



## Brokkoli Tohumlarına Uygulanan Bazı Organik Asit ve Bitkisel Kökenli Materyallerin Çimlenme, Çıkış ve Fide Kalitesine Etkisi<sup>#</sup>

Levent Arın<sup>1\*</sup>, Haydar Balcı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030 Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup>Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 65700 Gevaş/Van, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

<sup>#</sup>27-29 Eylül 2017'de Bayburt / Türkiye'de düzenlenen '1<sup>st</sup> International Organic Agriculture and Biodiversity' kongresinde özet olarak sunulmuştur.

#### Araştırma Makalesi

Geliş 28 Eylül 2017  
Kabul 28 Kasım 2017

**Anahtar Kelimeler:**  
*Brassica oleracea* var. *italica*  
Tohum  
Organik uygulamalar  
Çimlenme  
Fide

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: larin@nku.edu.tr

### ÖZET

Araştırma organik tarımda sentetik kimyasallara alternatif olarak kullanılan bazı bitkisel kökenli materyaller (kekik, nane, fesleğen, sarımsak yağı ve acı biber, tespih ağacı tohum ekstraktı) ve organik asitlerin (salisilik ve jasmonik asit) brokkolinin (*Brassica oleracea* var. *italica* cv. Jade) çimlenme, çıkış ve fide özellikleri üzerine etkisini belirlemek için yürütülmüştür. Anılan materyallerle muamele edilen tohumlar, sonbaharda 20±1°C sıcaklık ve %60±5 oransal nem koşullarında çimlenme ve çıkış testlerine tabi tutulmuştur. Daha sonra tüm tohumlar (işlenmemiş dahil) 5±1°C'de muhafaza edilmiş ve ilkbaharda tekrar çimlenme, çıkış ve fide özellikleri değerlendirilmiştir. İlkbahar döneminde tespih ağacı tohum ekstraktı ile muamele edilen tohumlar en yüksek çimlenme oranını (%91,75) vermiş, keza en kısa sürede (3,80 gün) çimlenmiştir. En düşük çimlenme/çıkış oranı ve en yüksek çimlenme/çıkış süresi her iki periyotta kekik yağı ile muamele edilen tohumlardan elde edilmiştir. Fesleğen yağıyla muamele edilen tohumların fidelerinde diğerlerine göre daha yüksek enfeksiyon görülmüştür. Fide özellikleri bakımından yaprak sayısı hariç uygulamalar arasında önemli bir fark belirlenmemiştir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(13): 1792-1795, 2017

## The Effect of Some Organic Acid and Plant-Derived Material Treatments on The Germination, Emergence and Seedling Quality of Broccoli

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received 28 September 2017  
Accepted 28 November 2017

**Keywords:**  
*Brassica oleracea* var. *italica*  
Seed  
Organic treatments  
Germination  
Seedling

\*Corresponding Author:

E-mail: larin@nku.edu.tr

### ABSTRACT

The research was carried out to investigate the effect of plant materials which are used as an alternative to synthetic chemicals in organic agriculture (thyme, mint, basil and garlic oil, hot pepper, and neem tree seed extract) and some organic acids (salicylic and jasmonic acid) on the germination, emergence, and seedling traits in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) cv. Jade. The seeds of broccoli treated with these materials were subjected to germination and emergence tests at 20±1°C and 60±5% RH in autumn period. After that, all seeds (including untreated) were kept at 5±1°C and again evaluated for germination, emergence, and seedling traits in spring period. In spring period, the seeds treated with neem seed extract gave highest germination percentage (91.75%). Also, they germinated in shortest time (3.80 days). The lowest germination/emergence percentage and highest mean germination/emergence time was obtained from the seeds treated with thyme oil in both periods. The seeds treated with basil oil had the higher infected seedlings than others. There were no significant differences among treatments in term of seedling traits (except leaf number).

## Giriş

Brokkoli yüksek besin değeri ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle yetiştirme alanı ve tüketimi artış gösteren Lahanagiller familyasında yer alan serin iklim sebzesidir (Şalk ve ark., 2008). Diğer yandan Türkiye’de yaklaşık 0,5 milyon hektar alanda 1,5 milyon tonun üzerinde ürün organik olarak üretilmektedir. Ayrıca Türkiye, organik üretici sayısı ve üretim alanı olarak Dünya’da ilk 10 ülke arasında yer almaktadır (Anonim, 2017; Lernoud ve Willer, 2017).

Organik tarımda sentetik, kimyasal kullanımı yasak olduğu için tohum patojenlerinin kontrolünde bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik uygulamalar geliştirilmiştir. Sıcak su, sıcak hava, elektron gibi fiziksel uygulamalardan ümit var sonuçlar alınmış olsa da bu uygulamaların özel donanım gerektirmesi ve uygun doz, sıcaklık ve sürede uygulanmadığında hastalık etmenlerinin tamamen elimine edilememesi, tohumlarda ve fidelerde anormallik ve zarar oluşturma potansiyelinin varlığı gibi sakıncalı tarafları bulunmaktadır (Nega ve ark., 2003; Wolf ve ark., 2008). Farklı patojenik hastalıklara karşı, keza stres koşullarının olumsuz etkilerini hafifletmek amacıyla alternatif tohum uygulamaları olarak mikroorganizma, bitkisel yağ ve ekstraktları ile dayanıklılığı artırıcı materyal kullanımıyla ilgili birçok çalışma yürütülmüş ve pratikte kullanılabilir sonuçlar elde edilmiştir (Hammer ve ark., 1999; Groot ve ark., 2004; Boyraz ve Koçak, 2006). Öte yandan bitkide savunma sistemini tetikleyen salisilik asit, jasmonik asit gibi sinyal moleküllerinin hastalıklara karşı direnci arttırdığı bilinmektedir (Klessig ve Malamy, 1994; Aktaş ve Güven, 2005; Wolf ve ark., 2008). Organik tarımda tohum hastalıklarına karşı ve direnci artırıcı bitkisel yağ, ekstrakt ve organik asitlerin kullanım olanakları araştırıldığında, bu uygulamaların tohum çimlenme, çıkışı ve fide kalitesi üzerine etkileriyle ilgili literatürdeki bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışma, anılan materyallerin brokkolide çimlenme, çıkışı ve fide kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Denemede materyal olarak herhangi bir kimyasal ile muamele edilmemiş ‘Jade’ çeşidi brokkoli tohumları kullanılmıştır. Bitkisel yağ ve ekstraktları ile organik asitlerin seçiminde önceki çalışmalarda çok sayıda patojene karşı antimikrobiyal özellikleri olduğu bildirilen ve organik tarımda kullanımına izin verilen preparatlar dikkate alınmıştır (Hammer ve ark., 1999; Aktaş ve Güven, 2005; Blum ve ark., 2006; Boyraz ve Koçak, 2006). Bitkisel yağlar aktarlardan temin edilmiştir. Acı biber ve tespih ağacı tohumunun ise sulu ekstraktı hazırlanmıştır. Bunun için tespih ağacı tohumları önce meyvelerden çıkarılmış, sonra ezilerek eşit miktarda (w/w) deiyonize suyla karıştırılmış ve karışım filtre edilmiştir. 10 ml filtrat, deiyonize suyla 1 litreye tamamlanmıştır. Acı biber meyvelerinden elde edilerek hazırlanan sıvı ekstrakt 10 ppm dozunda kullanılmıştır. Organik asitler ise Sigma-Aldrich (İnterlab A.Ş.-İstanbul)’ten temin edilmiştir. Bir ppm dozunda kullanılan jasmonik asit hariç tüm bitkisel yağ, ekstrakt ve organik asitler 10 ppm dozunda hazırlanan çözeltilerde tohumların oda sıcaklığında 5-6 saat süreyle ıslatılmasıyla uygulanmıştır. Uygulama sonrası tohumlar 1 gün süreyle laboratuvar koşullarında kurutulmuştur.

Çimlenme testleri için 9 cm çapında cam petri kaplarına 2 kat Whatman 1 filtre kâğıdı yerleştirilmiş ve distile suyla nemlendirilmiştir. Her bir petri kabında 100 tohum ve her uygulamadan 4 tekerrür olacak şekilde kaplar, sıcaklığın  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ , oransal nemin  $\%60\pm 5$  ve fotoperiyodun 16:8 saat (aydınlık/karanlık) olarak düzenlendiği çimlendirme kabinine yerleştirilmiştir. Her gün yapılan sayımlarda 2 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş, sayılarak kaptan uzaklaştırılmıştır. Çimlenme kayıtları üç gün üst üste çimlenme görülmeyinceye kadar alınmıştır.

Çıkış testleri için Çizelge 1’de bazı özellikleri verilen torf ağırlıklı, sebze fidesi üretimine uygun ticari harçla doldurulmuş, her bir gözü 30 ml hacme sahip çok gözlü ekim kapları kullanılmıştır. Her gün yapılan gözlemlerde, kotiledonları açmış ve yere paralel hale gelmiş olanlar çıkışını gerçekleştirmiş olarak kabul edilmiş ve sayılmıştır.

Çizelge 1 Fide harcının bazı özellikleri.

İçerik	Değerler
N (ppm)	100-300
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	100-300
K <sub>2</sub> O (ppm)	150-400
pH	5,4-5,9
Elektriksel iletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	350

Sonbahar döneminde yürütülen çimlenme ve çıkış testleri yanında, farklı uygulamaların depolama sonrası etkinliğini belirlemek için tohumlar 6 ay süreyle  $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ ’de muhafaza edilmiştir. Depolanan tohumlar ilkbahar döneminde yeniden çimlenme/çıkış testlerine alınmış, ayrıca bazı fide özellikleri de belirlenmiştir.

Ortalama çimlenme/çıkış süresi;  $\Sigma(\text{nxd})/\Sigma\text{n}$  formülüyle hesaplanmıştır (n: çimlenen/çıkan tohum/fide sayısı, d: gün). Dikilebilir boyuta gelen fidelerde; fide yaş/kuru ağırlığı, fide boyu/çapı, kök ağırlığı/uzunluğu ve yaprak sayısı belirlenmiştir. Fidelerin  $70^{\circ}\text{C}$ ’lik etüvde 24 saat tutulmasıyla fide kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Fidelerin çap ölçümlerinde  $0,01\text{ mm}$ ’ye duyarlı dijital kumpas, tartımlarda  $0,01\text{ g}$ ’a duyarlı hassas terazi kullanılmıştır. Deneme süresince hastalıkların belirlenmesi ve teşhisi Prof. Dr. Nuray Özer (Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü) tarafından yapılmıştır. Çimlenme/çıkış yüzdeleri için varyans analizi öncesi açılı transformasyonu uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi LSD testiyle kontrol edilmiştir.

## Bulgular

Çimlenme oranı bakımından en düşük değerler ( $\%75,25$  ve  $\%63,25$ ) her iki periyotta da kekik yağı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2). Genel olarak, sonbahardaki çimlenme testleri sonrasında 6 ay süreyle depolanan tohumların çimlenme oranlarında, tespih ağacı ekstraktı uygulaması hariç, belirgin azalmalar meydana gelmiştir. En uzun çimlenme süresi her iki periyotta  $5,77$  gün ile yine kekik yağı uygulamasından elde edilirken, en hızlı çimlenme tespih ağacı ekstraktı ile muamele edilmiş tohumlarda belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2 Farklı tohum uygulamalarının sonbahar ve ilkbahar döneminde çimlenme oran ve süresine etkisi

Uygulamalar	Çimlenme oranı (%)		Çimlenme süresi (gün)	
	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar
Kekik Yağı	75,25 <sup>d</sup>	63,25 <sup>c</sup>	5,77 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>
Nane yağı	88,50 <sup>bc</sup>	85,25 <sup>ab</sup>	4,89 <sup>b</sup>	4,16 <sup>b</sup>
Fesleğen yağı	87,25 <sup>c</sup>	84,25 <sup>ab</sup>	3,93 <sup>de</sup>	3,41 <sup>e</sup>
Sarımsak yağı	93,00 <sup>ab</sup>	89,00 <sup>ab</sup>	3,84 <sup>de</sup>	3,42 <sup>de</sup>
Acı biber ekstraktı	92,75 <sup>abc</sup>	77,00 <sup>b</sup>	4,04 <sup>cde</sup>	3,40 <sup>e</sup>
Tespah ağacı ekstraktı	91,25 <sup>abc</sup>	91,75 <sup>a</sup>	3,80 <sup>e</sup>	3,32 <sup>e</sup>
Salisilik asit	91,00 <sup>abc</sup>	87,25 <sup>ab</sup>	3,82 <sup>e</sup>	3,38 <sup>e</sup>
Jasmonik asit	92,25 <sup>abc</sup>	88,75 <sup>ab</sup>	4,26 <sup>c</sup>	3,76 <sup>c</sup>
Kontrol	94,50 <sup>a</sup>	90,00 <sup>ab</sup>	4,06 <sup>cd</sup>	3,70 <sup>cd</sup>
Önemlilik	**	**	**	**

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, \*: 0,05, \*\*: 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3 Farklı tohum uygulamalarının sonbahar ve ilkbahar döneminde çıkış oranı, süresi ve enfekteli tohum oranına etkisi

Uygulamalar	Çıkış oranı (%)		Çıkış süresi (gün)		Enfekteli tohum oranı (%)	
	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar
Kekik Yağı	79,00 <sup>c</sup>	76,17 <sup>bc</sup>	7,77 <sup>a</sup>	7,40	1,00 <sup>c</sup>	10,75 <sup>ab</sup>
Nane yağı	82,50 <sup>bc</sup>	95,50 <sup>a</sup>	7,31 <sup>ab</sup>	6,37	4,75 <sup>ab</sup>	3,00 <sup>d</sup>
Fesleğen yağı	83,50 <sup>bc</sup>	81,75 <sup>bc</sup>	6,77 <sup>cd</sup>	6,52	5,33 <sup>a</sup>	11,75 <sup>a</sup>
Sarımsak yağı	87,50 <sup>bc</sup>	80,50 <sup>abc</sup>	6,85 <sup>bcd</sup>	7,29	5,00 <sup>a</sup>	10,75 <sup>ab</sup>
Acı biber ekstraktı	98,50 <sup>a</sup>	88,50 <sup>ab</sup>	6,89 <sup>bcd</sup>	6,91	1,66 <sup>bc</sup>	4,00 <sup>cd</sup>
Tespah ağacı ekstraktı	83,50 <sup>bc</sup>	86,50 <sup>ab</sup>	6,47 <sup>d</sup>	6,98	3,33 <sup>abc</sup>	3,25 <sup>d</sup>
Salisilik asit	89,00 <sup>bc</sup>	72,25 <sup>c</sup>	6,81 <sup>cd</sup>	6,52	2,25 <sup>abc</sup>	10,50 <sup>ab</sup>
Jasmonik asit	85,50 <sup>bc</sup>	83,25 <sup>abc</sup>	7,19 <sup>bc</sup>	6,86	2,25 <sup>abc</sup>	7,25 <sup>bc</sup>
Kontrol	91,50 <sup>b</sup>	72,25 <sup>c</sup>	6,65 <sup>d</sup>	6,96	0,50 <sup>c</sup>	15,25 <sup>cd</sup>
Önemlilik	**	**	**	Ö.D.	**	**

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, \*: 0,05, \*\*: 0,01 seviyesinde önemli, Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 4 Farklı tohum uygulamalarının bazı fide özellikleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Fide yaş a.	Fide kuru	Fide boyu	Fide çapı	Kök a.	Kök uzun.	Yap. sayısı
	(g)	a. (g)	(cm)	(mm)	(g)	(cm)	(adet)
Kekik Yağı	1,51	0,36	21,88	2,26	0,25	11,27	3,70 <sup>b</sup>
Nane yağı	1,85	0,47	22,95	2,44	0,28	11,70	4,40 <sup>a</sup>
Fesleğen yağı	1,79	0,42	23,42	2,44	0,29	11,67	3,95 <sup>b</sup>
Sarımsak yağı	1,69	0,41	22,67	2,33	0,26	11,40	4,40 <sup>a</sup>
Acı biber ekstraktı	1,72	0,43	23,55	2,21	0,25	11,52	4,00 <sup>b</sup>
Tespah ağacı ekstraktı	1,65	0,41	23,32	2,34	0,24	11,62	3,80 <sup>b</sup>
Salisilik asit	1,70	0,42	23,00	2,38	0,26	11,08	3,95 <sup>b</sup>
Jasmonik asit	1,68	0,40	22,55	2,33	0,24	10,80	3,70 <sup>b</sup>
Kontrol	1,81	0,43	21,65	2,38	0,28	10,92	4,00 <sup>b</sup>
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, \*: 0,05, \*\*: 0,01 seviyesinde önemli, Ö.D.: Önemli değil.

Sonbahar döneminde en düşük çıkış oranı %79,00 ile kekik yağı, en yüksek değer ise %98,50 ile acı biber ekstraktı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3). İlkbahar döneminde ise en düşük çıkış oranı %72,25 ile salisilik asit uygulaması ve kontrolde tespit edilmiştir. Dönemlere göre çıkış oranındaki en etkili değer değişim kontrol uygulamasında görülmektedir. Çıkış süresi ile ilgili uygulamalar arasındaki farklılık sonbahar döneminde istatistiki olarak önemli bulunmuş, değer olarak en uzun çıkış süresi 7,77 gün ile kekik yağı, en kısa sürede çıkış ise 6,47 gün ile tespih ağacı ekstraktından elde edilmiştir.

Genel olarak sonbahar dönemine kıyasla ilkbahar döneminde enfekteli tohum oranlarında artış görülüp,

değerler %1,00 ile %11,75 arasında değişirken, tespih ağacı ekstraktında enfekteli tohum oranı sonbahar periyodunda %3,33, ilkbahar periyodunda ise %3,25 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Uygulamalara göre 1,51 ile 1,85 g arasında değişen fide yaş ağırlıkları, 0,36 ile 0,47 g arasında değişen fide kuru ağırlıkları, 21,65 ile 23,55 cm arasında değişen fide boyları, 2,21 ile 2,44 mm arasında değişen fide çapları, 0,24 ile 0,29 g arasında değişen kök ağırlıkları ve 10,80 ile 11,70 cm arasında değişen kök uzunlukları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4). Yaprak sayısı bakımından ise en yüksek değer 4,40 adet ile nane yağı ve sarımsak yağı uygulamasından elde edilirken, diğerleri aynı önem grubunda (b) yer almıştır.

## Tartışma

En düşük çimlenme oranı ve en uzun çimlenme süresi her iki periyotta da kekik yağı ile muamele edilen tohumlarda görülmüştür (Çizelge 2). Kekik yağının kullanımı çimlenme oranında kontrole göre sonbahar döneminde %20,4, ilkbahar döneminde ise %29,7'lik bir azalışa yol açmıştır. Aynı durum çimlenme ve çıkış sürelerinde de gözlemlenmiştir. Tespih ağacı ekstraktı ise ilkbahar döneminde en yüksek çimlenme oranını, her 2 periyotta en kısa sürede çimlenmeyi, sonbahar döneminde en kısa sürede çıkışı vermiş, organik asitler ise çimlenme, çıkış ve tohum enfeksiyonunda önemli bir avantaj göstermemiştir (Çizelge 3). Blum ve ark., (2006) maydanoz ve dereotunda çimlenme ve çıkışı iyileştirmek amacıyla kullandıkları bitki güçlendirici materyallerin herhangi bir pozitif etkisini görmemişlerdir. Wolf ve ark., (2008) tarafından yürütülen bir çalışmada kullanılan bitkisel yağlar içerisinde kekik yağının tohum patojenlerine karşı en yüksek engelleyici etkiye sahip olduğu bildirilmesine rağmen, bu çalışmada kekik yağı ile muamele edilen tohumlarda bu durum görülmemiştir. Bunun nedeni, yüksek/düşük konsantrasyon ve/veya yeterli saflıkta olmayan materyal olabilir. Nitekim Boyraz ve Koçak (2006) fitopatojen funguslara karşı kekik ekstraktı kullanımı ile yüksek düzeyde antifungal etkinin görüldüğü çalışmalarında, bu çalışmada kullanılanlardan daha yüksek, %0,5, 1 ve 2'lik dozları kullanmışlardır. Aynı çalışmada, nane ekstraktının doza ve farklı hastalık etmenlerine göre etkisinin değiştiği belirlenmiştir. Wolf ve ark., (2008), %3,3 lük tarçın yağının lahanaya tohumlarında zarar oluşturduğunu, %1'i aşan konsantrasyonun çimlenmeyi negatif etkilediğini, organik asitlerin antimikrobiyal etkilerinin farklı olduğunu ve bunların içerisinde sadece %1'den daha yüksek konsantrasyondaki propiyonik asidin çimlenmeyi azalttığını bildirmişlerdir. Buğday tohumunda yürütülen bir çalışmada ise çok sayıda bitkisel yağ, çimlenmeyi %20-50 oranında azaltmış, %50 çıkış için gerekli süreyi 2-5 gün uzatmıştır (Klein ve Hebbe, 1995). Tespih ağacının genel olarak zararlılara karşı etkili olduğu bilinmesine rağmen, Foerster ve ark. (2001) tarafından domateste *Fusarium* solgunluğu ve sebzelerde yalnızca mildiyöye karşı da kullanılabildiği ifade edilmektedir. Optimum sayılabilecek çimlenme ve çıkış koşullarında yürütülen bu çalışmada, salisilik asit ve jasmonek asit gibi organik asitlerin çimlenme, çıkış ve fide özellikleri üzerine pozitif ve belirgin etkilerinin görülmemesi, bu sinyal moleküllerinin bitkide genellikle biyotik ve abiyotik stres koşulları meydana geldiğinde etkin olma özellikleriyle açıklanabilir.

Uygulamalar brokkoli fide kalitesinde önemli farklılıklar sağlamamıştır. Nitekim, Arın ve Balcı (2016)'da aynı uygulamaları salata-marul tohumlarında yapmışlar ve kekik yağının çimlenme ve çıkışı olumsuz etkilediğini, keza enfekteli tohum oranının yüksek olduğunu görmeleri yanında, fide özellikleri üzerine uygulamaların önemli bir etki oluşturmadığını belirlemişlerdir. Wolf ve ark., (2008) farklı bitkisel yağ ve organik asitleri kullandıkları çalışmalarında, düşük vigorlu lahanaya tohumlarında, sadece tarçın yağı ve propiyonik asidin (%1 ve %3'lük dozlar) normal fide oranında azalmaya yol açtığını, diğerlerinin fide kalitesi üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir.

## Sonuç ve Öneriler

Tarımsal mücadelede yoğun olarak kullanılan pestisitlere alternatif ve fitopatojenlere karşı çoğu durumda etkili olmaları nedeniyle bitkilerden elde edilen ekstrakt ve etken maddelere artan ilgi gösterilmektedir (Foerster ve ark., 2001; Boyraz ve Koçak, 2006). Bitki ekstrakt ve yağlarda, keza organik asitlerde etken madde miktarı, stabilite, çözünürlük, doz, bitki türü, hastalık etmeni vb. gibi özellikler etkinlik ve faydalarında farklılıklar oluşturabilmektedir. Ancak organik tarımda genelde insektisit olarak bilinen tespih ağacı ekstraktının; çimlenme, çıkış, enfekteli tohum oranı bakımından daha iyi ve stabil sonuçlar göstermesi ve fide kalitesinde olumsuz bir etki oluşturmaması nedeniyle üzerinde durulması gereken bir materyal olduğu söylenebilir.

## Kaynaklar

- Aktaş LY, Güven A. 2005. Bitki savunma sistemlerinde hormonal sinyal molekülleri ve çapraz iletişimleri. Çankaya Üniv. Fen Edebiyat Derg., 3: 1-12.
- Anonim, 2017. Organik tarım istatistikleri. (Online) <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> (20 Temmuz 2017).
- Arın L, Balcı H. 2016. The effect of some organic acid and plant-derived material treatments on the germination and emergence of lettuce. Org. Agr., 6: 199-201.
- Blum H, Fausten, G, Nega E, Jahn M, Garber U, Aedtner I. 2006. Improvement of seed quality of medicinal plants and herbs in organic farming. Proceedings of the Joint European Organic Congress, May 30-31 2006, Odense, Denmark, pp: 1-2.
- Boyraz N, Koçak R. 2006. Bazı bitki ekstraktlarının *in vitro* antifungal etkileri. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 20(38): 82-87.
- Foerster P, Varela A, Roth J. 2001. Best practices for the introduction of non-synthetic pesticides in selected cropping systems. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Eschborn, Germany, 126 p.
- Groot SPC, Wolf JM, Jalink H, Langerak CJ, Bulk R. 2004. Challenges for the production of high quality organic seeds. Seed Testing International, 127: 12-15.
- Hammer KA, Carson CF, Riley TV. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. J. Appl. Microbiol., 86: 985-990.
- Klein JD, Hebbe Y. 1995. Effect of the treatment of wheat seeds with vegetable oils on germination and emergence. Exp. Agr., 31(3): 291-298.
- Klessig DF, Malamy J. 1994. The salicylic acid signal in plants. Plant Mol. Biol., 26(5): 1439-1458.
- Lernoud J, Willer H. 2017. Organic Agriculture Worldwide: Key results from the FIBL-IFOAM survey on organic agriculture worldwide 2017 (Online) <http://orgprints.org/31424/7/fibl-2017-global-data-2015.pdf> (20 Temmuz 2017).
- Nega E, Ulrich R, Werner S, Jahn M. 2003. Hot water treatment of vegetable seed – an alternative seed treatment method to control seed-borne pathogens in organic farming. J. Pl. Dis. Protect., 110 (3): 220-234.
- Şalk A, Arın L, Devci M, Polat S. 2008. Özel Sebzecilik. Onur Grafik Matbaa ve Reklam Hizmetleri, İstanbul, 488 s.
- Wolf JM van der, Birnbaum YE, Zouwen PS van der, Groot SPC. 2008. Disinfection of vegetable seed by treatment with essential oils, organic acids and plant extract. Seed Sci. & Technol., 36: 76-88.