

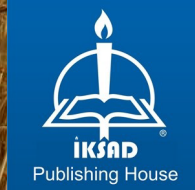
ÇEVRESEL, EKONOMİK, TEKNİK YÖNLERİYLE TARIM

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Esen ORUÇ

Prof. Dr. Bilge GÖZENER

Dr. Öğr. Üyesi Esra KAPLAN



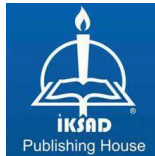
ÇEVRESEL, EKONOMİK, TEKNİK YÖNLERİYLE TARIM

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Esen ORUÇ
Prof. Dr. Bilge GÖZENER
Dr. Öğr. Üyesi Esra KAPLAN

YAZARLAR

Prof. Dr. Adnan ÇİÇEK
Prof. Dr. Arda YILDIRIM
Prof. Dr. Bilge GÖZENER
Prof. Dr. Dürdane YANAR
Prof. Dr. Esen ORUÇ
Prof. Dr. Gülistan ERDAL
Prof. Dr. Halil KIZILASLAN
Prof. Dr. Hilmi ERDAL
Prof. Dr. Nuray KIZILASLAN
Prof. Dr. Nihat YEŞİLAYER
Prof. Dr. Yusuf YANAR
Doç. Dr. Halil ERDEM
Doç. Dr. Kadriye ÖZLEM SAYGI
Doç. Dr. Şerife TOPKAYA
Dr. Öğr. Üyesi Abdulkadir ERİŞEK
Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül DURUKAN KUM
Dr. Öğr. Üyesi Ekrem BUHAN
Dr. Öğr. Üyesi Esra KAPLAN
Dr. Öğr. Üyesi Güzella YILMAZ VURAL
Dr. Öğr. Üyesi Öznur ÖZ ATASEVER
Öğr. Gör. Dr. Cabir Çağrı GENÇE
Dr. Ercan MEVLİYAOĞULLARI
Didem DOĞAR
Hüseyin USLU
Rukiye DEMİR
Zehra ERDOĞAN



Copyright © 2025 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2025©

ISBN: 978-625-378-414-0

Cover Photo Hilmi Murat ORUÇ

December / 2025

Ankara / Türkiye

Size: 16x24cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....1

BÖLÜM 1

SİVAS İLİ YILDIZ GÖLETİ SULAMA ALANINDAKİ TARIM İŞLETMELERİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Zehra ERDOĞAN

Prof. Dr. Adnan ÇİÇEK.....3

BÖLÜM 2

MANDA YETİŞTİRİCİLİĞİ İŞLETMELERİNİN MEVCUT DURUMU VE KARLILIK ANALİZİ: TOKAT İLİ KAZOVA BÖLGESİ

Prof. Dr. Adnan ÇİÇEK

Didem DOĞAR.....25

BÖLÜM 3

ÜRETİCİLERİN TARIMSAL ÜRETİM VE DESTEKLEME POLİTİKALARINA İLİŞKİN GÖRÜŞ VE DÜŞÜNCELERİ (SAMSUN İLİ ARAŞTIRMASI)

Prof. Dr. Halil KIZILASLAN

Prof. Dr. Nuray KIZILASLAN.....45

BÖLÜM 4

KONYA İLİ EREĞLİ İLÇESİNDE SİYAH HAVUCUN ÜRETİM VE PAZARLAMA YAPISI ve SORUNLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Dr. Öğr. Üyesi. Esra KAPLAN

Prof. Dr. Bilge GÖZENER

Prof. Dr. Esen ORUÇ.....57

BÖLÜM 5

DOĞAL SERMAYE ÖLÇÜTÜ OLARAK “EKOSİSTEM HİZMETLERİ”: İKLİM DEĞİŞİMİNİN ETKİLENMESİ ve SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Ekrem BUHAN.....79

BÖLÜM 6

İKLİM DEĞİŞİMİ ve SÜRDÜRÜLEBİLİLİK KAPSAMINDA KENTSEL TARIM EKOSİSTEMLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Ekrem BUHAN

Doç. Dr. Halil ERDEM

Öğr. Gör. Dr. Cabir Çağrı GENÇE.....157

BÖLÜM 7

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE' DE ÇEVRE SORUNLARINA GENEL BİR BAKIŞ

Prof. Dr. Halil KIZILASLAN

Prof. Dr. Nuray KIZILASLAN.....205

BÖLÜM 8

PESTİSİTLERİN İNSAN VE ÇEVRE SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Dürdane YANAR

Prof. Dr. Yusuf YANAR.....221

BÖLÜM 9

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAĞLAMINDA TÜRKİYE'DE KEKİK ÜRETİMİ: DENİZLİ İLİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Gülistan ERDAL

Prof. Dr. Hilmi ERDAL.....257

BÖLÜM 10

TOPRAKTA SELENYUM (SE) ELEMENTİNİN BULUNUŞU, DAVRANIŞI VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Doç. Dr. Kadriye ÖZLEM SAYGI.....271

BÖLÜM 11

KABAKGİLLERİ ENFEKTE EDEN POTYVİRUSLER VE TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM

Doç. Dr. Şerife TOPKAYA.....285

BÖLÜM 12

TARIMSAL UYGULAMALARDA ALLELOPATİNİN ROLÜ VE POTANSİYELİ

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül DURUKAN KUM.....303

BÖLÜM 13

YENİLEBİLİR FİLM-KAPLAMALAR ve UYGULAMA YÖNTEMLERİ

Rukiye Demir

Dr. Öğr. Üyesi Öznur ÖZ ATASEVER.....319

BÖLÜM 14

İÇ MEKÂN SÜS BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EVSEL ATIK DEPOLAMA ÇAMURUNUN KULLANIMI

Dr. Öğr. Üyesi Güzella YILMAZ VURAL.....341

BÖLÜM 15

SİLİSYUM VE BİYOKÖMÜR UYGULAMALARININ LATİN ÇİÇEĞİNİN (*Tropaeolum Majus* L.) BÜYÜME VE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Güzella YILMAZ VURAL.....355

BÖLÜM 16

KAPARİNİN (*Capparis Spinosa* L.) FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ve KANATLI HAYVAN BESLEMEDE KULLANIM POTANSİYELİ

Prof. Dr. Arda YILDIRIM

Dr. Ercan MEVLİYAOĞULLARI

Prof. Dr. Nihat YEŞİLAYER369

BÖLÜM 17

SÜT SIĞIRCILIĞINDA GEÇİŞ DÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Abdulkadir ERİŞEK

Hüseyin USLU405

BÖLÜM 18

SÜT SİĞİRCİLİĞİNDA KARŞILAŞILAN METABOLİK HASTALIKLAR VE BESLEME STRATEJİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Abdulkadir ERİŞEK

Hüseyin USLU.....431

ÖNSÖZ

Tarım sektörü, ekolojik süreçlerden ekonomik dengelere, teknik uygulamalardan çevresel sürdürülebilirlik tartışmalarına kadar geniş bir yelpazede bilimsel ilgi uyandıran çok boyutlu bir çalışma alanıdır. Üretim sistemleri, doğal kaynaklar, iklimsel riskler, bitkisel ve hayvansal üretimin teknik sorunları ile gıda güvenliği gibi temel konular, disiplinler arası yaklaşımların önemini giderek artırmaktadır. Bu kitap, söz konusu geniş kapsamı ele alan özgün çalışmaları bir arada sunarak tarım bilimine çok yönlü bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Elinizdeki eser; hayvansal üretimde metabolik hastalıklar ve geçiş dönemi yönetiminden, tarımsal işletmelerin ekonomik analizlerine; tıbbi ve aromatik bitkilere ilişkin teknik değerlendirmelerden, pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerine; ekosistem hizmetleri, kentsel tarım, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik ilişkilerinden, toprak elementlerinin davranışlarına ve bitki sağlığına kadar pek çok farklı başlıkta hazırlanmış bölümlerden oluşmaktadır. Bu çeşitlilik, tarımın çevresel, ekonomik ve teknik yönlerinin bütüncül bir çerçevede ele alınabileceğini göstermesi bakımından son derece kıymetlidir.

Kitapta yer alan bölümler genel olarak şu temalar etrafında değerlendirilebilir:

- Tarım işletmelerinde ekonomik yapı, üretici eğilimleri ve bölgesel analizleri içeren çalışmalar,
- Bitkisel üretim, bitki sağlığı, toprak özellikleri ve çevresel etkileşimler üzerine yapılan bilimsel incelemeler,
- Hayvansal üretim süreçlerinin teknik ve yönetsel unsurlarına ilişkin değerlendirmeler,
- Tarım ve çevre ilişkisinin iklim, ekosistem ve doğal kaynak yönetimi bağlamında ele alındığı yaklaşımlar,
- Gıda, biyoteknoloji ve yenilikçi uygulamalara yönelik değerlendirmeler.

“Çevresel, Ekonomik, Teknik Yönleriyle Tarım” başlığı ile hazırlanan bu çalışmanın, akademik çevrelerden uygulayıcılara, politika yapıcılardan öğrencilere kadar geniş bir kitlenin araştırmalarına ve karar süreçlerine katkı sunmasını temenni ediyoruz. Kitapta emek veren tüm akademisyenlere ayrı ayrı

teşekkür eder, yayına hazırlık sürecindeki destekleri için İksad Yayınevi çalışanlarına da şükranlarımızı sunarız.

Editörler

Prof. Dr. Esen ORUÇ

Prof. Dr. Bilge GÖZENER

Dr. Öğretim Üyesi Esra KAPLAN

BÖLÜM 15

SİLİSYUM VE BİYOKÖMÜR UYGULAMALARININ LATİN ÇİÇEĞİNİN (*Tropaeolum Majus* L.) BÜYÜME VE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Güzella YILMAZ VURAL¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.17794576>

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü/ Tokat-
Türkiye. e-mail: guzella.yilmaz@gop.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-9284-9698

GİRİŞ

Kentsel yaşamın her geçen gün düzensiz artışı, insanların doğaya özlemini arttırmıştır. İnsanların yeşile olan özlemi ve kentleşmeden kaynaklı çevre sorunlarının artışı süs süs bitkilerine verilen önemin artmasına ve Dünya genelinde süs bitkileri sektörünün büyük bir Pazar haline gelmesine neden olmuştur. Günümüzde birçok ülkede süs bitkileri sektörü ülke ekonomisine yüksek katkı sağlayan ticari sektör haline gelmiştir (Ay,2009; Cengiz ve ark., 2017).

Park ve bahçelerin düzenlenmesi, karayolları ve refüj gibi kullanım alanlarının ağaçlandırılması, rekreasyon alanlarının tasarımı gibi birçok alanda süs bitkileri kullanılır (Sağlık ve ark., 2012; Cengiz ve ark., 2017).

Özellikle son yıllarda bilinç düzeyindeki artışla beraber süs bitkilerinin kullanım alanı ve miktarı önemli ölçüde artmıştır. Konutlarının bahçesi olan insanların bahçelerinde süs bitkilerine özenle yer ayırmasının yanı sıra bu imkana sahip olamayanlar, balkon ve iç mekanlarda bitki kullanımına önem vermektedir. Süs bitkilerinin kullanım miktarının artması bu bitkilere duyulan ihtiyacı arttırdığı için, süs bitkileri üretiminin talebi karşılayacak seviyelere ulaşması gerekmektedir.

Ticari değeri diğer tarımsal ürünlere göre yüksek olan bu bitkilere duyulan ihtiyaç karşılanamadığında, bu bitkilerin ithalatı için bütçe ayırmak gerekmektedir. Dünya genelinde süs bitkileri talebini karşılayan ülkeler bu sektör sayesinde önemli ticari gelir elde etmektedir. Ülkemiz yüz ölçümü, topografik yapısı ve iklim koşulları sayesinde süs bitkileri ithalatında en ön sıralarda yer alacak ülkelerin içinde yer alabilecekken henüz kendi ihtiyaç duyduğu süs bitkisi üretim miktarı karşılayabilecek seviyelere gelememiştir. Bu durumun, mekanizasyonda olan eksikliklerden, bu alana yapılan yatırımın yeterli olamayışından, süs bitkileri yetiştiriciliği konusunda yeterli donanım ve bilgiye sahip olunmayışından ve buna benzer birçok etmenden kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Anonim, 2012).

Ticari değeri yüksek süs bitkileri sektörünün pazar payından faydalanabilmek ve ihtiyaç duyduğumuz süs bitkileri ihtiyacını kendimiz karşılayabilmek için, ülkemizde bu sektörün gelişmesini sağlayacak çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Süs bitkilerinin fizyolojik durumlarının fiyatlarında büyük farklılıklar yarattığı düşünüldüğünde, kaliteli bitki üretimi sağlayacak her uygulamaya

önem verilmelidir. (TAGEM, 2020). Bu çalışmada, daha sağlıklı ve verimli bitki yetiştiriciliği yapılabilmesi amacı ile silisyum ve biyokömür uygulamalarının bitkiler üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Organik materyallerin, havasız veya çok az hava barındıran ortamlarda, yüksek ısılarda, yavaş proliz edilmesi ile elde edilen materyale biyokömür denilir (Karhu ve ark., 2011). Biyokömür, karbon stabilesi ve su tutma kapasitesi yüksek olan, toprak düzenleyici ve besin döngüsüne katkı sağlayıcı görev üstlenerek bitki büyüme ve gelişimine destek olan materyal olarak görev yapar (Sigua ve ark., 2016; Tag ve ark., 2016; Githinji, 2014). Ayrıca biyokömürün toprakta bulunan patojenleri ve fitotoksike organik molekülleri baskılama özelliği bitki gelişimine katkı sağlar (Eo ve ark., 2018; Oleszczuk ve ark., 2012).

Silisyum (Si) elementi bitkilerin ihtiyaç duyduğu mutlak gerekli elementler içerisinde yer almamakla beraber bitkiler için oldukça yararlı olan bir elementtir (Epstein, 1999).

Si elementinin bitkinin strese karşı dayanımını arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Gong ve ark., 2005). Silisyumun besin elementi rolü üstlenerek bitki büyüme ve gelişimini desteklediği, yeteri kadar silisyum içeren bitkilerin böcek zararlıları ve mantar hastalıklarına karşı daha dirençli hale geldiği, bitki gövdesini güçlendiren silisyumun bitkinin su kaybının azalmasına sebep olduğu ve bu elementin bitkide çok fazla miktarda birikse bile bitkiye zarar vermeyen tek element olduğu belirlenmiştir (Ma ve ark., 2001).

Silisyum, yaprakların dik durmasını sağlayarak bitkinin güneşten daha fazla faydalanmasına neden olur (Hamayun, 2010). Silisyumun bitkilerde görülen hastalıklara dayanımı arttırdığını, hastalığın şiddetini azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Fauteux ve ark., 2005; Gillman ve ark., 2003; Sun ve ark., 2002). Ayrıca silisyumun dolaylı veya direkt olarak bitki verimde artışa neden olduğu belirlenmiştir (Mauad ve ark. 2003; Horuz ve Korkmaz, 2012; Takahashi ve ark., 1990; Trenholm ve ark. 2004).

Biyokömür ve silisyumun süs bitkilerinin büyüme ve gelişimine katkı sağlayacağı düşünülerek hazırlanan bu çalışmada biyokömür ve silisyum uygulamalarının süs bitkileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

1.MATERYAL VE YÖNTEM

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait, ortalama sıcaklığı 23°C olan serada gerçekleştirilen bu çalışmada süs bitkilerini temsilen Latin Çiçekleri (*Tropaeolum majus L.*) kullanılmıştır (Şekil 1). Tropaeolaceae familyası, *Tropaeolum L.* cinsi ve *Tropaeolum majus L.* tür ismi ile bilinen Latin Çiçeği' nin dünyada yaygın olarak kullanılan isimleri; garden nasturtium, Indian cress, tall nasturtium (İngilizce), capuchina (İspanyolca), grande capucine (Fransızca), Indianerkresse, Große Kapuzinerkresse, kresse (Almanca) ve nasturzio (İtalyanca)'dır (Christenhusz, 2012; Anonim, 2017).

Latin çiçekleri tohumları, tohum çıkışlarında sorun yaşanmaması için yalnızca torf doldurulmuş viyollere ekilmiştir. Viyoller sürekli nemli tutularak tohum çimlenmesi sağlanmıştır. Bitki çıkışları başladıktan sonra bitkiler 2-3 yapraklı hale gelene kadar su ihtiyaçları karşılanarak viyollerde muhafaza edilmiştir.



Şekil 1. Latin Çiçekleri (*Tropaeolum majus L.*)

Gösterişli çiçekleri ile süs bitkileri içerisinde dikkat çeken Latin çiçekleri, saksılara dikilecek gelişime ulaştıklarında, hazırlanan yetiştirme ortamları ile doldurulan 2,5 litrelik saksılara dikilmiştir. Deneme kurulurken çiçeklerin ortalama olarak aynı büyüklükte olanları özenle seçilerek her saksıya birer adet bitki dikilmiştir. Çalışmada kullanılan toprağın özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çalışmada kontrol grubu (½ toprak + ½ torf), biyokömür grubu (½ toprak + ½ torf + %2 biyokömür) ve silisyum grubu (½ toprak + ½ torf + 200 ppm silisyum uygulaması) olmak üzere 3 farklı yetiştirme ortamı kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalarda bitkiye verilmesi gereken optimum silisyum dozunun 200 ppm ve optimum biyoçar dozunun %2 olduğu düşünüldüğü için çalışmada bu dozlar denenmiştir. (Horuz ve Korkmaz 2012; Acir ve Erdem, 2020). Silisyum kaynağı olarak potasyum silikat (K₂SiO₃- %18,2 Si) kullanılmıştır.

Deneme her tekerrürde 3 saksı olacak şekilde 3'er tekerrürlü olarak kurulmuştur.

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		
Çinko	0.369	Yetersiz	>1
Yarayışlı Demir	5.54	Yeterli	>4.5
Mikro element	Mangan	2.521	Yeterli
(mg/kg)	Bakır	0.412	Yeterli
			>0.2



Şekil 2. Biyokömür üretimi yapılan çelik kasalar

Çalışmada biyoçar ana materyali olarak, Giresun ilinden temin edilen fındık kabukları kullanılmıştır. Temin edilen fındık kabukları öğütüldükten sonra özel hazırlanmış hava almayacak çelik kasalara koyularak, 500°C'ye ayarlanan kül fırınında proliz edilmiş ve biyokömür materyali elde edilmiştir. Kullanılan çelik kasalar ve kül fırını Şekil 2 ve Şekil 3'de gösterilmektedir.



Şekil 3. Biyokömür üretimi yapılan kül fırını

Elde edilen biyokömüre ait özellikler Tablo 2’de verilmiştir.

5 Mayıs’ta kurulan deneme 5 Ağustos’ta sonlandırılmış ve bitki ölçümleri yapılmıştır. Deneme süresince çiçekler su ihtiyacı oldukça saf su ile sulanmıştır. Deneme kurulduktan 2 hafta sonra tüm saksılara 75 ppm P ve 100 ppm N ile gübreleme yapılmıştır. Deneme sonunda çiçek sayısı, bitki boyu, gövde ağırlığı, kök uzunluğu ve kök ağırlığı ölçümleri yapılmıştır.

Çiçek sayısı, denemenin başladığı günden bitirildiği güne kadar oluşan bütün çiçeklerin sayılması ile elde edilen saksı başına düşen ortalama çiçek sayısını ifade etmektedir. Bitki boyu, toprağın hemen üstünden başlayarak gergin tutulan bitki boyu ölçülerek elde edilmiştir. Gövde ağırlığı toprak üstü aksamının yaş ağırlığını ifade etmektedir. Kök uzunluğu, hasat edilen bitkilerin kök boğazından başlayarak en uzun olan kısmın ölçülmesi ile elde edilmiştir. Kök ağırlığı için hasat edilen bitkilerin köklerindeki topraklar temizlendikten sonra yıkanıp kurulandıktan sonra, yaş ağırlıklarının tartımı yapılmıştır. Elde edilen veriler SAS istatistik analiz programında varyans analizine göre karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. 500 °C piroliz sıcaklığında üretilen fındık biyokömürünün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Biyokömür Özelliği	Analiz Sonucu
Spesifik yüzey alanı (m ² g ⁻¹)	290.66
pH	8.66
EC (mS)	0.35
C (%)	58.9
N (%)	0.16
P (mg / kg ⁻¹)	165
K (mg / kg ⁻¹)	7302
Fe (mg / kg ⁻¹)	377
Zn (mg / kg ⁻¹)	65.2

2.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Her bir yetiştirme ortamında 15 adet saksı bulunan çalışmada, kontrol grubunda yer alan 15 bitkiden 8 tanesi ölmüştür. Biyokömür ilave edilen

saksılarda ise bitki ölümü gerçekleşmemiştir. Biyokömür uygulamalarının bitkilerin yaşamını sürdürebilmesi konusunda oldukça etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen saksı başına ortalama çiçek sayıları incelendiğinde, Kontrol ortamında 8.3 olan çiçek sayısının, silisyum uygulaması ile 17.5 'e, biyokömür uygulaması ile 24.1'e yükseldiği gözlemlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo3).

Biyokömür ve silisyum uygulamaları bitki uzunluğunda artışlara neden olsa da sadece biyokömür uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur. Biyokömür uygulaması bitki boyunu hem kontrol hem de silisyum grubundaki saksılara kıyasla önemli derecede arttırmıştır. Kontrol grubunda 84.4 cm ölçülen bitki boyu, biyokömür uygulamasıyla 112.1 cm'e yükselmiştir (Tablo 3).

Her iki uygulama da gövde ağırlığında önemli artışlara neden olmuştur. Kontrol grubunda 45.7 olan gövde ağırlığı, silisyum uygulamasında 43.2, biyokömür uygulamasında 47.3 olarak kaydedilmiştir (Tablo 3).

Kök uzunluğu ve kök ağırlığı parametrelerinin her ikisinde de benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Her iki uygulama da kök uzunluğu ve kök ağırlığını önemli derecede arttırmıştır. En yüksek kök uzunluğu ve kök ağırlığı biyokömür uygulaması ile elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bitkilerin Verim Parametreleri

Uygulamalar	Kontrol	Biyokömür	Silisyum
Çiçek Sayısı (Adet)	8.3 C	24.1 A	17.5 B
Bitki Boyu (cm)	84.4 B	112.1 A	89.5 B
Gövde Ağırlığı (gr)	45.7 B	70.4 A	62.3 A
Kök Uzunluğu (cm)	30.4 B	47.3 A	43.2 A
Kök Ağırlığı (gr)	6.9 B	9.6 A	9.1 A

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

Çalışma sonucu elde edilen veriler incelendiğinde biyokömür uygulamasının bitki verim parametrelerinin tamamında artışa neden olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu artışın, biyokömürün toprak yapısını ve mikrobiyal aktiviteyi iyileştirmesi ve besin tutma kapasitesini arttırması özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma bulgularına paralel olarak Hoque ve arkadaşları (Sigua ve ark., 2016), biyokömür uygulaması ile bitki gelişiminde artış sağlanabileceğini rapor etmiştir.

Silisyum uygulaması ile verim parametrelerinde gözlemlenen artış yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar göstermektedir. Silisyum uygulamaları yapılan çalışmalarda olduğu gibi verim parametrelerinde artışa neden olmuştur (Horuz ve Korkmaz, 2012). Verim parametrelerinde gözlemlenen artışın silisyumun, kökte su alımını arttırma, bitki dayanıklılığını yükseltme, antioksidan savunmasını ve fotosentez oranını arttırma gibi özellikleri sayesinde olduğu düşünülmektedir.

3. SONUÇ

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde biyokömür ve silisyum uygulamalarının süs bitkileri içerisinde yer alan Latin çiçeklerinin verim parametrelerinde artışa neden olduğu gözlemlenmiştir. Uygulamalar sayesinde verim parametrelerindeki artışların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bu veriler bu iki materyalinde daha verimli süs bitkisi yetiştirmek amacı ile kullanılabilirliğini göstermektedir.

Bu çalışma yapılacak yeni çalışmalar için iyi bir literatür olmakla beraber, planlanacak çalışmalar için uygulamaların etkisinin her bitki türü için farklılık gösterebileceği ve bu materyallerin elde edilme biçimlerinin, kullanım miktarlarının ve buna benzer farklı özelliklerinin, elde edilecek sonuca etki edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Acir, Y., Erdem, H., 2020. "The effect of biochar applications on cadmium (Cd) uptake of bread wheat", *Journal of Academic Ziraat* 9(2): 327-336 (2020) Research ISSN: 2147-6403 e-ISSN: 2618-5881 DOI: <http://dx.doi.org/10.29278/azd.813360>.
- Anonim. (2012). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyon Raporu. Ankara: DPT, 2001. (DPT. 2645 - ÖİK. 653) ISBN 975-19-2909-1.
- Anonim. 2017. Web Sitesi: <https://yemek.com/tarif/kirmizi-soganli-semizotu-salatasi/>, Erişim Tarihi: 27.02.2021.
- Ay, S. 2009. Süs Bitkileri İhracatı, Sorunları Ve Çözüm Önerileri: Yalova Ölçeğinde Bir Araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 14,423-443.
- Cengiz, B., Dağlı, P. K., & Yiğittekin, S. (2017). Peyzaj ekonomisi açısından peyzaj ve süs bitkileri fidanlık işletmelerine yönelik sektörel bir analiz. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(2), 50-62.
- Christenhusz M J M (2012). *Curtis's Botanical Magazine*. 29 (4): 331-340.
- 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.
- Epstein, E. 1999. Silicon. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 50, 641–664.
- Fauteux, F., Remus, B.W., Menzies, J.G., and Belanger, R.R, 2005. Silicon And Plant Disease Resistance Against Pathogenic Fungi. *FEMS Microbiol Lett* . 2005 Aug 1;249(1):1-6. doi: 10.1016/j.femsle.2005.06.034.
- Gillman, J., Zlesak, D., Smith, J. 2003. Applications Of Potassium Silicate Decrease Black Spot Infection Of *Rosa Hybrida* 'Meilpelta'. *HortScience* 38: 1144-1147.
- 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.

- Gong HJ, Zhu XY, Chen KM, Wang SM, Zhang CL. 2005. Silicon alleviates oxidative damage of wheat plants in pots under drought. *Plant Science*, 169:313–321.
- Hamayun M, Khan SA, Khan AL, Tang DS, Hussain J, Ahmad B, Anwar Y, Lee IJ. 2010. Growth promotion of cucumber by pure cultures of gibberellin-producing phoma sp. GAH7. *World J Microbiol Biotechnol*. doi:10.1007/s11274-009-0248-3.
- Horuz A, Korkmaz A. 2012. Terme ve Bafra yöresinde çeltik yetiştirilen asit, tuzlu ve sodyumlu toprakların silisyum durumu ile ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu topraklarda elverişli silisyum miktarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemlerin seçimi. OMÜ PYO.ZRT. 1901.11.008 BAP projesi sonuç raporu. Samsun.
- Karhu, K., Mattila, T., Bergstrom, I., Regina, K., 2011. Biochar addition to agricultural soil increased ch₄ uptake and water holding capacity results from a short-term pilot field study. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 140: 309-313. doi.org/10.1016/j.agee.2010.12.005.
- Ma J F, Miyake Y & Takahashi E (2001). Silicon as a beneficial element for crop plants. In: Datnoff L, Snyder G, Korndorfer G (Eds.), *Silicon in Agriculture*. Elsevier Science, New York, pp. 17-39.
- Mauad M, Crusciol CAC, Filho HG, Correa JC. 2003. Nitrogen and silicon fertiilization of upland rice. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 60:4.
- 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.
- Sağlık, A., Erduran, F., & Sağlık, E. (2012). Bitkisel Tasarımın Karayolu Trafik Güvenliğinde Önemi: Çanakkale Örneği. 3. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu, 16-18.
- 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.
- Sun W, Liang Y, Yang Y. 2002. Influences if silicon and inoculation with *Colletotrichum lagenarium* on peroxidase activity in leaves of cucumber and their relation to resistance to anthracnose. *Sci. Agric. Sin.* 35: 1560-1564.

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.

TAGEM. 2020. Ss Bitkileri Sektr Politika Belgesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/SU%CC%88S%20BI%CC%87TKI%CC%87LERI%CC%87seкто%CC%88rpolitika%20.pdf>

Takahashi E, Ma JF, Miyake Y. 1990. The possibility of silicon as an essential element for higher plants. *Comments Agric. Food Chem.* 2: 99-122.

Trenholm LE, Datnoff LE, Nagata RT. 2004. Influence of silicon on drought and shade tolerance of St. Augustinegrass. *Hort Technology*, 14: 487-490.