



Araştırma Makalesi

Farklı Tuz Konsantrasyonlarının (NaCl) Kafkas Korungası Hatlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi

Eyüp Erdem TEYKİN¹, Şeyda SAVALAN², Hülya DOĞAN^{3*}

¹⁻²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 59030, Tekirdağ, Türkiye

³Yozgat Bozok Üniversitesi Yozgat Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 66200, Yozgat, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0001-8568-3469>- ²<https://orcid.org/0000-0003-4815-5864>- ³<https://orcid.org/0000-0003-1970-4123>

*Sorumlu Yazar e-mail: hulya.dogan@bozok.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 07.06.2022

Kabul: 10.06.2022

Anahtar Kelimeler

Korunga, EC,
Tuzluluk

Öz: Bu çalışma, 6 farklı korunga (*Onobrychis transcaucasica*) hattının tuzluluğa dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, 2020 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tarımsal Biyoteknoloji Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı tuz konsantrasyonların (0, 15, 30 dS/m) 6 farklı hattın kök uzunluğu, gövde uzunluğu, yaş ağırlığı ve kuru ağırlıklarına bakılmış ve etkileri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre bitkilere zarar vermeden tuzlu su kullanımında uygun doz ve hattın tespit edilmesi amaçlanmıştır. Tuzluluk stresi altında hatların gösterdiği morfolojik tepkiler bakımından aralarında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Tuz yoğunluğu arttıkça kök uzunluğu, gövde uzunluğu, yaş ağırlığı ve kuru ağırlıkları azalmıştır. Yüksek dozlarda bazı hatlarda hiç çimlenme olmamıştır. 30 dS/m tuz konsantrasyonunda en yüksek morfolojik sonuçlar 2, 3 ve 6 nolu hatlardan elde edilmiştir.

Atf Künyesi: Teykin, E.E., Savalani, Ş. ve Doğan, H.(2022). Farklı Tuz Konsantrasyonlarının (NaCl) Kafkas Korungası Hatlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi, *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 39-44. **How to Cite:** Teykin, E.E., Savalani, Ş. and Doğan, H. (2022). Effect of different salt concentrations (NaCl) on germination of caucasian sainfoin lines, *Bozok Journal of Agriculture and Natural Sciences*, 1(1), 39-44.

Effect of different salt concentrations (NaCl) on germination of caucasian sainfoin lines

Article Info

Received: 07.06.2022

Accepted: 10.06.2022

Keywords

Sainfoin, EC,

Abstract: This study was carried out in Tekirdağ Namık Kemal University, Agricultural Biotechnology Tissue Culture Laboratory in 2020, in order to determine the salinity tolerance levels of 6 different sainfoin (*Onobrychis transcaucasica*) lines. In the study, root length, stem length, fresh weight and dry weight of 6 different genotypes of different salt concentrations (0, 15, 30 dS/m) were examined and their effects were evaluated. According to the results obtained in this study, it was aimed to determine the appropriate dose and line in the use of salt water without harming the plants. Significant differences were observed in terms of the morphological responses of the lines under salinity stress. Root length, stem length, fresh weight and dry weight decreased as salt density increased. There was no germination in some lines at high doses. The

1. Giriş

Onobrychis cinsi, Fabaceae familyasının Faboideae alt familyasında yer almaktadır (Nixon, 2006). *Onobrychis* cinsi içerisinde 80-100 civarında tür bulunmaktadır (Sütçü, 2020). Baltık Denizi'ne yakın bölgelerden güneyde Akdeniz bölgesine, doğuda ise uzak batı Asya ve Sibirya'ya kadar uzanan geniş bir alanda yayılış göstermiştir. Anadolu-İran-Kafkasya bölgesinde bu türlerin çeşitliliği ve yoğunluğu yüksektir. Türkiye'de 54 *Onobrychis* türü kaydedilmiştir. Bunların yarısı (%50) endemiktir (Aktoklu, 2001).

Onobrychis sp., hayvanlar için yüksek proteinli yem üretmek üzere yetiştirilen ve ekonomik açıdan önemli bitkiler arasında yer almaktadır. Kuraklığa dayanıklı meraların besin değerini artırdığı için toprak ortamında önemli bir rol oynarlar (Ghanavati ve ark., 2012). Tarımı en yaygın yapılan türü *Onobrychis viciifolia*'dır. Korunga farklı iklim koşullarına oldukça dayanıklı olan (kurağa ve soğuğa) çok yıllık bir baklagil yem bitkisidir (Ekiz ve ark., 2011; Tan ve Serin, 2013). Kuraklığa dayanıklı meraların besin değerini artırarak toprak ortamında önemli bir rol oynarlar (Dadaşoğlu ve Tosun, 2017). Tarımı arazilerinde tuzluluk verimliliği etkileyen önemli faktörlerden biridir. Toprakta veya suda tuzluluk, bitki büyümesini ve verimliliğini olumsuz etkileyen önemli abiyotik stres faktörlerinden birisidir.

Ülkemiz topraklarında tuzluluk ve alkalilik ölçütlerine göre 1 518 722 ha alanda tuzluluk ve alkalilik (çoraklık) sorunu tespit edilmiştir. Çorak alanların %74'ü tuzlu, %25.5'i tuzlu-alkali ve %0.5'i alkali topraklardan oluşmaktadır. Tuzlu topraklar çorak arazilerin büyük bir kısmını oluşturmuştur. Bu tip alanlar topraktaki tuzluluğun kontrolünün sağlanamadığı yerlerdir. Bu yüzden ekonomik düzeyde verim sağlamak amacıyla tuza dayanımı yüksek bitkilerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Soya, 2004; Kara ve ark., 2011). Bitkilerde tuz stresi, türe, bitkinin gelişim dönemine ve etki süresine, bitki-su ilişkilerini ve beslenme düzenini etkilemektedir (Can, 1999). Yapılan çalışmalarda, bitkiler arasında tuza tolerans bakımından farklılıklar olduğu gibi aynı türe ait genotipler arasında da tuza tolerans bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Ashraf, 1994). Tuz stresi abiyotik bir faktördür ve bitkilerde bazı olumsuz etkileri vardır. Bunlar çimlenmenin yavaşlaması, kök ve toprak üstü organları ve kök sisteminin gelişiminin engellenmesi, ayrıca yaş ağırlıklarının (tüm bitki ve kök) azalması şeklinde görülmektedir. Bundan dolayı, tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi yani yeni ıslah çeşitlerine ihtiyaç vardır (Epstein, 1985). Tuza toleranslı çeşitlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların daha fazla yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kurak/yarı kurak bölgelerde çimlenmeyi etkileyen en önemli faktörlerden birisi topraktaki tuzluluktur (Öz ve ark., 2007, Kuşvuran, 2011). Tuzluluk çalışmalarında bitkinin gelişme dönemleri karşılaştırıldığında en fazla çimlenme ve fide gelişim dönemleri önem arz etmektedir. Bu gelişim evreleri türlerin tuza karşı tepkilerinin belirlenmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Tuzlu topraklarda yetiştiricilik yapılan bitkilerin veriminde görülen azalışın sebebi olarak, Na ve Cl gibi iyonların çok fazla bulunmasından kaynaklı görülen toksik etki ve bitki iyon dengesindeki bozulmalar, bitki bünyesine alınan besinlerin taşınmasındaki sorunlar ve fizyolojik işlevlerin zarar görmesi (fotosentez/solunum) gösterilebilir (Mutlu ve ark., 2000, Doğan, 2021). Yine tuz stresine bağlı olarak bitkilerde çok fazla biriken Na, potasyumun alınımını, Cl ise özellikle NO₃ alınmasını engellemektedir. Bu da bitkilerde iyon dengesini bozmaya neden olmaktadır.

Halofit bitkiler yüksek tuz konsantrasyonuna sahip toprakların doğal florasında yetişirler. 200 mM'ın altındaki tuz konsantrasyonunda zarar gören bitkiler ise halofit olmayan bitkilerdir. Halofit olmayan bitkilerin bir kısmı 200 mM NaCl konsantrasyonunda büyümeye devam edebilir. Bu bitkiler tuza toleranslı olarak kabul edilirler (Turan ve ark., 2014).

Toprak tuzluluğu, toprak kalitesini düşürerek doğal nedenlerden veya yanlış sulama metotlarından toprağın kendi kendini düzenleme kapasitesinin bütünlüğünü tehlikeye atacak ölçüde

karşımıza çıkabilir. Bundan dolayı aran toprak tuzluluğuna karşı en ekonomik ve yaygın yöntem tuza dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesidir. Toprağın tuz konsantrasyonu tespit edilerek ona uygun bitkilerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma Kafkas korungası hatlarının çimlenmesi üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının etkilerini açıklamak ve artan tuzluluk oranına toleranslı hatları belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji uygulama laboratuvarında 2020 yılında yürütülmüştür. Materyal olarak Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümünden temin edilen Kafkas Korungası (*Onobrychis transcaucasica* Gross H.) hatları ve farklı tuz konsantrasyonları (kontrol (0), 15, 30 dS/m EC NaCl) kullanılmıştır. Araştırmada yöntem olarak her bitkiden 7 (her uygulama için 3 tekrür $7 \times 3 \times 3 = 63$) tohum kullanılmıştır. Tohumlar filtre kâğıdı arasına petri kaplarına konulmuştur. Deneme 54 petri kabına kurulmuştur (6 bitki x 3 uygulama x 3 tekrür). Her bir uygulama için petri kaplarına 10 ml (farklı tuz dozlarını içeren) solüsyon konulmuştur. Evaporasyonu önlemek için kilitli poşet ile kapatılmıştır. Farklı tuz yoğunluklarının etkisini belirlemek için tohumlar 7 gün iklimlendirme odasında bekletilmiştir. Gözlemler üçüncü, beşinci, yedinci ve onuncu günlerde yapılmıştır. Üçüncü ve beşinci gün sadece gözlem yapılmış olup 1 mm'yi geçen bitkilerimiz çimlenmiş kabul edilmiştir. Yedinci gün ise bu işlemlere ek olarak çimlenen bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerin boy uzunlukları ve ağırlıkları ölçülmüştür. Çimlenmeyen bitkiler ise onuncu güne kadar bekletilmiş ve hâlâ çimlenmeyen tohumlar çimlenmemiş olarak kabul edilmiştir.

3. İstatistiksel Analiz

Araştırma 3 tekrarlamalı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uygulama ortalamaları %5 ($P \leq 0.05$) önem seviyesinde DUNCAN çoklu karşılaştırma yöntemine göre karşılaştırılmıştır.

4. Bulgular ve Tartışma

Korunga hatlarında farklı tuz konsantrasyonlarının kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrolde 5, 6 ve 3 nolu hatların kök uzunluğunun 2, 4 ve 1 nolu hatlara göre daha iyi geliştiği gözlemlenmiştir. Tablo 1' e göre 15 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 4, 5, 6 nolu hatların tuz stresi altındaki kök uzunluğu 1 nolu hatta göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Table 1. Korunga bitkisine farklı tuz konsantrasyonlarının kök uzaması üzerine etkisi

Örnek No	0 dS/m	15 dS/m	30 dS/m
Hat-1	15.36±9.96 d	7.00±2.82 b	-
Hat-2	26.15±8.77 bc	17.07±8.20 a	5.29±1.72 a
Hat-3	29.94±11.29 ab	12.84±4.31 ab	4.36±1.74 ab
Hat-4	20.07±10.23 cd	12.91±5.68 ab	2.66±1.15 b
Hat-5	33.58±8.00 a	16.25±4.95 a	4.71±1.63 ab
Hat-6	28.75±11.29 ab	17.17±7.01 a	5.33±2.95 a

*Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

30 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 5, 6 nolu hatların tuz stresine karşı verdikleri kök uzamasındaki tepkileri 4 nolu hatta göre daha iyi geliştiği gözlemlenmiştir. 1 nolu hat 30 dS/m uygulamasında çimlenmemiştir (Tablo 1).

Farklı tuz konsantrasyonlarının gövde uzunluğu üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Tablo 2' ye göre kontrol grubunda 2, 3, 5, 6 nolu hatların gövde uzunluğu 1 ve 4 nolu hatlara göre daha iyi geliştiği gözlemlenmiştir. 15 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 4, 5, 6 nolu hatların

gövde uzunluğunun 1 nolu hatta göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. 30 dS/m tuz uygulamasında ise 6, 3, 2 nolu hatların 4, 5 nolu hatlara göre daha iyi gövde gelişimi gözlemlenmiştir. 1 nolu hat ise 30 dS/m tuz uygulamasında çimlenmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Korunga bitkisine farklı tuz konsantrasyonlarının gövde uzunluğu üzerine etkisi

Örnek No	0 dS/m	15 dS/m	30 dS/m
Hat-1	2.96 ±2.15 b	2.00±2.82 b	-
Hat-2	6.45±1.57 a	4.93±1.68 a	1.57±1.91 a
Hat-3	5.61±1.53 a	3.68±2.02 ab	0.27±0.90 ab
Hat-4	3.93±1.75 b	3.45±1.63 ab	0.00±0.00 b
Hat-5	5.74±1.44 a	3.50±1.86 ab	0.14±0.53 b
Hat-6	5.45±1.66 a	3.06±1.86 ab	0.44±1.01 ab

*Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Tablo 3' e göre farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrolde 2, 5, 6 nolu hatların 3 nolu hatta göre; 3 nolu hattın da 1, 4 nolu hatlara göre yaş ağırlıklarının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. 15 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 5, 6 nolu hatların 1, 4 nolu hatlardan daha fazla yaş ağırlıkta olduğu gözlemlenmiştir. 30 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 5, 6 nolu hatların 4 nolu hattın daha fazla yaş ağırlığa sahip olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Korunga bitkisine farklı tuz konsantrasyonlarının yaş ağırlık üzerine etkisi

Örnek No	0 dS/m	15 dS/m	30 dS/m
Hat-1	29.21±11.32 c	21.50 ±17.67b	-
Hat-2	72.25±22.41 a	56.00±12.77 a	36.21±8.48 a
Hat-3	52.11±11.00 b	47.47±10.99 a	32.73±5.58 a
Hat-4	36.80±9.45 c	31.09±7.07 b	19.67±3.51 b
Hat-5	73.10 ±22.19 a	52.44±15.52 a	34.00±8.43 a
Hat-6	81.00±17.93 a	58.67±11.37 a	36.00±10.79 a

*Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

Tablo 4' e göre farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin kuru ağırlığı üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli fark olduğu tespit edilmiştir. Kontrolde 2, 5, 6 nolu hatların 1, 3, 4 nolu hatlara göre daha fazla kuru ağırlıkta olduğu gözlemlenmiştir. 15 dS/m tuz uygulamasında 2, 5, 6 nolu hatların 3, 4 nolu hatlara göre; 4 nolu hattın 1 nolu hatta göre daha fazla kuru madde biriktirdiği gözlemlenmiştir. 30 dS/m tuz uygulamasında 2, 3, 5, 6 nolu hatların 4 nolu hatta göre daha fazla kuru ağırlığa sahip olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4).

Çalışma sonucunda korunga hatlarının tuza tolerans düzeylerinin farklı olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmaya göre, tuzluluk stresi koşullarında hatların kimyasal ve morfolojik tepkiler açısından önemli düzeyde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Sulama suyuyla verilen NaCl dozları bitkilerde tuzluluk oranında artışa neden olmuştur (Kaymak ve Acar, 2020).

Tablo 4. Korunga bitkisine farklı tuz konsantrasyonlarının kuru ağırlık üzerine etkisi

Örnek No	0 dS/m	15 dS/m	30 dS/m
----------	--------	---------	---------

Hat-1	9.36±2.23 b	6.00±1.00 d	-
Hat-2	13.00±3.94 a	14.28±3.04 ab	13.78±4.47 ab
Hat-3	9.06±3.42 b	11.53±3.93 bc	13.73±1.48 ab
Hat-4	7.87±1.68 b	9.36±2.01 c	10.00±2.64 b
Hat-5	12.31±2.96 a	13.44±3.26 ab	15.21±3.06 a
Hat-6	13.15±2.66 a	16.05±2.41 a	13.89±4.13 ab

*Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

Beyaz ve ark. (2011) yürüttükleri çalışmaya paralel olarak uygulanan tuz miktarı dozlarının artması ile fide kök ve gövde uzunluklarında düşüş yaşandığı gözlemlenmiştir. 2, 3, 5, 6 genotiplerin kök ve gövde gelişimi açısından tuz stresi altında oldukça iyi geliştiği görülmüştür. 2 nolu kök ve gövde büyüklüğü açısından diğer bitkilerle kıyaslandığında tuz stresi altında daha iyi geliştiği belirtilmiştir. Özellikle 1 nolu hattın ve 4 nolu hattın kontrol grubunda kök, gövde, yaş ve kuru ağırlık olarak daha az geliştiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla 15-30 dS/m tuz uygulamalarında da tuzluluğa karşı verdikleri tepki diğer korunga hatlarına karşı daha azdır. Tuzluluk stresine gösterdiği tepki zayıf olan 1 nolu hat dışındaki hatlarda tuzluluk miktarı arttıkça yaş ağırlıktaki düşüşe rağmen kuru madde miktarının artması Wu ve ark. (2017) nın çalışmaları ile uyum göstermektedir. Wu ve arkadaşları bu durumu tuzluluk stresi altında bitkilerin, bu strese cevap olarak yapılarında çözünebilir bileşikler üretmesi ile açıklamışlardır (Wu ve ark., 2015). Kontrolde 1 ve 4 nolu hattın yaşam gücünün az olması tuz uygulamalarında da devam etmiş ve bitkinin kök, gövde, yaş ve kuru ağırlığının diğer korunga hatlarından daha hassas olduğu saptanmıştır. Özellikle kontroldeki kök, gövde, yaş ağırlık ve kuru ağırlık verilerinin tuz stresi altında bitkinin göstereceği gelişimin tahmini içinde bir belirteç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Parlak (2008), korunganın (*Onobrychis viciifolia* Scop.) sulama suyu tuzluluğu ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, 5 (0.2, 3.5, 10 ve 13 dS/m) konsantrasyon kullanmıştır. Artan tuz miktarı ile beraber bitki boyunun kısalacağını, kuru ot verimi ve ham protein oranının azaldığını belirtmiştir.

5.Sonuç

Tuzluluk stresi altında hatların gösterdiği morfolojik tepkiler bakımından aralarında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Tuz konsantrasyonundaki artış korunga bitkilerinin kök uzunluğunun kısa, ana gövdenin ince olmasına, yaş ve kuru ağırlığın düşmesine neden olmuştur. Özellikle 30 dS/m 1 nolu hatta hiç çimlenme olmamıştır. Sulama sularında tuzluluk artışına bağlı olarak kök uzunluğu bakımından tüm tuz konsantrasyonlarında 5 ve 6 nolu hatlar en uzun köke sahip olduğu tespit edilmiştir. Yaş ve kuru ağırlık bakımından tüm tuz dozlarında en yüksek oran 5,6 ve 2 nolu hatlardan elde edilmiştir. En iyi sonuç 30 dS/m tuz konsantrasyonunda en yüksek morfolojik sonuçlar 2, 3 ve 6 nolu hatlardan elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre tuzlu topraklarda yetiştiricilik yapılacak bitki türünün tuza karşı toleransının bilinmesini gerekmektedir. Toprak tuzluğu, yeryüzünde miktarı artmayan aksine yanlış kültürel işlemler sonucu kaybedilen tarım toprakları için en önemli problemlerden birisidir. Yapılan bu çalışma laboratuvar ortamında bir başlangıç çalışmasıdır. Gelecekte yapılacak ıslah çalışmaları için ön bilgi sağlamak amaçlanmış olup, tuzluluk denemeleri farklı koşullarda ve ortamlarda yapılmaya devam edilecektir.

Kaynaklar

- Aktoklu, E. (2001). Two new varieties and a new record in *Onobrychis* from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 25(5), 359-363.
- Ashraf, M. Y., & Wu, L. (1994). Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13(1), 17-42.

- Beyaz, R. (2010). *Onobrychis viciifolia* ve *Onobrychis oxydonta* var. *armena* Türlerinin NaCl'ye Toleransının Doku Kültürü Teknikleriyle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Beyaz, R., Kaya, G., Cocu, S., & Sancak, C. (2011). Response of seeds and pollen of *Onobrychis viciifolia* and *Onobrychis oxydonta* var. *armena* to NaCl stress. *Scientia Agricola*, 68(4), 477-481.
- Can, H. Z. (1999). *Satsuma Mandarininde (Citrus unshiu Marc.) Tuzluluğun Verim ve Kalite Ögelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doctoral dissertation, Doktora Tezi. Bornova-İzmir).
- Dadaşoğlu, E. & Tosun, M. (2017). Bazı bitki hormonlarının korunga (*Onobrychis sativa* L.) *in vitro* özellikler üzerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 267-278.
- Dogan, H. (2021). Compositional diversity in essential oil of *Ziziphora tenuior* L. ecotypes. *Genetika*, 53(2), 717-727.
- Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S. & Kendir, H. (2011). Tarla bitkileri (V. Yem Bitkileri Çayır ve Mera). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Yayın No: 1588, Ankara.
- Epstein, E. (1985). Salt-tolerant crops: origins, development, and prospects of the concept. *Plant and soil*, 89(1), 187-198.
- Ghanavati F, Nematpajoo N, Khosrow Chahli M & Safaei Chaeikar S (2012). Cytological evaluation of annual species of the *Onobrychis* genus in Iran. *Crop Breeding Journal* 2: 17–24.
- Hikmet Soya, Rıza Avcioglu, Hakan Geren, 2004. Yem Bitkileri Kitabı. 106-111.
- Kara, B. Akgün, İ., & Altındal, D. (2011). Tritikale genotiplerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuzluluğun (NaCl) etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(1), 1-9.
- Kaymak, G., Acar, Z. (2020). Orman üçgülü (*Bituminaria bituminosa* L.) genotiplerinin tuzluluğa dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(1), 51-58.
- Kuşvuran, Ş. (2011). Pamuğun Çimlenmesi ve Erken Fide Gelişimi Üzerine Tuz Stresinin Etkisi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (2). 55-70.
- Mutlu, F., & Bozcuk, S. (2000). Tuzlu koşullarda ayçiçeği tohumlarının çimlenmesi ve erken büyüme üzerine dışsal spermin'in etkileri. *Turkish Journal of Biology*, 24(3), 635-643.
- Nixon K., (2006) — Diversity of life .org (DOL), Cornell university, from <http://www.Plantsystematics.org>.
- Öz, M., & Karasu, A. (2007). Pamuğun çimlenmesi ve erken fide gelişimi üzerine tuz stresinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 9-21.
- Parlak, A. Ö. (2008). Effect of salinity in irrigation water on some plant development parameters of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) and soil salinity. *Journal of Agricultural Sciences*, 14(04).
- Sütçü, T. (2020). *Bazı korunga hatlarının mikrosatellit (SSR) belirteçleri ile genetik karakterizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.
- Tan, M. & Serin, Y. (2013). Baklagil yem bitkileri (Genişletilmiş 4. basım). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları*, 190, 77-80.
- Turhan, A., Kuşçu, H., Özmen, N., & Demir, A. (2014). Farklı tuzluluk düzeylerinin sarımsakta (*Allium sativum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(3), 280-287.
- Wu G.-Q., Feng R.-J., Li S.-J., Du Y.-Y. (2017): Exogenous application of proline alleviates salt-induced toxicity in sainfoin seedlings. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 27: 246–251.
- Wu G.-Q., Feng R.-J., Liang N., Yuan H.-J., Sun W.-B. (2015): Sodium chloride stimulates growth and alleviates sorbitol- induced osmotic stress in sugar beet seedlings. *Plant Growth Regulation*, 75: 307–316.