 µl/petri	40,50 a	23,60 a	26,80 a	19,70b	9,50 b
3 µl/petri	20,60 b	13,20 b	19,50 b	15,30c	1,50 c
5 µl/petri	6,20 c	7,60 bc	9,20 c	7,70d	0,00 c
7 µl/petri	0,00 c	1,70 c	9,90 c	2,60e	0,00 c

\*Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar DUNCAN' a göre  $p < 0.05$  önem seviyesinde farklıdır.

Grafik 3. *T. polium* uçucu yağının test bitkilerinin sürgün uzunluğuna etkisi

### 3.3. Uçucu Yağın Antifungal Etkisi

*T. polium* uçucu yağı fungusların miselyum gelişimini, en yüksek dozda kontrole nazaran kısmen engellemiştir.

**Çizelge 6.** *T. polium* uçucu yağının *Alternaria solani* ve *Fusarium oxysporium*'un miselyum gelişimine etkisi

Uygulama dozu	<i>Alternaria solani</i>		<i>Fusarium oxysporium</i>	
	Miselyum gelişimi (mm)	% Etki	Miselyum gelişimi (mm)	% Etki
<b>Kontrol</b>	76,71 b	0,00	80,00 a	0,00
<b>125 ppm</b>	83,81 a	9,25	79,32 a	-0,85
<b>250 ppm</b>	82,47 a	7,50	79,45 a	-0,68
<b>500 ppm</b>	69,89 c	- 8,89	76,82 a	-3,97

\* Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar DUNCAN' a göre p<0.05 önem seviyesinde farklıdır.

## 4. Tartışma

*T. polium* bitkisi uçucu yağının GC-MS analizi sonucu 48 bileşen tanımlanmıştır. Bu bileşenler toplam yağ içeriğinin % 95,07'lik kısmını oluşturmuştur. Uçucu yağda delta-3-carene (% 24,61) bileşeni en yüksek oranda tespit edilirken, bunu sırasıyla 2-β-pinene (% 15,75), β-myrcene (% 8,02), germacrene (% 5,43), carvacrol (% 4,27)'un izlediği belirlenmiştir. Bitkinin uçucu yağ içeriğinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda genel olarak içerik bakımından benzer bileşenler bulunmuştur. Ancak bileşenlerin oranlarında farklılığa rastlanmıştır. Örneğin elde ettiğimiz sonuçların aksine Cozzani ve ark., (2005) ana bileşenlerin α-pinene (% 28,8), β-pinene (% 7,2) ve p-cymene (% 7) olduğunu, Moghtader (2009) ise α-pinene (% 12,52), linalool (% 10,63), caryophyllene oxide (% 9,69), β-pinene (% 7,09) ve β-caryophyllene (% 6,98) bileşenlerinin en yüksek oranda bulunduğunu belirtmişlerdir. Bitkinin büyük oranda polimorfizm gösterdiği de dikkate alındığında (Doğan ve ark., 2008) söz konusu farklılıkların muhtemelen genetik yapıdaki farklılıkların ve/veya yetiştirme koşulları (ekolojik varyasyon) ile bitkisel materyalin toplanma zamanından kaynaklanmış olabileceği kanaatine varılmıştır. Nitekim kimyasal bileşenlerinde ve oranlarında görülen bu tür varyasyonlar diğer bazı bitkisel kökenli uçucu yağlar içinde söz konusudur (Chericoni ve ark., 2004; Da-Silva ve ark., 2003; Kofidis ve ark., 2006; Sajjadi, 2006; Telci ve ark., 2006).

Denemede kullanılan uçucu yağ, tohumların çimlenme oranı ve fide gelişimi üzerine yüksek oranda engelleyici bulunmuştur. Ancak, uçucu yağın kullanım dozu ve uygulanan test bitkisine göre farklılıklar ortaya çıkmıştır. Uçucu yağların içeriğine de bağlı olarak tıpkı bazı herbisitlerde olduğu gibi seçici özellik gösterebildiği, bazı test bitkilerinin gelişimini diğerlerine göre daha fazla inhibe edebildiği, hatta düşük dozlarda bazı bitkilerin gelişimini olumlu dahi etkileyebildiği farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Dudai ve ark., 1999; Önen ve ark., 2002; Önen, 2003; Önen, 2006; Putnam ve Duke, 1978; Duke ve ark., 2000). Dolayısıyla çalışmada belirlenen bu farklılıklar uçucu yağ ile kullanılan test bitkilerinin bu uçucu yağa gösterdiği tepkinin bir sonucu olabilir (Önen, 2003). Diğer yandan daha önce yapılan çalışmalarda *T. polium* bitkisinin antimikrobiyal, antinöseptik ve antibakteriyal etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Abdollahi ve ark., 2003; Cozzani ve ark., 2005; Toroğlu ve ark., 2005; Moghtader, 2009). Yürütülen bu çalışmayla da *T. polium*



bitkisinin *Alternaria solani* miselyum gelişimi üzerine nispeten antifungal aktivitesinin olduğu, ancak *Fusarium oxysporium* miselyum gelişimine ise çok fazla etki etmediği saptanmıştır (Çizelge 6). Bu durum, kullanılan yöntem, test amacıyla kullanılan mikroorganizmalar ile uçucu yağ bileşenlerindeki farklılığın bir sonucu olabilir.

Sonuç olarak; daha önce yapılan çalışmalar da göz önüne alındığında (Önen ve ark., 2002; Önen, 2003; Tworokski, 2002; Yılar ve ark., 2012), elde edilen veriler doğrultusunda uçucu yağ ihtiva eden tıbbi ve aromatik bitkilerin yabancı ot mücadelesinde bir alternatif olabileceği kanısına varılmıştır. Ancak, bu bitkilerin yabancı otlara karşı mücadelede kullanılmasına ilişkin farklı yöntemler bulunmasına rağmen, uçucu yağların tarım alanlarında kullanılabilirliği uygun formülasyon tekniklerine bağlıdır (Dudai ve ark., 1999; Önen, 2003). Dolayısıyla, formülasyon çalışmaları ile uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi ve bunların tek başlarına veya birlikte etkinliklerinin test edilmesi üzerine yoğunlaşmak gerekmektedir. Ayrıca, *T. polium* bitkisinde görüldüğü üzere uçucu yağlar biyolojik aktivite yönüyle çok büyük değişkenliğe sahiptirler. Bu nedenle, genel olarak pestisidal etkilerinin araştırılması daha çok fayda sağlayacaktır. Çünkü gelecekte insan ve çevre sağlığını ön planda tutan, sentetik pestisitlere nazaran biyolojik olarak çok daha kolay parçalanabilen bitkisel kökenli pestisitlerin önemi daha da artacaktır (Önen, 2003).

## Kaynaklar

- Abdollahi, M., Karimpour, H. ve Esfehani, H.R.M., 2003.** Antinociceptive effects of *Teucrium polium* L. total extract and essential oil in mouse writhing test. Pharmacological Research, Volume 48, Issue 1, Pages 31–35.
- Angelini, L.G., Carpanese, G., Cioni P.L., Morelli, I., Macchia, M. ve Flamini, G., 2003.** Essential Oils from Mediterranean Lamiaceae as Weed Germination Inhibitors. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 6158-6164.
- Başer, K. H. C., 1993.** Essential Oils of Anatolian *Labiatae*: A Profile. Acta Horticulturae, 333: 217-237.
- Cozzani, S., Muselli, A., Desjobert, J.M., Bernardini, A.F., Tomi, F. ve Casanova, J., 2005.** Chemical composition of essential oil of *Teucrium polium* subsp. *capitatum* (L.) from Corsica. *Flavour Fragr. J.* 2005; 20: 436–441.
- Çalikoğlu, E., Kıralan, M. ve Bayrak A., 2006.** Uçucu Yağ Nedir, Nasıl Üretilir ve Türkiye’deki Durumuna Genel Bir Bakış. Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildiriler Kitabı, 569-570.
- Chericoni, S., Flamini, G., Campeol, E., Cioni, P. L. and Morelli, I., 2004.** GC-MS analysis of the essential oil from the aerial parts of *Artemisia verlotiorum*: Variability during the year. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32, 423-429.
- Da-Silva, F., Santos, R. H. S., Diniz, E. R., Barbosa, L. C. A., Casali, V. W. D. and De-Lima, R. R., 2003.** Content and composition of basil essential oil at two different hours in the day and two seasons. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 6(1), 33-38.
- Doğan, M., Yüce, E., Doğan, G. ve Bağcı, E., 2008.** *Teucrium polium* L. (Lamiaceae) Türünün Morfolojik Varyasyonu Üzerine Bir Araştırma. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20 (3), 389-402.
- Dönmez, A.A., Mutlu, B. ve Özçelik, A.D., 2010.** *Teucrium melissoides* Boiss.&Hausskn. ex Boiss.(Lamiaceae) A New Record for Flora of Turkey. Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, 38(4), 291-294.

- Dudai, N., Pojakof-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E. and Ner, H.R., 1999.** Essential Oils as Allelochemicals and Their Potential Use as Bioherbicides. *Journal of Chemical Ecology* 25(5):1079-1089.
- Duke, S. O., Dayan, F. E., Romagni, J.G. and Rimando, A.M., 2000.** Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. *Weed Res.* 40, 99-111.
- Kocabaş, Y.Z. and Karaman, S., 2001.** Essential oils of Lamiaceae family from South East Mediterranean Region (Turkey), *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4: 1221-1223.
- Kofidis, G., Bosabalidis, A. and Kokkini, S., 2006.** Seasonal variations of essential oils in a linalool-rich chemotype of *Mentha spicata* grown wild in Greece. *Journal of Essential Oil Research*, 16, 469-472.
- Moghtader, M., 2009.** Chemical composition of essential oil of *Teucrium polium* L. from Iran. *American-Eurasian J.Agric. & Environ. Sci.*, 5 (6): 843-846.
- Önen, H., Özer, Z., Telci, I., 2002.** Bioherbicidal Effects of Some Plant Essential Oils on Different Weed Species. *J. Plant Disease and Protection. Sonderheft XVIII*, 597,-605.
- Önen, H., 2003.** Bazı Bitkisel Uçucu Yağların Bioherbisidal Etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, 2003, 39-4.
- Önen, H., 2006.** Türkiye’de pelin ve yoncanın allelopatik etkileri üzerinde yapılmış çalışmalara genel bir bakış. *Allelopati Çalışmaları* (Türkiye’de allelopatinin kullanımı: Dün, bugün, yarın) bildiri kitabı (Sunulu Bildiri), sayfa 3-23. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Putnam, A.R. and Duke, W.B., 1978.** Allelopathy in agroecosystems. *Annual Rev. Phytopathol.* 16:431-451.
- Rice, E.L., 1984.** Allelopathy. Second Editions. Acedemy pres Inc. Ltd., London.
- Sajjadi, S. E., 2006.** Analysis of the essential oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. *Daru*, 14(3), 128-130.
- Telci, I., Bayram, E., Yilmaz, G. and Avci, B., 2006.** Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematic Ecology*, 34, 489-497.
- Toroğlu, S., Metin, D., Kocabaş, Y. Z., 2005.** Çay veya Baharat Olarak Tüketilen *Teucrium polium* L., *Thymbra spicata* L. var. *spicata*, *Ocimum basilicum* L. ve *Foeniculum vulgare* Miller’in Uçucu Yağlarının In-Vitro Antimikrobiyal Aktivitesi ve Bazı Antibiyotiklerle Etkileşimleri. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2):36.
- Tworowski, T., 2002.** Herbicide Effect of Essential Oils. *Journal of Weed Science*, Volume:50 Issue:4 Pages:425-431.
- Yılar, M., Bayan, Y., Özcan, S., Akşit, H. ve Kadioğlu, İ., 2012.** *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. Uçucu Yağının Biyoherbisidal Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (1):11-20.