

FARKLI BİYOÇAR ÇEŞİTLERİNİN ERGUVAN FİDELERİNİN BÜYÜME VE GELİŞİMİNE ETKİLERİ


Güzella Yılmaz Vural^{1,a,*}

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

**Corresponding Author:*

E-mail: guzella.yilmaz@gop.edu.tr

(Received 25th November 2024; accepted 20th December 2024)

a:  ORCID 0000-0002-9284-9698

ÖZET. Bu çalışma, sera koşullarında yetiştirilen Erguvan bitkilerinin büyüme ve gelişimi üzerine farklı biyoçar çeşitlerinin etkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmada mısır ve çeltik bitkilerinin hasat atıklarından üretilen biyoçar materyalleri kullanılmıştır. 1/1 oranında toprak ve turba karışımı bulunan saksılara %2 oranında mısır ve çeltik biyoçarı uygulanmış ve bitki büyüme ve gelişimleri takip edilmiştir. Deneme sonunda, bitki boyu, yan dal sayısı ve gövde çapı ölçümleri yapılmıştır. Biyoçar ilave edilen saksılarda yetiştirilen bitki boylarında, kontrol grubu saksılarında yetiştirilen bitki boylarına göre önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir. Buna karşın her iki uygulamada da yan dal sayısında kontrol grubu göre azalma olduğu fakat bu azalmanın yapılan istatistik analize göre önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Gövde çapının kontrol grubunda yetiştirilen bitkilerde, uygulama gruplarında yetiştirilen bitkilere göre önemli derecede arttığı kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *cercis siliquastrum, biyoçar, bitki gelişimi*

GİRİŞ

Dünya genelinde hızlı nüfus artışı, düzensiz kentleşme, kaynakların bilinçsiz tüketimi gibi pek çok sorun doğanın hızla tahrip olmasına neden olmuştur. Bu sorunların sonucunda insanların hem fiziksel hem ruhsal olarak ihtiyaç duyduğu yeşil alan miktarında yüksek oranda azalmalar görülmüştür. Özellikle son yıllarda insanlarda bilinç düzeyinin artmasıyla beraber yeşil alanlara dolayısıyla süs bitkilerine verilen önem önemli derecede artmıştır. Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra süs bitkileri ülkeler için ticari değeri yüksek ürün grupları içerisine girmiştir [1].

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de süs bitkileri sektörüne verilen önem hızla artmaktadır. Hem kamusal alanlarda hem de özel alanlarda yeşil alanlara verilen önem arttıkça süs bitkilerine duyulan ihtiyaç da artmıştır [2]. Türkiye'de süs bitkisi üretimi için girişimler her ne kadar artmış olsa da üretim miktarı henüz ihtiyacı karşılayacak nitelikte değildir. Talebin üretimden fazla oluşu, ülkeyi süs bitkileri temini için dışarıya bağlı kılmaktadır. Süs bitkileri ihtiyacını ithalat yolu ile karşılamak ise büyük bir maliyet gerektirir. Örneğin; süs bitkileri ithalatı için 2018 ve 2019 yıllarında süs bitkileri ithalatı için ayrılan bütçe sırasıyla 60 milyon \$ ve 43 milyon \$' dir. Ülkemizde, süs bitkileri üretimi için ayrılan sermayenin yetersiz oluşu, mekanizasyon sisteminin yaygın olmayışı, üretim tekniklerinin yetersiz oluşu gibi sorunlar nedeniyle süs bitkileri üretimi için ekolojik koşulların çok uygun olmasına rağmen üretim sınırlı kalmaktadır [3]. Ülkemizde üretimin artırılması ve kaliteli fidan üretimi için tekniklerin geliştirilmesi ülke ekonomisi için büyük önem taşımaktadır.

Daha sağlıklı ve verimli fidan üretimi yapabilmek için yetiştirme ortamı içerisine biyoçar ilave edilmesi iyi bir yöntem olmaktadır. Biyoçar organik atıkların, 250°C veya daha yüksek sıcaklıklarda, oksijensiz ya da az oksijen bulunan ortamda yakılması sonucu ortaya çıkan materyaldir. Bu materyale biyokömür de denilmektedir [4]. Biyoçar kullanılarak

gerçekleştirilen deneme sonuçlarına göre bu materyalin, toprak düzenlemede etkili olduğu, su tutma kapasitesini arttırdığı, karbon stabilitesinin yüksek olduğu ve besin elementlerinin tutumuna katkı sağladığı kaydedilmiştir [5,6,7]. Biyoçarın su ve besin elementlerinin tutulmasına katkı sağlamasının negatif yüklü bir materyal olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir [8]. Ayrıca biyoçarın atmosferik karbonu azalttığı, bitki verimini önemli ölçüde yükselttiği belirlenmiştir [9]. Biyoçarın bitki gelişimine katkı sağlaması sebepleri arasında, bu materyalin topraktaki patojenleri baskılama ve fitotoksik organik molekülleri absorbe etme özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir [10,11].

Çalışma, farklı biyoçar çeşitleri kullanımının, Türkiye’de süs bitkisi olarak sıklıkla kullanılan Erguvan bitkisinin büyüme ve gelişimine katkısını belirlemek amacı ile tasarlanmıştır. Çalışma, ticari değeri yüksek olan süs bitkileri sektörü için daha verimli ve sağlıklı fidan üretimine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

MATERYAL VE YÖNTEMLER

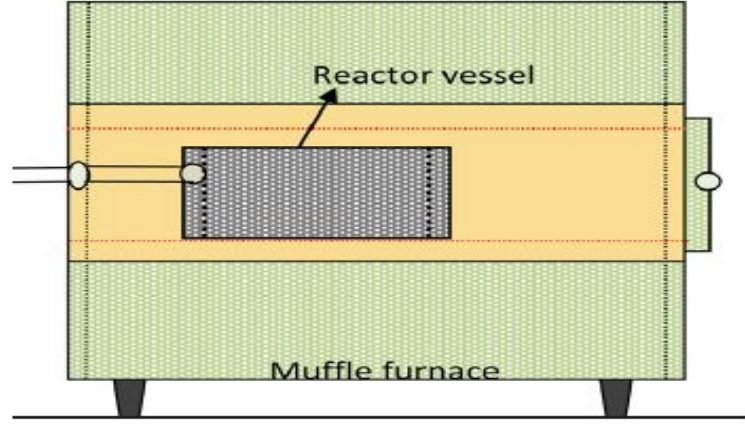
Çalışmada bitki materyali olarak, kullanımı oldukça yaygın Erguvan (*Cercis siliquastrum*) bitkisi tercih edilmiştir. Bu bitki baklagiller grubunda yer alır, kışın yapraklarını döker, yaklaşık 10 m yüksekliğe ulaşan çalı veya küçük ağaç olarak sınıflandırılabilir. Anavatanı güneydoğu Avrupa ve batı Asya’dır [12,13]. Çalışmada torf içerisinde yetiştirilen çöğürler kullanılmıştır. Torf içerisinde yetiştirilen ve 2-3 yapraklı hale geldiklerinde yetiştirme ortamlarına alınan çöğürlerin yaklaşık aynı boyda olanları seçilerek deneme kurulmuştur. Deneme kontrol grubu (1/1 oranında torf/turba karışımı), mısır biyoçarı (1/1 oranında torf/turba karışımı + %2 mısır biyoçarı) ve çeltik biyoçarı (1/1 oranında torf/turba karışımı + %2 çeltik biyoçarı) yetiştirme ortamlarında gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan toprağın özellikleri

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu	Değerlendirme	Sınır Değeri
pH Saturasyon Çamurunda	7,63	Hafif alkali	6,5-7,5
% Kireç	68,81	Çok kireçli	5,0-15,0
% Tuz Saturasyon Çamurunda	0,017	Az tuzlu	0,0-0,15
% Organik Madde	1,55	Orta	3-4
Yarayışlı (kg/da) Potasyum (K ₂ O)	55,87	Yeterli	>30
Fosfor (P ₂ O ₅)	1,51	Yetersiz	>13
Bünye Sınıfı		Killi tınlı	
Yarayışlı Çinko	0,369	Yetersiz	>1
Mikro Demir	5,54	Yeterli	>4,5
element Mangan	2,521	Yeterli	>1
(mg/kg) Bakır	0,412	Yeterli	>0,2

Çalışmada kullanılan biyoçar için ana materyal olarak mısır ve çeltik bitkilerinin hasat atıkları kullanılmıştır. Elde edilen bu organik atıklar, kurutulduktan sonra (hava kuru), 0,5 mm büyüklüğünde öğütülüp, özel hazırlanmış krom çelik kaplarda, kül fırını içerisinde 500 °C’de yavaş proliz işlemi uygulanarak biyokömür haline getirilmiştir (Şekil 1 ve Resim 1). Biyoçarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, yüksek sıcaklıkta üretilen biyoçar materyallerinin daha yüksek yüzey alanlarına sahip olduğu ve biyoçar uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmaların

büyük çoğunluğunda piroliz sıcaklığı 500 °C seçildiği için bu çalışmada da biyoçar üretimi 500 °C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir [14,15,16,17]. Yapılan çalışmalarda bitki için elverişli optimum biochar dozunun %2 olduğu düşünüldüğünden çalışmada bu doz denenmiştir[18].



Şekil 1. Biyokömür üretiminde kullanılan piroliz ünitesinin gösterimi



Resim 1. Biyokömür üretimi için özel imal edilmiş kabın kül fırını içerisindeki görüntüsü

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her tekerrürde 5 bitki olmak üzere 4 tekerrürlü olarak hazırlanmıştır. 2 lt'lik saksılar içerisinde birer adet bitki kullanılarak hazırlanan çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait serada yürütülmüştür. Su ihtiyaçları oldukça bitkiler düzenli olarak sulanmıştır. Saksı karışımlarında 1/1 oranında toprak/turba karışımı olduğu için, turbadaki besin miktarının yeterli olacağı düşünülerek ilave gübreleme yapılmamıştır. Deneme başlatıldıktan 3 ay sonra havanında soğumasıyla beraber gerekli ölçümler yapılarak deneme sona erdirilmiştir. Elde edilen sonuçlar varyans analizi ile analiz edildikten sonra uygulama ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistik analizler SAS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yetiştirme ortamlarından biyoçar ilaveli olan her iki ortamda da yetiştirilen bitkilerde bitki boylarında, kontrol grubunda yetiştirilen bitki boylarına göre önemli artış gözlemlenmiştir. Kontrol grubu saksılarında yetişen bitkilerin boyu 3,6375 cm olurken, %2 çeltik biyoçarı eklenmiş saksılarda yetişen bitkilerin boyu 5,675 cm'e, %2 mısır biyoçarı eklenmiş saksılarda yetişen bitki boyları ise 6,3625 cm ulaşmıştır. Bu sonuç her iki biyoçar uygulamasının bitki boyunda önemli artışa neden olduğunun göstergesidir. Yan dal sayısı ele alındığında uygulamaların istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı buna rağmen uygulamaların yan dal sayısında azalmaya sebep olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda 4,8 olarak kaydedilen yan dal sayısı, çeltik biyoçarı grubunda 3,93, mısır biyoçarı grubunda 3,787 olarak kaydedilmiştir. Ölçülen gövde çaplarına bakıldığında her iki biyoçar uygulamasının da kontrol grubuna göre gövde çapını azalttığı, en yüksek gövde çapının 2,005 cm olarak kontrol grubunda yetiştirilen bitkilere ait olduğu gözlemlenmiştir. Gövde çapı mısır biyoçarı uygulamasında 1,2075 cm, çeltik biyoçarı uygulamasında da 1,1025 cm olarak ölçülmüştür. Gövde çapında uygulama gruplarında görülen azalış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı yetiştirme ortamlarının Erguvan bitkisinin gelişimi üzerine etkisi

Uygulamalar	Bitki Boyu	Yan Dal	Gövde Çapı
Kontrol	3,6375 a	4,8 a	2,005 b
%2 mısır biyoçarı	6,3625 c	3,787 a	1,2075 a
%2 çeltik biyoçarı	5,675 b	3,93 a	1,1025 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$)

Deneme boyunca gübreleme yapılmadığı halde bitkilerin yetiştirme ortamlarının tamamında sağlıklı büyüme ve gelişim göstermesinin sebebinin saksı karışımlarında bulunan turbada yeterli besin elementlerinin bulunmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Biyoçar ilaveli saksılarda sadece bitki boyunda önemli artış gözlemlenmesine rağmen bitkilerin genel durumları değerlendirildiğinde her iki biyoçar uygulamasının bitki büyüme ve gelişimini önemli oranda desteklediği söylenebilir. Bu sonuca benzer olarak, marul bitkisi kullanılarak yapılan çalışma sonucunda biyoçar kullanımının bitki büyüme ve gelişimini önemli derecede arttırdığı kaydedilmiştir [19]. Çalışma sonucuna paralel olarak, yetiştirilen bitki türüne, biyoçar yapımında kullanılan materyale, uygulama dozuna ve bunun gibi farklı etmenlere bağlı olarak değişmekle birlikte biyoçar kullanımının bitkilerin büyüme ve verim parametrelerini arttırdığı yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [20, 21, 22, 24]. Uygulama gruplarında kontrol gruplarına göre bitki boylarında önemli artış olmasına rağmen çap ve yan dal sayısında artış görülmemesinin biyoçar çeşit veya dozundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Fakat bitki boylarında önemli artış olduğu için bitki çapında artış olmayışı beklenen bir durumdur. Uygulama gruplarının her ikisinde de yetiştirilen bitkilerin kontrol grubuna göre önemli ölçüde uzun olmaları ile birlikte çok daha sağlıklı görüldükleri için biyoçar uygulamalarının bitki büyüme ve gelişimini arttırdığı rahatlıkla söylenebilir.

SONUÇ

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre süs bitkisi fidanı üretiminde verim ve kaliteyi arttırmak için yetiştirme ortamlarına biyoçar ilave edilmesinin iyi bir yöntem olacağı belirlenmiştir. Biyoçar kullanımı, bu materyalin bitki büyüme ve gelişimini arttırmasının yanı sıra atık organik materyallerin de tekrar kullanıma kazandırılması özelliklerinden ötürü sürdürülebilirlik için önemli bir adım olacaktır. Yüksek maliyetli çözüm önerileri yerine organik atık materyallerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen materyalleri kullanmak ekonomik olarak da ülkeye katkı sağlar nitelikte olacaktır.

Yapılan çalışmada kullanılan biyoçar çeşit ve dozları her ne kadar bitki büyüme ve gelişimine katkı sağlamış olsa da kullanılan biyoçarın yapıldığı materyal, yapılma sıcaklığı, kullanım dozu gibi faktörlerin bitkiye etkisinin farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır. Bu yüzden biyoçar materyalinin kullanılarak yapılacağı çalışmalara ağırlık verilmesi, farklı çeşit ve dozların denenmesi gerektiği düşünülmektedir. Yapılacak çalışmalarla, en uygun çeşit ve dozların belirlenmesi sonucu daha verimli ve kaliteli fidan üretimi için önemli bir adım atılmış olacaktır.

REFERANSLAR

- [1] Ay, S. (2009). Süs bitkileri ihracatı, sorunları ve çözüm önerileri: Yalova ölçeğinde bir araştırma. Suleyman Demirel University Journal Of Faculty Of Economics & Administrative Sciences. Vol. 14 Issue 3, P423-443. 21p.
- [2] Anonim. (2020). Süs Bitkileri ve Mamulleri Sektör Raporu. Turkish Flowers, <http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/354b3de7-2257-4c30-b60d-998ecc546d7b.pdf>.
- [3] Anonim. (2020). Süs Bitkileri Sektör Raporu. Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği, <http://www.susbir.org.tr/index.php/raporlar>.
- [4] Karhu, K., Mattila, T., Bergstrom, I., Regina, K. (2011). Biochar addition to agri-cultural soil increased ch4 uptake and water holding capacity results from a short-term pilot field study, .griculture, Ecosystems & Environment, 140: 309-313. doi.org/10.1016/j.agee.2010.12.005.
- [5] Sigua, G.C., Novak, J.M., Watts, D.W., Johnson M.G., Spokas, K. (2016). Efficacies of designer biochars in improving biomass and nutrient uptake of winter wheat grown in a hard setting subsoil layer. Chemosphere, 142, 176-183.
- [6] Tag, A.T., Duman, G., Ucar, S., Yanik, J. (2016). Effects of feedstock type and pyrolysis temperature on potential applications of biochar. J. Anal Appl Pyrol 120:200–206.
- [7] Githinji, A. (2014). Effects of Training on Employee Performance: A Case Study of United Nations Support Office for the African Union Mission in Somalia. (MBA Thesis) retrieved from <http://erepo.usiu.ac.ke/handle/11732/71>., son erişim tarihi: 04.02.2022.
- [8] Conte, P., Marsala, V., De Pasquale, C., Bubici, S., Valagussa, M., Pozzi, A., Alonzo, G. (2013). Nature of water-biochar interface interactions, GCB Bioenergy 5:116–121.
- [9] Sohi, S., Lopez-Capel, E., Krull, E., Bol, R.. (2010). Biochar climate change and soil: A review to guide future research, . Rep. No. 05/09. CSIRO.
- [10] Eo, J., Park, K.C., Kim, M.H., Kwon, S.I., Song, Y.J. (2018). Effects of rice husk and rice husk biochar on root rot disease of ginseng (*Panax ginseng*) and on soil organisms. Biological Agriculture & Horticulture, 34(1), 27-39.
- [11] Oleszczuk, P., Rycaj, M., Lehmann, J., Cornelissen, G. (2012). Influence of activated carbon and biochar on phytotoxicity of air-dried sewage sludges to *Lepidium sativum*. Ecotoxicol. Environ, 80, 321–326.
- [12] Boratynski, A., Browicz, K., Zielinski, J. (1992). Chorology of Trees and Shrubs in Greece. Polish Academy of Sciences, Institute of Dendrology, Sorus, Poznan/Kornik.
- [13] Brickell, C. (1996). The Royal Horticultural Society A-Z Encyclopedia of Garden Plants. Dorling Kindersley Ltd., London, UK.
- [14] Glaser, B., Lehmann, J., Zech, W. (2002). Ameliorating Physical And Chemical Properties Of Highly

- [15] Yılmaz Vural, G., Karadağ, H., Saraçoğlu, O., Öcalan, O. N. (2023). Effects Of Biochar Applications On Growth, Nutrient Content And Biochemical Properties Of *Ocimum Basilicum* L., *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 22(5), Doi: 10.24326/asphc.2023.4994.
- [16] Yılmaz Vural, G., Erdem, H. (2023). Hint İnciri (*Opuntia Engelmannii*) Bitkisinden Alınan Sürgünlerin Biochar İlaveli Farklı Ortamlardaki Köklenme ve Gelişim Performansları. *Tarım Bilimleri Alanında Multidisipliner Güncel Çalışmalar (2023)*. ISBN: 978-625-367-159-4, Türkçe(Bilimsel Kitap).
- [17] Novak, J.M., Lima, I., Xing, B., Gaskin, J.W., Steiner, C., Das, K.C., Schomberg, H. (2009). Characterization of designer biochar produced at different temperatures and their effects on a loamy sand. *Ann. Environ. Sci*, 3(2).
- [18] Acir, Y., Erdem, H. (2020). Biochar Uygulamalarının Ekmeklik Buğdayın Kadmiyum (Cd) Alımına Etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 9(2): 327-336 (2020) Araştırma ISSN: 2147-6403 e-ISSN: 2618-5881 DOI: <http://dx.doi.org/10.29278/azd.813360>.
- [19] Mendez, A., Cardenas-Aguiar, E, Paz-Ferreiro, J., Plaza, C ve G. Gascob,G. (2017). The effect of sewage sludge biochar on peat-based growing media. *Biological Agriculture & Horticulture*, 33 (1): 40–51.
- [20] Biederman, L. A., & Harpole, W. S. (2013). Biochar and its effects on plant productivity and nutrient cycling: a meta-analysis, *GCB Bioenergy*, 5, 202-214.
- [21] Yılmaz Vural, G., (2022). Disposal Of Storage Sludge Caused By Environmental Pollution With Biochar Applications And Ensuring Its Use In Landscape Works, *Ijlar*, 6(2), (Yayın No: 8019028).
- [22] Lehmann, J., da Silva, Jr JP., Steiner, C., Nehls, T., Zech, W., Glaser, B. (2003). Nutrient Availability and Leaching in an Archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon Basin: Fertilizer, Manure and Charcoal Amendments, *Plant and Soil*, 249, 343–357.
- [23] Luo, L., Gu, J.D. (2016). Alteration of extracellular enzyme activity and microbial abundance by biochar addition: Implication for carbon sequestration in subtropical mangrove sediment. *Journal of Environmental Management* 182: 29-36.