



# Topraksız ortamda buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) çim sularının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve besin elementi içerikleri üzerine etkisi

Banu KADIOĞLU\*

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Su Kaynakları Yerleşkesi Aziziye/Erzurum

## Öz

Araştırmada buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) çim suyunun torf ortamında tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkilerinin verim ve besin elementi içeriği üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada sulamada kullanılan çim suları; 30x50x7 cm boyutunda plastik küvetlere ekilen buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) bitkilerinin on gün sonra biçilmesi ve katı meyve suyu sıkacağından geçirilmesi ile elde edilmiştir. Tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişnişler (*Coriandrum sativum* L.) saksılara 25 adet konulmuş ve invitro şartlarda 45 gün süre ile torf ortamında yetiştirilmiştir. Saksılara su, buğday çim suyu ve yulaf çim suyu uygulanmıştır. Su (kontrol), buğday çim suyu ve yulaf çim suyu (10 tekrerrür x 2 tür x 3 uygulama) uygulamaları olacak şekilde 60 saksıda yürütülen araştırmada tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkilerinin verimleri ile bitki besin elementi içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çim suyu uygulamalarının verim ve bitki besin elementi içerikleri üzerine olumsuz yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday çim suyu, Kişniş, Tere, Torf, Yulaf çim suyu

## The effect of wheat (*Triticum aestivum* L.) and oat (*Avena sativa* L.) grass juices on some medicinal and aromatic plant yield and nutrient content in soilless environment

### Abstract

In this study, the effects of wheat (*Triticum aestivum* L.) and oat (*Avena sativa* L.) grass juice on cress (*Lepidium sativum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.) plant yield and nutrient content in peat medium were investigated. Grass waters used in irrigation in the research; It was obtained by mowing wheat (*Triticum aestivum* L.) and oat (*Avena sativa* L.) plants planted in 30x50x7 cm plastic tubs after ten days and passing them through a juicer. In the research using cress (*Lepidium sativum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds, 25 medicinal and aromatic plant seeds placed in pots were grown in peat medium for 45 days under in vitro conditions. In the study carried out in 60 pots with water (control), wheatgrass juice and oat grass juice (10 replications x 2 species x 3 applications) the yields and plant nutrients of cress (*Lepidium sativum* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.) plants contents were examined. As a result of the research, it was determined that grass juice applications had a negative effect on yield and plant nutrient content.

**Keywords:** Wheatgrass juice, Coriander, Cress, Peat, Oat grass juice

© 2022 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

## Giriş

İnsan beslenmesinde yoğun olarak kullanılan ve önemli bir yere sahip olan buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) doğrudan ya da işlenmiş olarak tüketilmektedir. Son yıllarda serin iklim tahıllarından elde edilen çim ve çim sularının sağlık için yararı ile ilgili tartışmalar gündeme sıkça gelmektedir. 1930'lardan itibaren Amerika'da tahıl çimleri şişelenmiş veya kurutulmuş halde tüketilmeye başlanmıştır. Tahıl çimlerinin, tahıl unlarına oranla 4-5 kat daha fazla vitamin, mineral ve protein içerdikleri belirtilmiştir (Sezgin, 2020). Büyüme döneminde buğday çimi kalsiyum, iyot, bor, molibden, potasyum, magnezyum, selenyum, çinko, krom, demir, sodyum gibi mineralleri içermektedir (Raju ve ark., 2003). Aynı zaman da

\* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 535 250 18 07

E-posta : [banu250@hotmail.com](mailto:banu250@hotmail.com)

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 1 Temmuz 2022

Kabul Tarihi : 28 Kasım 2022

e-ISSN : 2146-8141

DOI : 10.33409/tbbbd.1139170

yulaf çim suyu da aminoasit, B1, B2, B6, ve B12 vitaminleri, mineraller, vitaminler, antioksidanlar (tricin), klorofiller ve enzimler yönünden oldukça zengindir (Rexhepi ve Renata, 2015). Buğday çim suyunun, tahıl ve yem bitkisi tohum fizyolojisi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada çimlenme oranı, çimlenme indeksi ile kök ve gövde uzunlukları incelenmiş buğday çim suyu uygulamasının çimlenme indeksi, çimlendirme oranı ile kök ve gövde uzunluğunu azalttığı belirlenmiştir (Akgün ve ark., 2018).

Geçmişten günümüze halk hekimliğinde sıklıkla faydalanılan bitkiler, birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır ve hala kullanılmaktadır. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) halk arasında yaygın olarak ağrı kesici, sakinleştirici, ateş düşürücü, iştah açıcı, sindirim sistemini düzenleyici, idrar sökücü ve antimikrobiyal olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Albayrak ve ark., 2012; Sahip ve ark., 2013; Aslan ve ark., 2015). Kişnişin Doğu Anadolu'da özellikle Erzurum'da yaygın olarak yapılan ayran aşına katıldığı, iştah açıcı olarak ve antimikrobiyal etki için kullanıldığı belirlenmiştir (Kadioğlu ve ark., 2021, Kadioğlu ve ark., 2021a). Yeşil aksam ve tohumundan yararlanan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Apiaceae (Maydanozgiller) familyasına ait olup ülkemizde Burdur, Denizli, Erzurum, Gaziantep, Isparta, İzmir, Konya ve Orta Karadeniz bölgesindeki bazı illerimizde yetişmektedir. %100 torf, %75 torf + %25 toprak, %50 torf + %50 toprak, %25 torf + %75 toprak, % 100 toprak olmak üzere beş farklı yetiştirme ortamında çimlenme fizyolojisi incelenen *Coriandrum sativum* L.'nin torf ortamının da en yüksek değerleri aldığı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) tohumlarında en iyi çimlenmeyi %100 torf ortamının sağladığı tespit edilmiştir (Kadioğlu, 2021b). Haç çiçekliler (Cruciferae) familyasından olan diğer bir tıbbi ve aromatik bitki olan tere (*Lepidium sativum* L.) (Aslan ve ark., 2015) yaprakları salata olarak yenen çiçekleri çay olarak içilen, tohumları baharat olarak kullanılan aromatik bir bitki türüdür. Anadolu'da yetişen terenin (*Lepidium sativum* L.) anavatanı Asya'dır. Ülkemizde tere, kerdeme ve cırcır olarak da bilinmektedir. Tere (*Lepidium sativum* L.) vücuttaki yağ yakımını hızlandırmakta, karaciğeri temizlemekte ve guatr hastalığı için halk arasında tüketilmektedir. Tere, vitamin ve mineraller açısından oldukça zengin bitkilerden biridir. 100 gram terede 220 mg kalsiyum, protein, karbonhidrat, selüloz, A, B1, B2, B3, B6, C ve E vitaminleri ile fosfor, demir, sodyum ve potasyum gibi mineraller bulunmaktadır (Başagaoglu ve Kavalalı, 2019).

Katı ortam kültürü ve su kültürü olarak ayrılan toprak olmadan ya da karışım olarak kullanılan bitki yetiştirme işlemine topraksız tarım ya da alternatif tarım denilmektedir. Çalışmada buğday ve yulaf tohumlarının çimlendirilme işlemi hidroponik sistem ile sağlanmıştır. Ortalama yedi günde 20-25 cm boya ulaşabilen yeşil aksam iç içe geçerek halı görünümünü almaktadır (Karaşahin, 2015). Hidroponik ortamda su ihtiyacı az, hastalık ve zararlı kontrolü kolay, verim yüksek ve çevre kirliliği daha az olmaktadır (Uyeda ve ark., 2011). Tohum çeşidi, su kalitesi, pH, sulama süresi, bitki besin elementi, sıcaklık, ışık yoğunluğu hidroponik sistemde verimi etkileyen unsurlardır (Dung ve ark., 2010; Fazaeli ve ark., 2012). Araştırmada torf ortamında bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve bitki besin elementi içerikleri üzerine buğday ve yulaf çim sularının etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

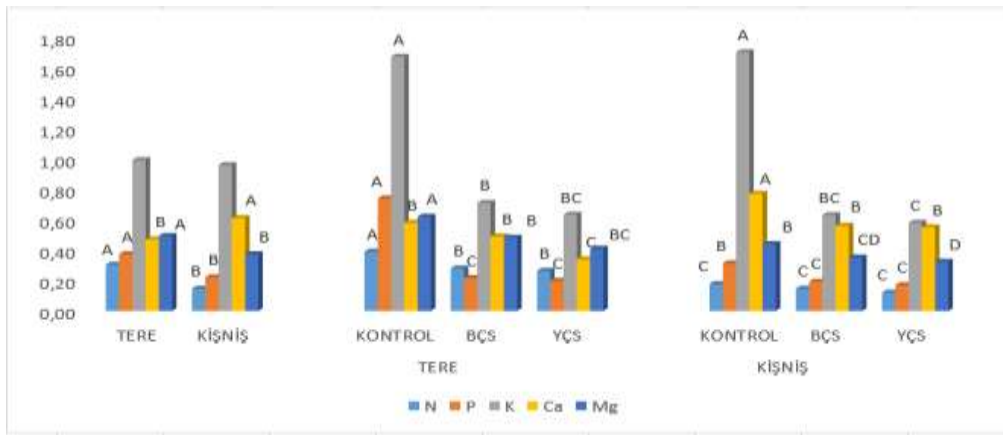
## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2022 yılında invitro şartlarda (25±1°C) yürütülmüştür. Çimler topraksız ortamda buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) tohumlarının 30x50x7 cm boyutunda plastik küvetlere sık bir şekilde ekilmesi ile elde edilmiştir. On gün sonra makas ile hasat yapılmıştır. Çimler katı meyve suyu sıkacağından geçirilerek çim suyu elde edilmiştir (Akgün ve ark., 2018). Tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) tohumlarının kullanıldığı araştırma, tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 2 tür x 3 uygulama x 10 tekerrür olarak toplam 60 saksıda yürütülmüştür. Tohumların yüzey sterilizasyonunu sağlamak için % 5'lik NaClO çözeltisi kullanılmıştır. Tohumlar 10 dakika süre ile sterilize edilmiştir. Sterilize edilen tohumlar; içerisinde torf bulunan saksılara (25 x 20) her saksıya 25 adet tohum olacak şekilde ekilmiştir. Her saksıya, su (KONTROL), buğday çim suyu (BÇS) ve yulaf çim suyu (YÇS) gel-git yöntemi ile 150 ml olarak uygulanmıştır (Karaşahin, 2015). Deneme 45 gün yürütülmüş ve 45 gün sonra hasat edilen bitkiler oda sıcaklığında kurutulduktan sonra 70°C'de sabit ağırlığa ulaşınca kadar etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler teflon bıçaklı öğütücüde ortalama 2 mm inceliğinde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008). H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjeldahl yöntemiyle bitki örneklerinin toplam azot içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990). Mikro ve mikro bitki besin elementleri (P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn içerikleri) HClO<sub>4</sub> karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra Perkin Elmer (Optima 2100) Model ICP – OES cihazı ile belirlenmiştir (AOAC, 1990). Hasat edilen bitki aksamı hassas terazide tartılarak bitki verimi (g/saksı), kök bölgesinden 1 cm yükseklikten hasat edilen çimler hassas terazide tartılarak çim verimi (g/saksı) belirlenmiştir (Karaşahin, 2015).

Varyans analizi ile ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testleri JMP 5.0.1 programında yapılmıştır.

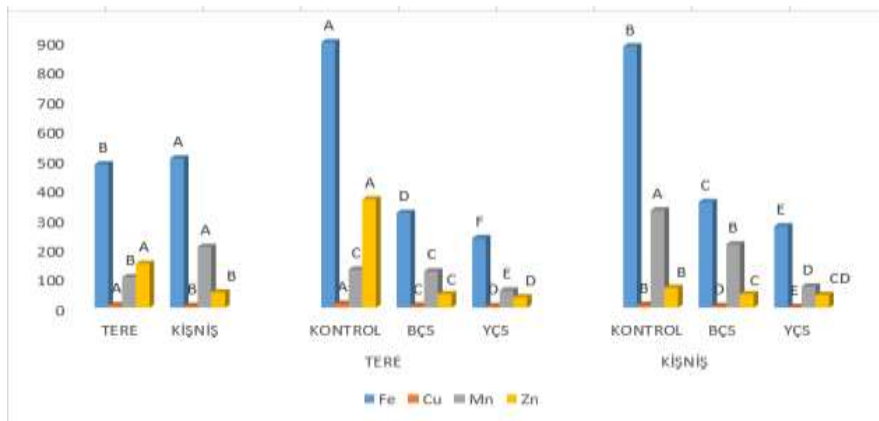
## Bulgular ve Tartışma

İn vitro şartlarda topraksız tarım teknikleri kullanılarak yetiştirilen tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) ait verim ve makro ve mikro bitki besin elementi içerikleri tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre makro bitki besin elementlerinden azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) mineralinin uygulamalar arasında %1'de önemli olduğu belirlenmiştir. Bitkiler arasında azot (N), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) minerallerinin %1'de önemli bulunmasına karşın potasyum (K) minerali önemsiz bulunmuştur. Uygulama x bitki etkileşimini incelendiğinde azot (N) ve potasyum (K) mineralleri önemsiz iken fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) mineralleri %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Uygulamalarda incelenen tüm parametrelerde kontrol en yüksek değerleri alırken bunu sırası ile buğday ve yulaf çim suları izlemiştir. En yüksek mineral içerikleri tere bitkisinde N (%0.31), P (%0.38), K (%1.00) ve Mg (%0.50)'da tespit edilmiştir. Uygulama x Bitki etkileşimlerinin de ise YÇS x kişniş etkileşimini en yüksek değeri fosfor mineralinde (%1.70) almıştır (Şekil 1).



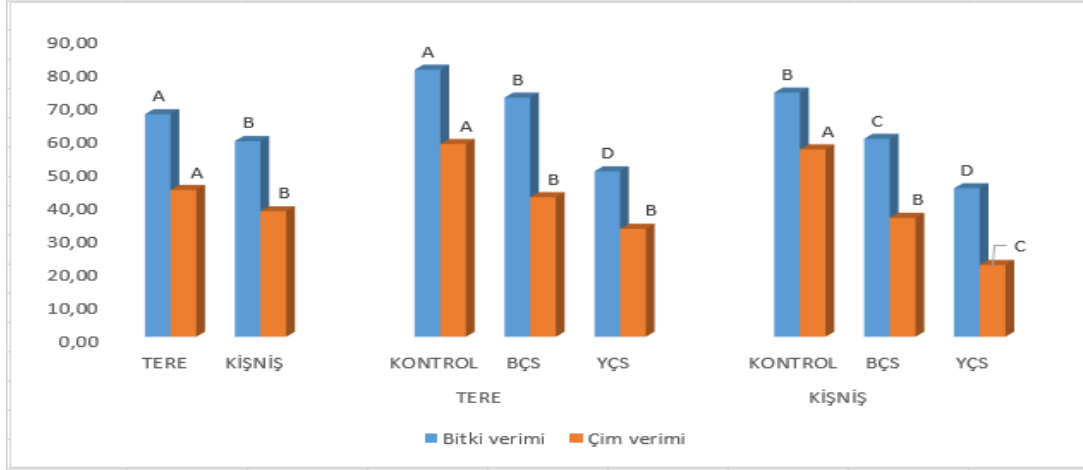
Şekil 1. Bitki ve uygulamaların makro mineraller üzerine etkisi (Aynı harfteki sütunlarda gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $P \leq 0.01$ )).

Mikro bitki besin elementi içerikleri incelendiğinde uygulamalar, bitki ve uygulama x bitki etkileşimlerinde demir (Fe), mangan (Mn) ve çinko (Zn) minerallerinin incelenen tüm parametrelerde %1'de önemli olduğu, bakır (Cu) mineralinde ise uygulama ve bitkilerde %1'de önemli olduğu, uygulama x bitki etkileşiminin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda incelenen tüm parametrelerde kontrol en yüksek değerleri alırken bunu sırası ile buğday ve yulaf çim suları izlemiştir. En düşük mineral içerikleri kişniş bitkisinde; Cu 6.37 ppm ve Zn 51 ppm olarak tespit edilmiştir. Uygulama x Bitki etkileşiminde YÇS x tere etkileşimini en yüksek değerleri sırası ile Fe, Cu, Zn minerallerinde 896, 13.6, 366 ppm olarak almıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Bitki ve uygulamaların mikro mineraller üzerine etkisi (Aynı harfteki sütunlarda gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur,  $P \leq 0.01$ ).

Bitki verimi parametresinde uygulamalar ve bitkiler %1'de önemli iken uygulama x bitki etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalarda kontrol 77 g/saksı ile en yüksek değeri almıştır. YÇS 47g/saksı ile en düşük değeri alırken, bitkilerde en yüksek değeri 67 g/saksı ile tere almıştır. Çim verimi parametresinde ise uygulamalar %1'de bitki %5'de önemli iken uygulama x bitki etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalarda kontrol (57.2 g/saksı), BÇS (39 g/saksı) ve YÇS (27 g/saksı) olarak belirlenmiştir. Bitkilerde tere (44 g/saksı) ve kişniş (37 g/saksı) sıralaması gerçekleşmiştir. Bitki ve çim verimlerinde uygulama x bitki etkisinde YÇS X kişniş etkisi en düşük değerleri almıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Bitki ve uygulamaların verim üzerine etkisi (Aynı harfteki sütunlarda gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur,  $P \leq 0.01$ ).

Çeşitli bitkilerin aksamlarından hazırlanan çim sularına olan ilgi; çim suyu çeşitliliğinin fazlalığı, yan etkisinin olmaması, bağışıklık sistemini güçlendirmesi, diyetlerde kullanılabilir olması gibi nedenlerle her geçen gün artmaktadır. Bitki besin elementi ve vitaminler yönünden oldukça zengin (Akgün ve ark., 2018) olan çim suları ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yürüttüğümüz çalışmada uygulamalarda (KONTROL, BÇS ve YÇS) en yüksek değerleri kontrol uygulaması almış bunu BÇS uygulaması ve YÇS uygulaması takip etmiştir. Tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) üzerine BÇS ve YÇS uyguladığımız çalışmamız sonucunda kontrol uygulamasının BÇS ve YÇS uygulamalarından daha iyi değer vermesinin nedeninin allelopatik etki sonucu olduğu düşünülmektedir. Allelopati bir bitkinin kimyasal salgılarıyla diğer bitki üzerine gösterdiği engelleyici etki olarak tarif edilebilmektedir. Bitkilerin salgıladıkları kimyasallar da allelokimyasal olarak adlandırılmaktadır (Rice, 1984; Khalid ve Shad, 1991; Callaway, 2002). Metabolik olaylar üzerine etki yapan allelokimyasallar bitki gelişimini etkileyebilmektedir. Allelokimyasal maddenin çeşidine ve yoğunluğuna bağlı olarak bu durum değişim gösterebilmektedir (Jose ve Gillespie, 1998; Terzi, 2007). Allelopatide bir bitki üzerine diğer bir bitki doğrudan veya dolaylı olarak zararlı bir etkiye sahip olabilir (Zeng ve ark., 2008). 11 kültür bitkisi üzerine farklı yabancı ot ekstraktlarının allelopatik etkilerinin belirlendiği çalışmada yabancı otlar test edilmiş çoğunun kontrole göre; domates, biber, kabak, mısır ve soğan gibi sebzelerde tohum çimlenmesini azalttığı ifade edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 2005). Başka bir çalışmada, noel çalısının (*Chromolaena odorata*) yaprak ve köklerinden %0.1 ve %10 oranında elde edilen ekstraktların bazı otsu bitkilerin tohum çimlenmesini ve fide gelişimini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Hu ve Zhang, 2013). Rezene, kimyon, kereviz, dereotu, anason ve kişniş ekstraktlarının marul tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının marul çimlenmesini engellediği belirtilmiştir (Lamoureux ve Koning, 1998). Yürüttüğümüz çalışmamızda tere (*Lepidium sativum* L.)'de ortalama değerler; N %0.31, P %0.38, K %1.00, Ca %0.47, Mg %0.50, Fe 483 ppm, Cu 8.88 ppm, Zn 149 ppm ve Mn 205 ppm olarak tespit edilmiştir. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'de ise N %0.15, P %0.22, K %0.97, Ca %0.63, Mg %0.37, Fe 505 ppm, Cu 6.37 ppm, Zn 51.97 ppm ve Mn 205 ppm olarak belirlenmiştir. Bitki morfolojisini, anatomisini ve kimyasal bileşimini değiştiren makro ve mikro bitki besin elementleri bitki büyümesini etkileyerek bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını ya da toleransını azaltıp ya da artırarak (Yıldız, 2012) insan sağlığı açısından daha faydalı hale getirmektedir. Bitkiler büyüyüp gelişmeleri için gerekli bitki besin elementlerini seçici olarak almada sınırlı bir yeteneğe sahiptir. Bitki veya bitki aksamalarının (meyve, meyve suyu, bitki ekstraktı vb.) kullanıldığı çeşitli çalışmalarda ekstraktların fazla miktarda antioksidant bileşiklere sahip olduğu bunların kullanımının bitki gelişimini azalttığı yada teşvik ettiği bildirilmiştir (Lin, 2004; Joseph ve ark., 2007; Pan ve ark., 2009).



Alleopatik etkinin bitkiden bitkiye göre değiştiği bilinmektedir. Çalışmamızda uygulama x bitki interaksiyonları incelendiğinde tüm bitki besin elementleri için YS x tere interaksiyonunun kontrolden sonra en iyi değerleri aldığı aynı zamanda bitki ve çim verim parametrelerinde de kontrol uygulamasının en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler diğer çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Özbay (2018) tarafından yapılan çalışmada biberin (*Capsicum annuum* L.) imlenme ve fide gelişimi üzerine çeşitli tıbbi ve aromatik bitki ekstraktlarının allelopatik etkisi incelenmiş bitki ekstraktlarının biberde çimlenmeyi azalttığı ve fide gelişimini engellediği allelopatik etki ve oranının bitki tür ve konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

## Sonuç

Sonuç olarak hidroponik sistemle elde edilen arpa ve buğday çim sularının torf ortamında yetiştirilen tere (*Lepidium sativum* L.) ve kişnişin (*Coriandrum sativum* L.) bitki besin elementi içerikleri ve verim üzerine kontrole göre negatif yönde etkili olduğu, terenin (*Lepidium sativum* L.) mineral değerlerinin kişniş (*Coriandrum sativum* L.) mineral değerlerine nazaran daha iyi olduğu, yulaf çim suyu x tere interaksiyonunun daha etkili olduğu belirlenmiş allelopatik etkinin bitki türleri arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır.

## Kaynaklar

- AOAC, 1990. In: Helrich, K (Ed.), Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Akgun İ, Ayata R, Karaman R, 2018. Effect of wheat grass (*Triticum aestivum* L.) juice on seed germination. *Academia Journal of Engineering and Applied Sciences*. 1(4): 19-24.
- Albayrak S, Gnc A, Albayrak S, 2012. Geleneksel gıda olarak kişniş: tıbbi yararları ve biyoaktiviteleri. *Mesleki Bilimler Dergisi*. 1(4): 2-7.
- Aslan N, Baydar H, Kızıl S, Karık U, şekeroğlu N, Gümüşçü A. 2015. Tıbbi ve aromatik bitki üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. TMMOB Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 483-587, 12-16 Ocak, Ankara.
- Baytop T, 1999. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi. İstanbül Üniversitesi. Eczacılık Fakültesi Yayınları, No. 3255. s.1-480.
- Başağaoğlu İ, Kavalalı G, 2019. Tere bitkisinin (*Lepidium sativum* L.) halk hekimliğinde kullanılması. *Lokman Hekim Dergisi*. 9(3): 282-284.
- Callaway RM, 2002. The detection of neighbors by plants. *Trends Ecol. Evol.* 17: 104-105.
- Dung DD, Godwin IR, Nolan JV, 2010. Nutrient content and in sacco digestibility of barley grain and sprouted barley. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9(19): 2485-2492.
- Fazaeli H, Golmohammadi HA, Tabatabayee SN, Asgari-Tabrizi M. 2012. Productivity and nutritive value of barley gren fodder yield in hydroponic system. *World Applied Science Journal*. 16(4): 531-539.
- Hu G, Zhang Z, 2013. Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* on native and nonnative invasive herbs. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 11(1): 878-882.
- Jose S, Gillespie AR, 1998. Allelopathy in black walnut (*Juglans nigra* L.) alley cropping: II. Effects of juglone on hydroponically grown corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L. Merr.) growth and physiology. *Plant and Soil*. 203: 199-205.
- Joseph JA, Shukitt-Hale B, Lau FC, 2007. Fruit polyphenols and their effects on neuronal signalling and behavior in senescence. *Ann N Y Acad Sci*. 1100: 470– 485.
- Kacar B, İnal A, 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın no; 1241. Fen Bilimleri. ISBN 97 J.H.
- Kadioğlu B, Kadioğlu S, Tařđın G, 2021. Erzurum ilinde tıbbi ve aromatik bitki tüketicilerinin alışkanlıklarının belirlenmesi. *Bahçe*. 50(1): 7-15.
- Kadioğlu B, Kadioğlu S, Tařđın G, 2021a. Tıbbi ve aromatik bitki tüketiminin Erzurum ilinde mevsimlere göre değerlendirilmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarımsal retim ve Teknolojileri Dergisi*. 1(1): 73-83.
- Kadioğlu B, 2021b. Determination of the growth physiology of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in different growing environments. III. Balkan Agricultural Congress, 306, 29 August-1 September, Edirne.
- Kadioğlu I, Yanar Y, Asav U, 2005. Allelopathic effects of weeds extracts against seed germination of some plants. *Journal of Environmental Biology*. 26(2): 69-73.
- Karasahin M, 2015. Grass juice yield and nutritional values of some cereals in soilless culture. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. &Tech*. 5(4): 57-64.
- Khalid S, Shad R, 1991. Potential advantage of recent allelochemical discoveries in agroecosystems. *Progressive Farming*. 11: 30-35.

- Lamoureux S, Koning R, 1998. The allelopathic potential of apiaceae seeds upon germination of lettuce. Available from URL: [www.plantphys.info/research/allelopathy.html](http://www.plantphys.info/research/allelopathy.html)
- Liu RH, 2004. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *J Nutr*, 134: 3479-3485.
- Özbay N, 2018. Bazı tıbbi bitki ve yabancı ot ekstraktlarının biberin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 5(1): 81-85.
- Pan MH, Lai CS, Dushenkov S, Ho Tang C, 2009. Modulation of inflammatory genes by natural dietary bioactive compounds. *J Agric Food Chem*. 57: 4467-4477.
- Raju KM, Raju MP, Mohan YM, 2003. Synthesis of superabsorbent copolymers as water manageable materials. *Polymer International*. 52: 768-772.
- Rexhepi-Hasani A, Renata K, 2015. Consumer acceptance and readiness to pay for green juices containing grain grass juices in Kosovo. *Journal of the Association-Institute for English Language and American Studies*. 4(6): 49-57.
- Rice EL, 1984. *Allelopathy*. 2nd ed. Academic Press, Orlando, FL.
- Sahib NG, Anwar F, Gilani AH, Hamid AA, Saari N, Alkharfy KM, 2013. Coriander (*Coriandrum sativum* L.): A potential source of high-value components for functional foods and nutraceuticals-A review. *Phytother Res*. 27(10):1439-1456.
- Sezgin C, 2020. Tahılların çimlendirilmesi ve buğday çimi. Erişim yeri URL: <https://www.canfezasezgin.com/Home/Icerik/Tahillarin-cimlendirilmesi-vebugday-cimi>
- Terzi İ, 2007. Effects of walnut fruit hull extracts on muskmelon seed germination, seedlings elongation and dry weights. *Anadolu University Journal of Science and Technology*. 8(2): 355-360.
- Uyeda J, Cox LJ, Radovich TJ, 2011. An Economic comparison of commercially available organic and inorganic fertilizers for hydroponic lettuce production. *Sustainable Agriculture*. 5: 1-4.
- Yıldız N, 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. Erzurum, Eser ofset matbaacılık, pp.1-477.
- Zeng RS, Mallik AU, Luo SM, 2008. *Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry*. New York, Springer Press.