



The Effect of Hydrosols Obtained from Sage Grown with Selenium Application on Germination of Fenugreek and Coriander Seeds[#]

Ferit Özen^{1,a,*}, Gülsüm Yaldız^{2,b}, Mahmut Çamlıca^{2,c}, Halit Aşkın^{2,d}, Abdurrahman Başol^{2,e}

¹Medicinal and Aromatic Plants Department, Mudurnu Süreyya Astarıcı Vocational School, 14800 Mudurnu/Bolu, Turkey

²Department of Field Crops, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Bolu Abant İzzet Baysal University, 14030 Merkez/Bolu, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>[#]This study was presented as an oral presentation at the 13th National, 1th International Field Crops Conference (Antalya, TABKON 2019)</p> <p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 20/11/2019 Accepted : 05/12/2019</p> <p>Keywords: Fenugreek Coriander Sage hydrosol Selenium Germination</p>	<p>This research was carried out in the climate chamber in order to determine the effect of hydrosols obtained from sage grown with selenium application on germination of fenugreek and coriander seeds. Different concentrations of sage hydrosol (2.5, 5, 7.5 and 10 ml) and purified water used as control were applied to the fenugreek and coriander seeds. Germination rate, fresh weight, dry weight, root length, shoot length and root / shoot ratio of fenugreek and coriander seeds were applied. Variance analysis was performed according to the split plot design and the mean values were compared with LSD test. According to the results of the research; germination rate of fenugreek seeds 38.35-51.00%, fresh weight 0.04-0.12 g, dry weight 0.001-0.035 g, root length 0.71-2.02 cm, shoot length 1.27-3.20 cm, root/shoot ratio varied between 0.34-0.82, germination rate of coriander seeds 18.61-39.21%, fresh weight 0.0011-0.034 g, dry weight 0.004-0.030 g, root length 1.5-4.58 cm, shoot length 1.08-3.69 cm, root/shoot ratio 0.47-2.51 were found. The highest germination rate was obtained in 2.5 ml dose of sage hydrosol (51.00%) in fenugreek seeds and the highest germination rate was found in 7.5 ml dose of sage hydrosol (39.21%) in coriander seeds.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 36-40, 2019

Selenyum Uygulaması ile Yetiştirilen Adaçayı Bitkisinden Elde Edilen Hidrosollerin Çemen ve Kişniş Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 20/11/2019 Kabul : 05/12/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Adaçayı hidrosolü Çemen Kişniş Sodyum selenat Çimlenme</p>	<p>Bu araştırma, iklim odasında sodyum selenat uygulaması ile yetiştirilen adaçayı bitkilerinden elde edilen hidrosollerin çemen ve kişniş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Denemede, çemen ve kişniş tohumları üzerine farklı konsantrasyonlarda adaçayı hidrosolü (2,5, 5, 7,5 ve 10 ml) uygulanmış ve kontrol olarak saf su kullanılmıştır. Hidrosol uygulaması yapılmış çemen ve kişniş tohumlarının çimlenme oranı, yaş ağırlık, kuru ağırlık, kök uzunluğu, gövde uzunluğu ve kök/gövde oranları belirlenmiştir. Elde edilen verilere Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre varyans analizi yapılmış ve ortalamalar LSD testi ile kıyaslanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çemen tohumlarında çimlenme oranı %38,35-51,00, yaş ağırlık 0,04-0,12 g, kuru ağırlık 0,001-0,035 g, kök uzunluğu 0,71-2,02 cm, gövde uzunluğu 1,27-3,20 cm, kök gövde oranı 0,34-0,82 arasında değişirken, kişniş tohumlarında çimlenme oranı %18,61-39,21, yaş ağırlık 0,0011-0,034 g, kuru ağırlık 0,004-0,030 g, kök uzunluğu 1,5-4,58 cm, gövde uzunluğu 1,08-3,69 cm, kök gövde oranı 0,47-2,51 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı çemen tohumlarında selenyum uygulaması yapılmamış adaçayı hidrosolünün 2,5 ml dozundan (%51,00) elde edilirken, kişniş tohumlarında ise en yüksek çimlenme oranı 5 mg selenyum uygulaması yapılmış adaçayı hidrosolünün 7,5 ml dozunda (%39,21) görülmüştür.</p>

^a ferit_ozen@hotmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0001-6738-1969>

^c g_yaldiz@hotmail.com

^d <https://orcid.org/0000-0002-8373-8662>

^e mcamlica25@outlook.com

^f <https://orcid.org/0000-0001-6738-1969>

^g halitaskn63@gmail.com

^h <https://orcid.org/0000-0002-8373-8662>

ⁱ abdurrahmanbasol@hotmail.com

^j <https://orcid.org/0000-0002-8373-8662>



Giriş

Çemen Fabaceae familyasından dünya üzerinde geniş yayılım gösteren tek yıllık bir baklagil bitkisidir. *Trigonella* cinsi genellikle Akdeniz çevresinde yayılış göstermektedir ve bu cins 50 kadar türü kapsamakla birlikte, bu türlerden de 45 tanesi Türkiye’de doğal olarak yetişmekte, sadece *Trigonella foenum-graecum* L. türünün kültürü yapılmaktadır (Davis, 1982; Arslan ve ark., 1989). Günümüze kadar hem ilaç hem de gıda olarak kullanılan çemen, aynı zamanda tıp, gıda, eczacılık ve kozmetik ve halk hekimliğinde de kullanılmaktadır. Bu bitkinin tohumlarının (baharat karışımlarında, soslarda, turşularda ve et ürünlerinde) kullanılmasının yanında vejetatif aksamları da kullanılmaktadır (Kan ve ark., 2005).

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Apiaceae familyasına ait, 3000’den fazla tür ve yaklaşık 300 cins içeren Apiales takımına ait bir türdür. Kişniş, orijin olarak Akdeniz bölgesi kökenlidir ve günümüzde tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilmekte hem besin hem de ilaç olarak kullanılmaktadır. İnsan sağlığına zarar vermeyen kişnişin uçucu yağı, yemeklerde aroma verici ya da koruyucu, farmasötik ürünlerde antimikrobiyal, antimutajenik, antihelmintik, antikonvülzan, diüretik, gastrik mukoza koruyucu olarak, parfümeri alanında ise koku verici olarak kullanılmaktadır (Aşgarpanah ve Kazemivash, 2012; Momin ve ark., 2012; Nadeem ve ark., 2013; Deniz ve ark., 2018).

Aromatik bitkilerden, damıtılmaları sırasında ana ürün olarak uçucu yağlar elde edilirken, yan ürün olarak da hidrosol olarak bilinen damıtık su elde edilir. Ticari üretimde uçucu yağlar süzülür ve hidrosol kısmı atık olarak atılır veya tekrar ana çözeltiliye geri konulur. Uçucu yağın az oranda hidrofilik kısmı, damıtma işlemi sırasında sulu faza geçer ve oluşan hidrosol için hoş bir aroma verir. Hidrosolde bulunan bu uçucu yağ fraksiyonu oldukça aromatiktir ve bileşimi çoğu zaman primer uçucu yağdan farklıdır (Verma, 2010; Verma ve ark., 2011). Hidrosoller sahip olduğu biyolojik ve organoleptik özellikler sayesinde gıda ve kozmetik endüstrilerinde kullanılırlar (Balchin ve ark., 2003; Ozcan ve ark., 2008; Aazza ve ark., 2011; Verma ve ark., 2011; Verma, 2012). Ayrıca, hidrosoller biyolojik tarımda mantar, küf, böcek ve toprakların gübrelenmesinde de kullanılırlar (Paolini ve ark., 2008).

Ayrıca hidrosollerin bitkilerin çimlenmesini önemli ölçüde inhibe ettiği ve çimlenme oranları, gövde ve kök uzunlukları üzerine olumsuz yönde etki ettiği bildirilmektedir (Lobiuc ve ark., 2014; Çamlıca ve ark., 2017).

Bu çalışma sodyum selenat uygulanmış adaçayı hidrosollerinin çemen ve kişniş tohumları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan bitki hidrosolünün çemen ve kişniş tohumlarının çimlenmesinde besin maddesi (gübre) olarak kullanılıp-kullanılmayacağı veya bu bitkinin sahip olduğu allelopatik özelliğinin çemen veya kişniş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Bitki Materyalleri

2019 yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü iklim odasında, Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 2 faktörlü olarak yürütülen denemede,

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından tescil ettirilen Güraslan çemen çeşidi ile Aslan kişniş çeşidi kullanılmıştır.

Denemenin Kurulması ve Uygulamalar

Deneme, incelenen çeşitlerin çimlenmesi üzerine kontrol olarak saf su ve farklı selenyum dozları (0, 2,5, 5,0, 7,5 ml) uygulanan adaçayından elde edilen farklı hidrosol konsantrasyonlarının (0, 2,5, 5, 7,5 ve 10 ml) etkilerini belirlemek amacıyla kurulmuştur. Adaçayı hidrosollerini Neo Clevenger tipi aparat kullanılarak damıtma usulüyle elde edilmiştir. 10 g’lık adaçayı numuneleri öğütülmüş ve 3 saat boyunca damıtma yapıldıktan sonra yeterli miktarda hidrosoller toplanmış ve uygulama yapılıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır. Her çeşitten 25 (her uygulama için 3 tekrür 3×25=75 tohum) tohum, içerisinde Whatman No.1 filtre kâğıdı bulunan petri kaplarına (9 cm çapında) yerleştirilmiştir. Denemede 102 petri (2 çeşit × 4 selenyum dozu × 4 hidrosol dozu × 3 tekrür+ her bir çeşit için 1’er kontrol × 3 tekrür) kullanılmıştır. Bitkilere hidrosol uygulaması yapıldıktan sonra 7 gün boyunca iklim odasında karanlık 20±1°C’de tutulmuş, 7. günde çimlenme oranları (çimlenen tohum sayısı/gün) ve 15. günde ise diğer özellikler belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen veriler; Avci istatistik programı kullanılarak bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar LSD (%5) testine göre değerlendirilmiştir (Avci, 2018).

Bulgular

Çimlenme Oranları (%)

Araştırmada, ele alınan bitkilerin çimlenme oranlarında hidrosol dozlarına bağlı olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0,05). Çemende çimlenme oranları %38,35-51,0 arasında kişnişte ise %18,61-39,21 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı çemende %51,0 ile Se0+2,5 ml uygulamasında ve kişnişte ise %39,0 ile Se2+7,5 ml uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranları ise çemen ve kişnişte sırasıyla %38,35 (Se0+7,5 ml) ve %18,61 (Se0+10 ml) dozlarında bulunmuştur (Çizelge 1).

Yaş ve Kuru Ağırlıkları (g/bitki)

Çemen ve kişnişin hem yaş ağırlıkları hem de kuru ağırlıkları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar görülmüştür (Çizelge 1). Yaş ağırlık değerleri çemende 0,04-0,12 g, kişnişte 0,011-0,034 g arasında, kuru ağırlık değerleri ise çemende 0,001-0,035 g arasında, kişnişte 0,004-0,030 g arasında değişmiştir. En yüksek yaş ağırlık değerleri çemende Se3+10 ml uygulamasında, kişnişte Se3+5 ml uygulamasında elde edilirken, en düşük değerler ise çemende Se0+10 ml uygulamasında, kişnişte Se1+5 ml uygulamasında belirlenmiştir. Kuru ağırlık bakımından ise çemende en yüksek değer 0,035 g ile Se1+5ml uygulamasında, en düşük değer ise 0,001 ile Se2+10 ml, Se3+7,5 ml ve Se3+10 ml uygulamalarında, kişnişte ise en yüksek kuru ağırlık değer Se2+5 ml ve Se2+7,5 ml uygulamalarında, en düşük değer ise Se0+10 ml uygulamasında görülmüştür.

Çizelge 1 Çemen ve kişnişte hidrosol uygulamaları sonucunda elde edilen değerler

Table 1 Obtained values as a result of hydrosol applications in fenugreek and coriander

Dozlar	Çemen			Kişniş		
	Çimlenme Oranı (%)	Yaş ağırlık (g/bitki)	Kuru ağırlık (g/bitki)	Çimlenme Oranı (%)	Yaş ağırlık (g/bitki)	Kuru ağırlık (g/bitki)
Kontrol	44,56 ^{a-d}	0,05 ^b	0,004 ^b	36,77 ^{abc}	0,022 ^{a-f}	0,019 ^{abc}
Se0+2,5 ml	51,00 ^a	0,09 ^{ab}	0,005 ^b	22,14 ^{fg}	0,03 ^{abc}	0,012 ^{b-e}
Se0+5 ml	45,45 ^{a-d}	0,06 ^{ab}	0,005 ^b	33,75 ^{a-e}	0,02 ^{b-f}	0,017 ^{bcd}
Se0+7,5 ml	38,35 ^d	0,08 ^{ab}	0,003 ^b	26,57 ^{c-g}	0,014 ^{def}	0,006 ^{de}
Se0+10 ml	49,35 ^{abc}	0,04 ^b	0,002 ^b	18,61 ^g	0,017 ^{c-f}	0,004 ^e
Se1+2,5 ml	47,93 ^{a-d}	0,09 ^{ab}	0,005 ^b	34,93 ^{a-d}	0,02 ^{b-f}	0,017 ^{bcd}
Se1+5 ml	50,38 ^{ab}	0,08 ^{ab}	0,035 ^a	28,29 ^{b-g}	0,011 ^f	0,012 ^{b-e}
Se1+7,5 ml	46,16 ^{a-d}	0,08 ^{ab}	0,005 ^b	27,09 ^{c-g}	0,025 ^{a-e}	0,015 ^{b-e}
Se1+10 ml	44,60 ^{a-d}	0,06 ^{ab}	0,002 ^b	30,46 ^{a-f}	0,02 ^{b-f}	0,017 ^{bcd}
Se2+2,5 ml	46,16 ^{a-d}	0,10 ^{ab}	0,004 ^b	25,38 ^{d-g}	0,023 ^{a-f}	0,014 ^{b-e}
Se2+5 ml	49,23 ^{abc}	0,09 ^{ab}	0,003 ^b	38,40 ^{ab}	0,027 ^{a-d}	0,03 ^a
Se2+7,5 ml	40,76 ^{bcd}	0,08 ^{ab}	0,003 ^b	39,21 ^a	0,033 ^{ab}	0,03 ^a
Se2+10 ml	46,99 ^{a-d}	0,07 ^{ab}	0,001 ^b	27,52 ^{c-g}	0,02 ^{a-f}	0,013 ^{b-e}
Se3+2,5 ml	39,11 ^d	0,05 ^b	0,002 ^b	24,22 ^{efg}	0,031 ^{ab}	0,012 ^{b-e}
Se3+5 ml	40,65 ^{bcd}	0,05 ^b	0,002 ^b	25,45 ^{d-g}	0,034 ^a	0,016 ^{bcd}
Se3+7,5 ml	42,31 ^{a-d}	0,06 ^{ab}	0,001 ^b	31,46 ^{a-f}	0,025 ^{a-f}	0,022 ^{ab}
Se3+10 ml	39,94 ^{cd}	0,12 ^a	0,001 ^b	26,26 ^{c-g}	0,013 ^{ef}	0,009 ^{cde}
Ortalama	44,88	0,07	0,005	29,21	0,02	0,02
LSD (%5)	9,85	0,07	0,02	10,63	0,01	0,01

Kontrol: Saf su; Se0: selenyumsuz; Se1: 2,5 g/l; Se2: 5 g/l; Se3: 7,5 g/l; 2,5, 5, 7,5, 10 ml: Hidrosol uygulamaları

Çizelge 2 Çemen ve kişnişte kök, gövde uzunlukları ile kök/gövde oranları

Table 2 Root, shoot length and root/shoot ratio in fenugreek and coriander

Dozlar	Çemen			Kişniş		
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök/Gövde oranı	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök/Gövde oranı
Kontrol	1,71 ^{bc}	2,34 ^{abc}	0,73 ^{abc}	2,13 ^{ghi}	2,45 ^{bcd}	0,87 ^{de}
Se0+2,5 ml	1,99 ^{ab}	3,20 ^a	0,62 ^{a-e}	1,61 ^{hi}	3,46 ^{abc}	0,47 ^e
Se0+5 ml	1,14 ^{fg}	2,51 ^{abc}	0,45 ^{def}	2,10 ^{ghi}	2,54 ^{a-d}	0,83 ^{de}
Se0+7,5 ml	1,16 ^{fg}	2,70 ^{abc}	0,43 ^{def}	2,03 ^{ghi}	1,78 ^{de}	1,14 ^{bcd}
Se0+10 ml	0,96 ^{ghi}	1,27 ^d	0,76 ^{ab}	2,61 ^{e-h}	1,73 ^{de}	1,51 ^{bc}
Se1+2,5 ml	1,27 ^{def}	2,88 ^{ab}	0,44 ^{def}	3,60 ^{a-e}	2,49 ^{bcd}	1,45 ^b
Se1+5 ml	1,74 ^{abc}	2,65 ^{abc}	0,65 ^{a-d}	2,71 ^{d-g}	1,08 ^e	2,51 ^a
Se1+7,5 ml	1,08 ^{fgh}	2,16 ^{a-d}	0,50 ^{c-f}	2,06 ^{ghi}	2,45 ^{bcd}	0,84 ^{de}
Se1+10 ml	1,28 ^{def}	2,66 ^{abc}	0,488 ^{c-f}	2,17 ^{ghi}	2,54 ^{a-d}	0,85 ^{de}
Se2+2,5 ml	2,02 ^a	3,18 ^a	0,63 ^{a-e}	4,40 ^{ab}	3,19 ^{abc}	1,38 ^{bcd}
Se2+5 ml	1,55 ^{cd}	2,83 ^{ab}	0,55 ^{b-f}	3,68 ^{a-d}	3,69 ^a	1,00 ^{cde}
Se2+7,5 ml	1,08 ^{fgh}	2,66 ^{abc}	0,41 ^{ef}	4,58 ^a	3,39 ^{abc}	1,35 ^{bcd}
Se2+10 ml	0,71 ⁱ	2,13 ^{bcd}	0,34 ^f	2,38 ^{f-i}	2,51 ^{a-d}	0,95 ^{cde}
Se3+2,5 ml	1,45 ^{cde}	1,76 ^{cd}	0,82 ^a	3,33 ^{c-f}	3,62 ^{ab}	0,92 ^{cde}
Se3+5 ml	1,22 ^{efg}	1,68 ^{cd}	0,72 ^{abc}	3,99 ^{abc}	3,35 ^{abc}	1,19 ^{bcd}
Se3+7,5 ml	1,02 ^{fgh}	2,13 ^{bcd}	0,48 ^{def}	3,36 ^{b-f}	2,39 ^{cd}	1,41 ^{bcd}
Se3+10 ml	0,81 ^{hi}	2,59 ^{abc}	0,31 ^f	1,50 ⁱ	1,79 ^{de}	0,84 ^{de}
Ortalamlar	1,30	2,43	0,59	2,84	2,61	1,24
LSD (%5)	0,29	1,04	0,23	1,04	1,19	0,69

Kontrol: Saf su; Se0: selenyumsuz; Se1: 2,5 g/l; Se2: 5 g/l; Se3: 7,5 g/l; 2,5, 5, 7,5, 10 ml: Hidrosol uygulamaları

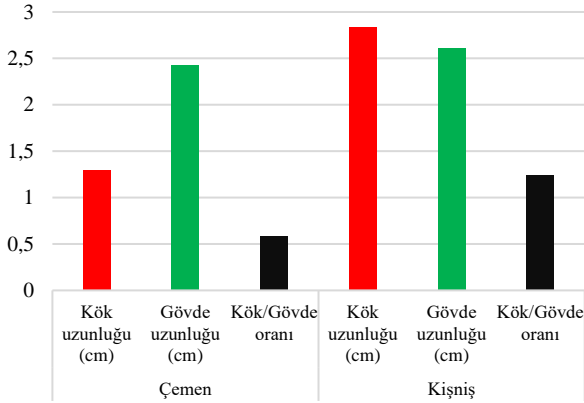
Kök ve Gövde Uzunluğu (cm) ve Kök/Gövde Oranları

Çemen ve kişnişte kök ve gövde uzunlukları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Çemende kök uzunluğu 0,71-2,02 cm, gövde uzunluğu 1,27-3,20 cm arasında, kişnişte ise kök uzunluğu 1,50-4,58 cm ve gövde uzunluğu ise 1,08-3,69 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2). En uzun kök ve gövde uzunlukları çemende sırasıyla Se2+2,5 ml (2,02 cm) ve Se0+2,5 ml (3,20 cm) uygulamalarında bulunurken, en kısa değerler sırasıyla Se2+10 ml (0,71 cm) ve Se0+10 ml (1,27 cm)

uygulamalarında gözlenmiştir. Kişnişte ise en uzun kök ve gövde uzunlukları Se2+7,5 ml ve Se2+5 ml uygulamalarında, en kısa değerler ise Se3+10 ml ve Se1+5 ml uygulamalarından elde edilmiştir.

Farklı hidrosol konsantrasyonlarının çemen ve kişniş çeşitlerinin kök/gövde uzunlukları üzerine etkileri incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu ve en yüksek kök/gövde uzunluğu değerlerinin çemende 0,82 oranı ile Se3+2,5 ml uygulamasından ve kişnişte 2,51 oranı ile Se1+5 ml uygulamasından elde

edildiği görülmektedir. En düşük kök/gövde uzunlukları çemende 0,34 oran ile Se2+10 ml uygulamasından, kişnişte 0,47 oran ile Se0+2,5 ml uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 2).



Şekil 1 Çemen ve kişnişin kök, gövde uzunlukları ile kök/gövde oranlarının kıyaslanması
Figure 1 Comparison of root, shoot length and root/shoot ratio of fenugreek and coriander

Tartışma

Hidrosoller üzerine yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde; *Ipomea carnea* yaprak ve çiçekleri ile *Lantana camera* yaprak hidrosollerinin buğday, mısır ve pamuk bitkilerinin büyümesi üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada; *Ipomea carnea* çiçeklerinin mısır bitkisi yetiştiriciliği üzerindeki etkisinin buğday bitkisine göre daha verimli olduğu belirlenmiştir. *Ipomea carnea* yaprak hidrosolü buğday ve mısır bitkisinin su verilen kısma göre bitkilerin büyümesinde çok az etki gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca, bütün türlerin hidrosolünün pamuk bitkisinin büyümesi üzerinde çok az etkisi olduğu belirlenmiştir. Artan *Lantana camera* yaprak hidrosollerinin ise mısır bitkisi üzerine olumsuz, buğday üzerine olumlu ve pamuk bitkisi üzerine ise olumsuz yönde bir etkide bulunduğu belirlenmiştir (Suradkar ve ark., 2017). Farklı fesleğen hidrosol dozlarının fesleğen (*Ocimum basilicum*) ve kinoa (*Chenopodium quinoa*) tohumlarının çimlenme, gövde ve kök uzunluğu üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; kök ve gövde uzunlukları, fesleğen için sırasıyla 0,10-1,24 cm ve 0,53-2,15 cm arasında, kinoa için 0,32-3,59 cm ve 0,63-1,97 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Fesleğen hidrosol dozunun (0,5, 1, 1,5 ve 2 ml) artmasına bağlı olarak bitkilerde incelenen özellikleri büyük ölçüde düşürdüğü belirlenmiştir (Çamlıca ve ark., 2017). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar Çamlıca ve ark. (2017) ile benzerlik gösterirken, Suradkar ve ark. (2017) ile kısmen benzerlik göstermiştir. Farklılıklar kullanılan farklı bitkilerin hidrosolleri, dozları ile uygulanan bitkilerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç

Çemen ve kişniş bitkilerine uygulanan adaçayı hidrosol konsantrasyonlarının artan miktarlarına bağlı olarak bitkinin çimlenmesini ve büyüme özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir. Kontrollerle kıyaslandığında, 2,5, 5, 7,5 ml hidrosol dozlarında kontrollere göre daha yüksek değerlere ulaşılmıştır ve özellikle çemende bu değerler yaş

ağırlık dışında daha net bir şekilde görülmüştür. Bitkiler arasında hidrosol dozları kıyaslandığında ise, çemenin çimlenme ve yaş ağırlık değerleri, kişnişin çimlenme ve yaş ağırlık değerlerinden daha yüksek bulunurken, diğer değerler bakımından kişnişin değerleri daha yüksek bulunmuştur (Şekil 1). Ayrıca, kişnişin hidrosol dozlarına karşı tepkisi çemenden daha fazla bulunmuştur. Sonuç olarak, adaçayı hidrosolü çemen ve kişnişin çimlenmeleri üzerine inhibe edici etkisinin olmasına rağmen, bu bitkilerin incelenen özellikler bakımından özellikle 2,5, 5, 7,5 ml hidrosol uygulamalarının sınırlı da olsa besin gübresi olarak kullanılabilir olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Aazza S, Lyoussi B, Miguel MG. 2011. Antioxidant activity of some morrocan hydrosols. Journal of Medicinal Plants Research, 5: 6688-6696.
- Avcı, M. 2018. Excel'de araştırma sonuçlarının istatistiki analizi. <https://yeniavciistatistik.blogspot.com/> (Erişim tarihi: 03 Aralık 2019).
- Arslan N, Tekeli S, Gençtan T. 1989. Değişik yörelere ait çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) populasyonlarının tohum verimleri. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı Cilt. II, s. 93-97, İstanbul.
- Asgarpanah J, Kazemivash N. 2012. Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Coriandrum sativum* L. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 6(31): 2340-2345.
- Balchin LM, Steyrl H, Krenn E. 2003. The comparative effect of novel pelargonium essential oils and their corresponding hydrosols as antimicrobial agents in a model food system. Phytotherapy Research, 17: 60-65.
- Çamlıca M, Yaldız G, Özen F. 2017. Effects of different basil hydrosol doses on the germination and shoot and root lengths of basil (*Ocimum basilicum*) and quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(3)Suppl: 254-257.
- Davis PH, 1982. Flora of Turkey an the East Aegean Islands. Edinburg University, Press, 3: 465-482.
- Deniz EU, Yeğenoğlu S, Şahne BS, Özkan AMG. 2018. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) üzerine bir derleme. Marmara Pharmaceutical Journal, 22(1): 15-28.
- Kan Y, Kan A, Ceyhan T, Sayar E, Kartal M, Altun L, Aslan S, Cevheroğlu Ş. 2005. Atomic absorption spektrometric analysis of *Trigonella foenum-graecum* L. seeds cultivated in Turkey. Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, 2(3): 187-191.
- Lobiuc A, Olteanu Z, Stratu A, Cojocaru DD, Zamfirache MM. 2014. The effect of some *Angelica* L. sp. hydrosols on seed germination and initial plant growth. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, 9(1): 133-140.
- Momin AH, Acharya SS, Gajjar AV. 2012. *Coriandrum sativum* review of advances in phytopharmacology. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 3(5): 1233.
- Nadeem M, Muhammad Anjum F, Issa Khan M, Tehseen S, El-Ghorab A, Iqbal Sultan J. 2013. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) a review. British Food Journal, 115(5): 743-755.
- Ozcan MM, Arslan D, Aydar AO. 2008. The use of the oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil and hydrosol in green olive fermentation. Brazilian Archives of Biology and Technology, 51: 601-605.
- Paolini J, Leandri C, Desjobert JM, Barboni T, Costa J., 2008. Comparison of liquid-liquid extraction with headspace methods for the characterization of volatile fractions of commercial hydrolats from typically mediterranean species. Journal of Chromatography A, 1193: 37-49.

- Suradkar VB, Wankhade BB, Talreja RG, Talreja MS, Ochani PD. 2016. Effect of hydrosol of *Ipomea carnea* leaves, flowers and *Lantana camera* leaves on the growth of wheat, maize and cotton plant. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 7(8): 3477-3479.
- Verma RS. 2010. Chemical investigation of decanted and hydrophilic fractions of *Salvia sclarea* essential oil. Asina Journal Of Traditional Medicines, 5: 102-108.
- Verma RS. 2012. Distillate water: Overlooked golden drops. Medicinal and Aromatic Plants, 1(3): 1-2.
- Verma RS, Pandey V, Padalia RC, Saikia D, Krishna B. 2011. Chemical composition and antimicrobial potential of aqueous distillate volatiles of indian peppermint (*Mentha piperita*) and spearmint (*Mentha spicata*). Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 17: 258-267.