

KADİFE ÇİÇEĞİ EKSTRAKTININ SU KABAĞI (*Lagenaria siceraria*) GENOTİPLERİNİN FİDE ÇIKIŞ PERFORMANSLARINA ETKİSİ

Kazım MAVİ¹

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ÖZ

Son yıllarda bazı bitkisel organik ekstraktların tohum çimlenmesi ve fide kalitesine etkileri araştırılmaktadır. Bu çalışmada iki farklı su kabağı genotipinde *Tagetes patula* türünün çiçeklerinden elde edilen ekstraktın (PAT, 10 g kurutulmuş petal/L, 25°C, 24 saat) çıkış ve fide kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. PAT primingin ekim öncesi etkisini belirleyebilmek için, uygulama yapılmış ve uygulanmamış tohumlarda çıkış oranı (%), normal fide çıkış oranı (%), ortalama çıkış süresi (saat), çıkış indeksi, çıkış hız katsayısı (%), fide gövde kalınlığı(mm), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir. Sonuçlar PAT priming uygulamalarının çıkış oranını arttırdığını, ortalama çıkış süresini kısalttığı ve fide kalitesini arttırdığını göstermektedir. PAT priming uygulamasının her iki genotipte de kontrole göre çıkış oranını %15 ve %21, çıkış indeksini 0.49 ve 1.15, çıkış hız katsayısını %0.41 ve %2.11, fide gövde kalınlığını 1.07 ve 1.31 mm, fide boyunu 2.88 ve 3.47 cm, fide yaş ağırlığını 774 ve 1046 mg, fide kuru ağırlığını ise 50 ve 74 mg arttırdığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kadife çiçeği ekstraktı ile yapılan tohum uygulamaları ucuz, organik, çevre dostu, etkili ve basit uygulanabilir olmaları nedeniyle su kabağı genotiplerinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik priming, allelopatik kimyasal, uyarıcı etki

THE EFFECT OF MARIGOLD EXTRACT ON THE SEEDLING EMERGENCE PERFORMANCE OF BOTTLE GOURD (*Lagenaria siceraria*) GENOTYPES

ABSTRACT

In recent years, the effects of some plant organic extracts on seed germination and seedling quality have been investigated. The aim of this study was to determine the effect of extract (PAT, 10 g dried petal/L, 25°C, 24 hours) from flowers of *Tagetes patula* species on seedling and seedling quality in two different gourd genotypes. Because of the effect of PAT priming before sowing, emergence percentage (%), normal seedling percentage (%), mean emergence time (hours), emergence index, coefficient of velocity of emergence (%), stem thickness (mm), seedling length (cm), seedling fresh weight (mg) and seedling dry weight (mg) were determined in treated and control seeds. The results show that PAT priming applications increase the emergence percentage, shorten the mean emergence time and improve seedling quality. It was found that PAT priming increased the emergence percentage by 15% and 21%, emergence index by 0.49 and 1.15, coefficient of velocity of emergence by 0.41% and 2.11%, stem thickness by 1.07 and 1.31 mm, seedling length by 2.88 and 3.47 cm, seedling fresh weight by 774 and 1046 mg seedling dry weight by 50 and 74 mg in both genotypes compared to the control. As a result, it has been determined that seed treatments made with marigold extract can be used effectively in bottle gourd genotypes because they are cheap, organic, environment friendly, effective and simple applicable.

Keywords: Organic priming, stimulatory effect, allelo-chemicals

GİRİŞ

Tohum çimlenme oranını artırmaya ve birörnek fide teminine yönelik organik maddelerin kullanımı son yıllarda önem kazanmıştır. Deniz yosunu, humik ve fulvik asit [14], *Moringa oleifera* yaprak ekstraktı [1], altıntop suyu [23] gibi çok farklı organik materyallerin priming

amacıyla kullanılabilirlikleri araştırılmıştır. Ayrıca şekerpancarında Advantage, Probio [7] gibi ticari organik materyallerin priming uygulamalarında başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. Günümüzde teknoloji ve sanayi sektörlerindeki gelişmeye paralel olarak, çevre ile ilgili sorunlar hızlı bir artış göstermiştir. Bu olumsuzluk karşısında organik yetiştiricilik bir

¹Sorumlu yazar / Corresponding author: kazimmavi@hotmail.com

savunma yöntemi olarak ortaya atılmış ve yetiştiriciliğin tüm aşamalarında kullanılabilecek organik materyaller belirlenmeye çalışılmaktadır.

Kadife çiçeği önemli bir süs bitkisi olmasının yanında çok amaçlı bir kullanıma sahiptir. Çiçeklerinin yenilebildiği, gıda maddelerinin boyanmasında renklendirici olarak, çiçeklerindeki flavanoidlerden dolayı hepatitten koruyucu olarak ve uçucu yağlarının parfüm sanayinde kullanıldığı bildirilmektedir. Tür lutein (C₄₀H₅₆O₂) kaynağı olarak çok önemlidir. Türden elde edilen uçucu yağlar insektisit, fungusit ve nematosit olarak kullanılmış ve olumlu sonuçlar vermiştir [24]. *Tagetes erecta* çiçeklerinden 22 farklı fitokimyasal [25] madde izole edilmiştir. Bu maddelerden biri olan gallik asit antioksidan bir maddedir ve hücreleri oksidatif hasara karşı korumaya yardımcı olmaktadır [18].

Su kabakları aşılı karpuz üretiminde kullanılan önemli bir anaçtır. Priming, birörnek çimlenme çıkış ve çimlenmenin teşvikinde ticari olarak da kabul görmüş tohum uygulamalarının genel adıdır. Sekonder dormansi [2] görülen su kabağı gibi türlerde dormansinin kırılması amacıyla farklı uygulama materyalleri kullanılmıştır [9, 21]. Ancak bu anaçların organik yetiştiricilikte kullanılabilmesi için uygun materyallerin kullanılması gereklidir. Priming uygulamalarında organik bir materyal olarak kadife çiçeği ekstraktı süs bitkileri [15], patlıcan [18], karpuz [16], ağaç domatesi [17], dut [6] ve farklı biber türlerinde [19, 20] kullanılmış ve başarılı bir şekilde tohum uygulamalarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Ancak bu materyalin su kabaklarında farklı genotiplerde sekonder dormansinin giderilmesi ile ilgili kullanımı bir ilk olacaktır. Bu nedenle etkili bir lutein ve gallik asit kaynağı olan kadife çiçeği türünü organik priming materyali olarak tohum uygulaması amacıyla su kabağında kullanılabilirliğini test etmek ve iki farklı su kabağı genotipinde çıkış ve fide performansı üzerine etkisini saptamak amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Tohum Partisi

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü genetik koleksiyonunda bulunan iki farklı su kabağı genotipi kullanılmıştır. Kullanılan tohum partilerinin tohum yapıları ve tohum ağırlıkları arasında

morfolojik olarak da farklılık bulunmaktadır. Birinci genotipin 100 tohum ağırlığı 10.98 g iken, ikinci genotipin 100 tohum ağırlığı 17.01 g'dır.

Organik Priming Materyalinin Hazırlanması

İnsektisit, fungusit ve nematosit olarak farklı kısımları ve türleri önceki çalışmalarda kullanılan kadife çiçeği türünün (*T. patula*) çiçekleri toplanmış ve taç yaprakları oda sıcaklıklarında gölgede 10 gün kurutulduktan sonra kullanılmıştır. *T. patula* çiçekleri sarı, koyu kırmızı çift renkli taç yapraklara sahiptir. Kurutulmuş yapraklar, kullanılmaya kadar oda koşullarında muhafaza edilmiştir. Organik priming materyali olarak kuru taç yapraklar (10 g), saf su (1 Litre) içerisinde demlenmiş ve bu demleme bitki çayı soğutulduktan sonra kullanılmıştır. Uygulamalarda, 15 cm'lik petri kapları içindeki 2 kat kurutma kâğıtlarına 30 mL bitki çayı emdirilerek tohumlar üzerine yerleştirilmiş ve tek kat kurutma kâğıdı ile üzerleri kapatılmıştır. Organik priming uygulamaları tür isimleri ile PAT olarak kodlanmıştır. Bitki çayı ile muamele edilen tohumlar karanlıkta 25°C'de, 24 saat tutulmuştur. Nem kaybını engellemek amacıyla kilitli buzdolabı poşetleri kullanılmıştır. Uygulama süresince petri kapları ve inkübatör açılmamıştır. Her iki genotipte aynı şekilde yapılan uygulamaların bitiminden sonra tohumlarda yüzey kurutma yapılmış ve çıkış testleri kurulmuştur.

Çıkış Testleri

Çıkış testleri torf doldurulmuş viyollerde yürütülmüştür. Her iki genotipte eşit derinliğe ekilmiştir. Çıkış testi cam sera içerisinde Mayıs ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çıkış testi süresinde sıcaklıklar maksimum 30, minimum 18 ve ortalama 26°C olmuştur. Çıkış testleri 20 günde tamamlanmıştır. 26×3 (tohum × tekerrür) olarak kurulan testlerde, günlük sayım yapılmış, çıkış oranları (%), normal fide oranı (%), ortalama çıkış süresi (saat) [22], çıkış indeksi [13] ve çıkış hız katsayısı (%) [8] özellikleri belirlenmiştir.

Fide ile ilgili olarak ise çıkış testi sonunda her genotip ve tekerrürde yedi adet fide kullanılarak torf seviyesinin 0.5 cm üzerinden ortalama fide gövde kalınlığı (mm), toprak seviyesinden sürgün ucuna kadar ortalama fide boyu (cm), ortalama fide yaş ağırlığı (mg) ve ortalama fide kuru ağırlığı (mg) tespit edilmiştir. Çıkış testleri sonunda fide yaş ve kuru ağırlıkları (mg) her bir genotip için

tesadüfi seçilmiş 21 adet fidede tek tek tartılarak belirlenmiştir. Fide kuru ağırlıkları için ise 2 gün oda koşullarında soldurulan yaş fideler, 80°C'de 24 saat tutulduktan sonra tartım yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Denemede istatistiksel analiz yapılacak tüm testler tesadüf parselleri deneme deseninde kurulmuştur. Veriler SPSS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve aralarında istatistiksel farklılık bulunan gruplar Duncan testi ile 0.5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

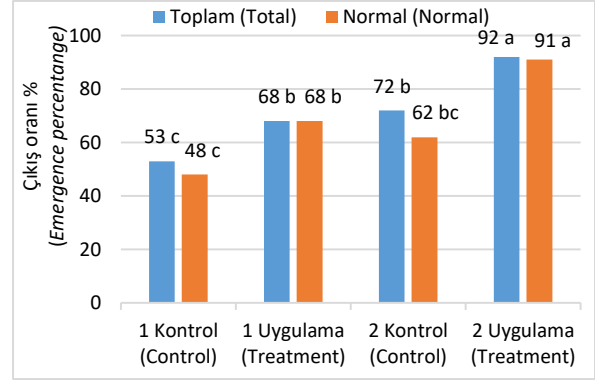
BULGULAR

Su kabağı genotiplerinin toplam ve normal çıkış oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Birinci genotipin toplam çıkış oranı %53, normal çıkış oranı %48 olarak belirlenirken, ikinci genotipin toplam çıkış oranı %72, normal çıkış oranı %62 olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

PAT priming uygulamasının her iki genotipte de çıkışlar üzerinde istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol tohumlarına göre PAT uygulaması 1. genotipte %15, 2. genotipte ise %20 toplam çıkış oranında artışa neden olmuştur. Normal çıkış oranlarında ise 1. genotipte %20, 2. genotipte %29 artışla bu etki belirgin olmuştur (Şekil 1). Bu durum tohumlarda bir tamir mekanizmasının oluştuğunu göstermektedir.

Her iki genotipte de PAT uygulaması en kısa ortalama çıkış sürelerini verirken, kontrol tohumları en uzun ortalama çıkış sürelerini vermiştir. PAT uygulaması, 1. genotipte 246 saat ve 2. genotipte 213 saat ortalama çıkış süresine sahip olmuştur. Kontrolde ise ortalama çıkış süreleri 1. genotipte 257 saat ve 2. genotipte 264 saat olarak tespit edilmiştir (Şekil 2).

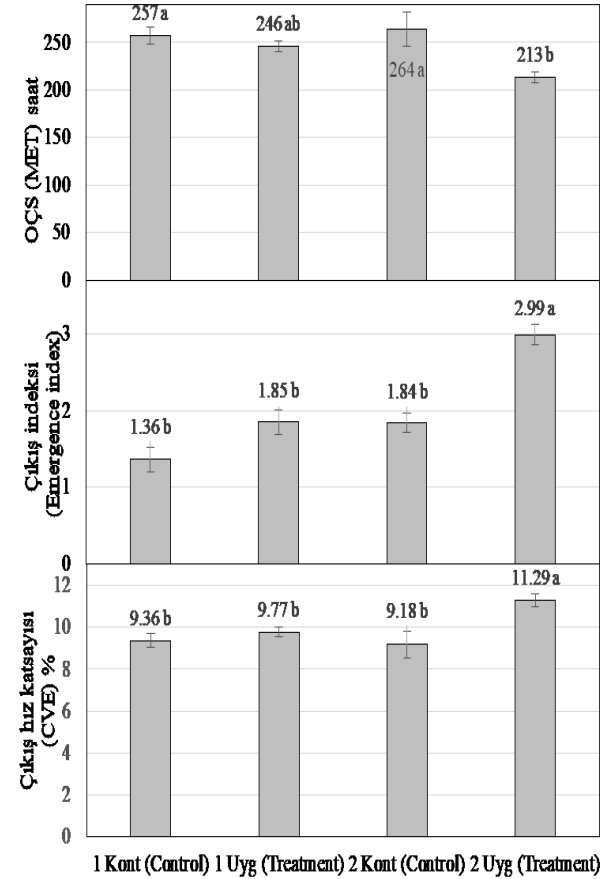
Çıkış indeksi değerleri de, uygulamanın etkinliği ile birlikte artmıştır. Genotiplere bağlı olarak kontrolde 1.36 ve 1.84 olarak belirlenirken, PAT uygulamasında 1.85 (Genotip 1) ve 2.99 (Genotip 2) olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde tohumların çıkışla ilgili özellikleri için önemli bir belirteç olan çıkış hız katsayısı değerleri genotiplerin kontrol tohumlarında %9.36 ve %9.18 olarak saptanırken, PAT uygulamasında %9.77 (Genotip 1) ve %11.29 (Genotip 2) olarak saptanmıştır (Şekil 2).



Farklı harfler $P < 0.05$ düzeyinde farklılığı ifade etmektedir. Different letters indicate a statistically significant difference ($P < 0.05$).

Şekil 1. Su kabağı genotiplerinde PAT priming uygulamasının toplam ve normal çıkış oranları üzerine etkisi

Figure 1. Effect of PAT priming in bottle gourd genotype seeds on their total and normal germination (%)



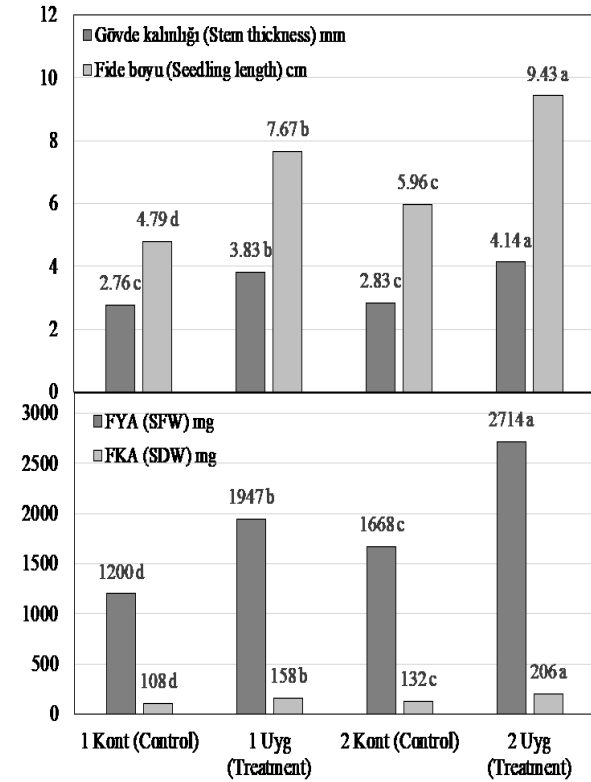
Şekil 2. Ortalama çıkış süresi, çıkış indeksi ve çıkış hız katsayısına uygulamanın etkisi

Figure 2. Effect of priming on mean emergence time, emergence index and coefficient of velocity of emergence (CVE)

Her iki genotipe fide kalite özellikleri açısından bakıldığında PAT uygulamalarından elde edilen özelliklerin kontrol tohumlarına göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Uygulamalar her iki genotipte gövde kalınlığının artmasına neden olmuştur. Kontrol tohumlarından elde edilen fideler 2.76 ve 2.83 mm gövde kalınlığına sahip olurken, uygulanmış tohumların fidelerinde sırasıyla 3.83 ve 4.14 mm gövde kalınlıklarına ulaşılmıştır. Su kabağı genotiplerinin fide boylarına da uygulamanın olumlu etkisi belirlenmiştir (Şekil 3).

Her iki genotipte fide yaş ağırlıkları ve fide kuru ağırlıkları açısından da PAT priming uygulaması kontrol fidelerinden istatistiksel olarak daha ağır fideler oluşturmuştur. İkinci genotipteki kazanımlar birinci genotipe göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. PAT priming uygulamasının su kabağı genotiplerinin gövde kalınlığı (mm), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlığı (mg) üzerine etkisi

Figure 3. Effect of PAT priming in bottle gourd genotypes on stem thickness (mm), seedling length (cm), seedling fresh weight (SFw, mg) and seedling dry weight (SDW, mg)

TARTIŞMA

Sonuçlar PAT priming uygulamalarının iki farklı su kabağı genotipinin tohumlarının çıkış oranlarını ve fide kalitesini artırıcı etkiye sahip olduklarını açık bir şekilde göstermektedir (Şekil 1, 2 ve 3).

Etkin bir uygulama için priming uygulaması sonunda tohumların çimlenmesi istenmemektedir. Bu nedenle uygulama sıcaklığı ve süresi ayrı bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada 25°C'de, 24 saat süre kullanılmıştır. Farklı priming uygulamalarında 10-30°C arasında değişen sıcaklıklar ve 1 ile 15 gün arasında değişen süreler kullanılmıştır. Uygulama sürecinde çimlenme oluşmaması süre ve sıcaklığın kullanılan tür ve genotipler için uygun olduğunu göstermektedir. Ancak farklı türlerde ve daha yüksek kaliteli tohumlar kullanılırken süre ve sıcaklığın gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Organik priming materyali olarak bu güne kadar en fazla kullanılan materyal yosun [5, 12, 14, 26] olmuştur. Ancak son yıllarda süs bitkileri [15], patlıcan [18], karpuz [16], ağaç domatesi [17], dut [6] ve farklı biber türlerinde [19, 20] yapılan çalışmalarda kadife çiçeği ekstraktının çimlenme ve çıkışın iyileştirilmesi amacıyla başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir. Su kabağı genotiplerinde de başarılı bir şekilde kullanılan kadife çiçeği, kolay bir şekilde bulunabilecek ve basit bir teknikte uygulanabilecek organik tarımda priming için alternatif bir tür olarak önemli bulunmuştur.

PAT priming uygulamalarının etkinliğinin daha kesin belirlenebilmesi amacıyla farklı çıkış oranlarına sahip iki farklı su kabağı genotipi kullanılmıştır. Uygulama test edilen iki farklı genotipte de kesin bir çıkışta iyileşmeye ve fide kalitesinde artışa sebep olmuştur (Şekil 1, 2 ve 3). Benzer etki patlıcan [18] karpuz [16], ağaç domatesi [17] ve farklı biber türlerinde [19, 20]'de belirlenmiştir.

Tohum yaşlanması, tohum kalitesini düşürerek stres şartlarına dayanıklılığı, çimlenme ve çıkış oranlarını azaltmaktadır. Priming uygulamaları ile yapay olarak yaşlandırılmış tohumlar üzerinde bir tamir mekanizması olduğu farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur [16, 17, 18, 19, 20]. Benzer etki farklı iki su kabağı genotipi kullanılan bu çalışmada da tespit edilmiştir. Tohumlarda yaşlanmanın teşvik ettiği bazı zararlıların onarımını sağlayan uygulama teknikleri (osmopriming, halopriming, hidropriming, hormonalpriming, matrikspriming, smokepriming

vb.) DNA sentezinden önceki durgun safhada bir tamir etkisi oluşturmaktadırlar. Farklı araştırmalarda vurgulanan bu durum, priming tekniği uygulanan ve sonrasında çimlendirilen tohumlarda, RNA [4], protein ve DNA sentezleri [3] ile L-izoaspartilmetiltransferaz, katalaz gibi bazı enzimlerde [10, 11] değişimler meydana getirmiştir. Çalışmamızda belirlenmemiş olmakla birlikte, katalaz, peroksidaz gibi enzimlerdeki değişimlerin sonraki çalışmalarda belirlenmesi düşünülmektedir.

Sebze tohumlarında çimlenme ve çıkıştaki azalmalar ve fide oluşumundaki olumsuzluklar fideliklerde erken ve derin ekimlerde sıklıkla karşılaşılan genel bir durumdur. Su kabağı gibi hem sebze hem de anaç olarak kullanılan türlerin tohumlarında ise anaçlık kalitesinin iyileştirilmesi de önemlidir. Ayrıca tohum kabuğu su kabağı tohumlarında çimlenme için bir bariyer oluşturabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan iki su kabağı genotipi arasında çıkış oranlarındaki farklılık genetik yapılarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan uygulama neticesinde çıkış oranlarında çok açık iyileşmeler elde edilmiştir. Sonuç olarak kadife çiçeği ekstraktının ticari olarak temin edilmesi mümkün olmamasına rağmen, bu materyalin basit bir yöntemle priming ajanı olarak kullanılabilme potansiyeli ortaya konulmuştur. Su kabağı gibi düzensiz çıkış gösteren farklı türler içinde kullanılabilirliği test edilmelidir. Ayrıca anaç olarak kullanılacak su kabağı genotiplerinde uygulamanın gövde kalınlığını arttırdığı belirlenmiştir. Bu türün aşya gelme süresini de etkileyebilecektir. Anaç çalışmalarında uygulama yapılarak aşya kalitesinin incelenmesi önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 11303 numaralı proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Basra, S.M.A., M.N. Iftikhar, I. Afzal, 2011. Potential of Moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract as priming agent for hybrid maize seeds. *International Journal of Agriculture and Biology* 13:1006-1010.
2. Bisognin, D.A., N.L. Menezes, R. Centenaro, A.M. Albini, 1999. Influence of extraction time on the physiological quality of bottle gourd seeds. *Ciencia Rural* 29(1):7-12.
3. Come, D., 1983. Post-harvest physiology of seeds as related to quality and germ inability. *Morris Lieberman ed. Post-harvest physiology and crop preservation, plenum press, New York, 165-190.*
4. Coolbear, P., D. Grierson, 1979. Studies on the changes in the major nucleic acid components of tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.) resulting from osmotic pre-sowing treatment. *Journal of Experimental Botany* 30(119):1153-1162.
5. Demir, N., B. Dural, K. Yıldırım, 2006. Effect of seaweed suspensions on seed germination of tomato, pepper and aubergine. *Journal of Biological Science* 6(6):1130-1133.
6. Gündüz, K., F.E. Karaat, F. Uzunoğlu, K. Mavi, 2019. Influences of pre-sowing treatments on the germination and emergence of different mulberry species seeds. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 18(2):97-104.
7. Halmer, P., S.P.C. Groot, Y. Birnbaum, R. Groeneveld, N. Swaay, 2004. Commercial organic pelleting and priming treatments for sugar beet seed. *Proceeding of the First World Conference on Organic Seed Rome, Italy, 176.*
8. Kader, M.A., 2005. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. *Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales* 138:65-75.
9. Kenanoğlu, B.B., I. Demir, K. Mavi, H. Yetişir, D. Keleş, 2007. Effect of priming on germination of *Lagenaria siceraria* genotypes at low temperatures. *Tarım Bilimleri Dergisi* 13(3):169-175.
10. Kester, S.T., R.L. Geneve, R.L. Houtz, 1997. Priming and accelerated ageing affect L-isoaspartylmethyl transferase activity in tomato seed. *Journal of Experimental Botany* 48(309):943-949.
11. Kibinza, S., J. Bazin, C. Bailly, J.M. Farrant, F. Corbineau, H. El-Maarouf-Bouteau, 2011. Catalase is a key enzyme in seed recovery from ageing during priming. *Plant Science* 181(3):309-315.
12. Liu, G., Q. Wang, X. Liu, 2011. Promotive effect of *Nostoc commune* Vauch. water extract on seed germination of *Gentiana dahurica* Fischer. *Grassland Science* 57(2):116-118.

13. Maguire, J.D., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2:176-177.
14. Matysiak K., S. Kaczmarek, R. Krawczyk, 2011. Influence of seaweed extracts and mixture of humic and fulvic acids on germination and growth of *Zea mays* L. *Acta Scientiarum. Polonorum Agricultura* 10(1):33-45.
15. Mavi, K., 2013. A new priming agent for different ornamental plant species: *Tagetes patula*. *MKU Journal of Agricultural Faculty* 18(2):15-22.
16. Mavi, K., M. Atak, 2016. Effect of organic priming on seedling emergence of watermelon under low temperature stress. In: *Proceedings of the 7th international scientific agriculture symposium, "Agrosym 2016"*. Jahorina, pp:1727-1732.
17. Mavi, K., F. Uzunoglu, 2019. Effects of pre-sowing treatments with allelopathic material on seedling emergence and performance in tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.). *Third International Mediterranean Congress on Natural Sciences, Health Sciences and Engineering, Mensec III, The Future of Organic Agriculture in Mediterranean Basin, Abstract Book, University of Donja Gorica, Podgorica, Montenegro, p:123*.
18. Mavi, K., 2014. Use of extract from dry marigold (*Tagetes* spp.) flowers to prime eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 13:3-12.
19. Mavi, K., 2016. The effect of organic priming with marigold herbal tea on seeds quality in aji pepper (*Capsicum baccatum* var. pendulum Willd.). *MKU Journal of Agricultural Faculty* 21:31-39.
20. Mavi, K., 2018. Evaluation of organic priming to improve the emergence performance of domesticated *Capsicum* species. *Seed Science and Technology* 46(1):131-137.
21. Moon, S.B., Y.O. Jeong, J.L. Cho, 1999. Seed treatment to improve germ inability of gourd (*Lagenaria siceraria* Standl.). *Korean Journal Horticulture Science Technology* 17(6):747-749.
22. Orchard, T., 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. *Seed Science and Technology* 5:61-69.
23. Szopinska, D., 2011. Enhancement of Zinnia seeds by osmopriming and grapefruit extract treatment. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 10(2):33-47.
24. Vasudevan, P., S. Kashyap, S. Sharma, 1997. *Tagetes*: A multipurpose plant. *Bioresource Technology* 62:29-35.
25. Xu, L.W., G.Y. Wang, Y.P. Shi, 2011. Chemical constituents from *Tagetes erecta* flowers. *Chemistry of Natural Compounds* 47(2):281-283.
26. Yıldırım, E., İ. Güvenç, 2005. Deniz yosunu özü uygulamalarının tuzlu koşullarda pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisi. *Bahçe* 34(2):83-87.