



TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME DERGİSİ

<http://dergi.toprak.org.tr>



Bitki yetiştirme ortamında torf, ahır gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarına bazı toprak özelliklerinin tepkisi

Füsün GÜLSER*, Bulut SARĞIN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Van

Öz

Çalışmada torf, ahır gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarının *Stevia* (*Stevia rebaudiana*) yetiştirme ortamının toprak özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme, Toprak (T), Torf (Tf) ve Toprak:Torf:Ahır gübresi (T:Tf:AG), Toprak:Kum:Ahır gübresi (T:K:AG) olmak üzere altı farklı yetiştirme ortamı kullanılarak, her bir yetiştirme ortamı için 1:1:1 ve 2:1:1 oranlarında hem temel gübre uygulanarak hem de uygulanmaksızın, şansa bağlı deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Temel gübre olarak sırasıyla 100 mg kg⁻¹ P₂O₅, 150 mg kg⁻¹ K₂O ve 250 mg kg⁻¹ N Triple Süper Fosfat, K₂SO₄ ve (NH₄)₂SO₄ olarak uygulanmıştır. Araştırmada en düşük pH ortalamaları kimyasal gübresiz ve kimyasal gübreli uygulamaların ikisinde de torf yetiştirme ortamında sırası ile 5.08 ve 5.10 olarak, en yüksek pH ortalaması 7.72 olarak kimyasal gübre uygulanmayan toprak ortamında belirlenmiştir. En düşük EC ortalaması kimyasal gübresiz uygulamalarda 791.66 µS cm⁻¹ olarak torf yetiştirme ortamında, en yüksek EC ortalamaları ise kimyasal gübreli ve gübresiz uygulamaların her ikisinde de T:Tf:AG (1:1:1) yetiştirme ortamlarında sırası ile 4713.35 µS cm⁻¹ ve 5860.00 µS cm⁻¹ olarak bulunmuşlardır. En düşük organik madde içeriği ise kimyasal gübreli uygulamalarda T:K:AG (2:1:1) yetiştirme ortamında %0.76 olarak elde edilmiştir. En yüksek organik madde içerikleri kimyasal gübreli ve gübresiz uygulamaların her ikisinde de T:Tf:AG (1:1:1) yetiştirme ortamlarında sırası ile %12.14 ve %18.77 olarak bulunmuşlardır. Araştırma sonucunda, genel olarak ortamlardaki torf ve ahır gübresi oranı arttıkça organik madde içeriği ve EC değerlerinin arttığı, pH değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yetiştirme ortamı, turba, ahır gübresi, kimyasal gübre, toprak özellikleri.

Response of some soil properties to peat, farmyard manure and chemical fertilizer applications in plant growth media

Abstract

The study investigates the effects of Peat, Farm Yard Manure and Chemical Fertilizer Applications on soil properties of *Stevia* (*Stevia rebaudiana*) growth media. The experiment was conducted using six different growing media as Soil (S), Peat (P) and Soil:Peat:Farmyard Manure (S:P:FYM), Soil:Sand:Farmyard Manure (S:Sand:FYM) in the ratios of 1:1:1 and 2:1:1 for each combined growth media both with and without the application of basic fertilizer and carried out in three replications according to the randomized experimental design. As a basic fertilizer 100 mg kg⁻¹ P₂O₅, 150 mg kg⁻¹ K₂O and 250 mg kg⁻¹ N were applied as triple super phosphate K₂SO₄ and (NH₄)₂SO₄, respectively. In the study, the lowest pH means were determined as 5.08 and 5.10 in the peat (Tf) growth media in both the applications without and with chemical fertilizer, respectively, and the highest pH means was determined as 7.72 in the soil (S) media without chemical fertilizer application. The lowest EC means was found as 791.66 µS cm⁻¹ in peat growth media in applications without chemical fertilizer, while the highest EC means were found as 4713.35 µS cm⁻¹ and 5860.00 µS cm⁻¹ in S:P:FYM (1:1:1) growth media in both chemical fertilizer and non-fertilizer applications, respectively. The lowest organic matter content was 0.76% in the S:Sand:FYM (2:1:1) growth media in chemical fertilizer applications. The highest organic matter contents were found in the S:P:FYM (1:1:1) growth media in both chemical fertilizer and non-fertilizer applications as 12.14% and 18.77%, respectively. As a result of the research, it was determined that, in general, as the proportion of peat and farmyard manure in the media increases, the organic matter content and EC values increase, while pH values decrease.

Keywords: Growth media, peat, Farmyard manure, chemical fertilizer, soil properties.

© 2025 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 (432) 444 5065 / 61
E-posta : gulserf@yahoo.com

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 10 Kasım 2025 e-ISSN : 2146-8141
Kabul Tarihi : 16 Aralık 2025 DOI : 10.33409/tbbbd.1821181

Giriş

Bitki yetiştirme ortamları su, besin maddeleri, hava ve kökler için fiziksel destek rezervuarı olarak işlev görür ve performansı kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikler tarafından belirlenir. Gelişen köklere su, besin, hava ve fiziksel destek sağlamak için tasarlanan bitki yetiştirme ortamlarının kompozisyonu, tekstürü ve fizikokimyasal özellikleri, bitki morfolojisini, büyüme hızını, biyokütle dağılımını, sağlığını ve verimini doğrudan etkilemektedir. Bitki yetiştirme ortamları besin elementi yarıyışlılığı, tuzluluk, pH, katyon değişim kapasitesi ve besin elementi yıkanması gibi toprak kimyasal özellikleriyle etkileşime girerek, bitkiler için besin biyo yarıyışlılığını şekillendirmektedir (Atiyeh ve ark., 2015; Li ve ark., 2022). Torf ve ahır gübresi substrat girdisi olarak, toprak ve yetiştirme ortamının pH, elektriksel iletkenlik ve organik madde içeriği gibi kimyasal ve fiziksel özelliklerini düzenleyerek bitki gelişimi için uygun ortam oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bitki yetiştirme ortamında kullanılan torf, ortamın gözeneklilik, su tutma kapasitesi, pH tamponlama gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ve besin elementi yarıyışlılığını olumlu yönde etkilemektedir. Bundan dolayı mineral toprakların veya diğer organik katkı maddelerinin yerine veya bunlara destek olarak kullanıldığında bitki büyüme performansını iyileştirmektedir (Shober ve ark., 2010; Çelebi, 2019; Fornés ve ark., 2020; Gülser ve ark., 2020).

Organik kaynaklı girdiler (ahır, kümes hayvanları ve diğer hayvan gübreleri) toprağa uygulandığında veya topraksız ortama dahil edildiğinde, özellikle azot, fosfor ve potasyum besin elementlerini takviye etmek, nem tutma kapasitesi ve gözeneklilik gibi toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmek yolu ile bitki gelişimini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu alanda yürütülmüş olan araştırma sonuçları organik kaynaklı girdilerin eklenmesinin, katkı maddesi eklenmemiş kontrollere kıyasla biyokütleyi, boyu, yaprak alanını veya meyve verimini artırdığını ve gübre kompostladığında etkilerin genellikle daha da arttığını göstermektedir (Uka ve ark., 2013; Hu ve ark., 2018; Ddamulira ve ark., 2022; Bleizgys ve ark., 2024). Yetiştirme ortamında torf ile ahır gübresi bakımından zengin substratların birleştirilmesinin, besin elementi alımını uygun fiziksel özelliklerle dengeleyebildiği, gübrenin karıştırılmadan önce kompostlamasının, buharlaşmayı, fitotoksik bileşikler ve aşırı EC dalgalanmalarını azalttığı dolayısı ile domates ve Mongolian pine, lespedeza, lyme grass bitkilerinde ürün artışı sağlandığı bildirilmiştir (Lazcano ve ark., 2009; Hu ve ark., 2018). Bu çalışmada torf, ahır gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarının Stevia (*Stevia rebaudiana*) bitkisinin yetiştirme ortamında bazı toprak özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü ne ait iklim odasında yürütülmüştür. Yetiştirme ortamında sıcaklık, nem, ışık ve ayrıca sterilizasyon kontrolleri yapılmıştır. İklim odasında fidelerin büyüme ve gelişme süresince % 45-55 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık foto periyod, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ile 10 000 Lüx/Gün ışık intensitesi olacak şekilde ayarlanan kontrollü koşullar altında yetiştirilmişlerdir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak 36 saksıda yürütülmüştür. Araştırmada 6 farklı yetiştirme ortamı, toprak (T), torf (Tf), ahır gübresi (AG) ve kumun hacim esasına göre izleyen oranlarda karışımları sonucu elde edilmiştir. Toprak, Torf, Toprak: Torf: Ahır Gübresi (1:1:1), Toprak: Kum: Ahır Gübresi (1:1:1), Toprak: Torf: Ahır Gübresi (2:1:1), Toprak: Kum: Ahır Gübresi (2:1:1). Bu yetiştirme ortamlarında temel gübrelemeli ve temel gübrelemesiz olmak üzere 2 farklı uygulama yapılmıştır. İki adet şeker otu fidesi 3 kg kapasiteli plastik saksılara dikilerek birinci haftanın sonunda 1 adet bitkiye seyreltilmiştir. Temel gübreleme olarak 100 mg kg^{-1} , P_2O_5 150 mg kg^{-1} , K_2O ile 250 mg kg^{-1} N olacak şekilde sırasıyla TSP, K_2SO_4 ve $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ gübreleri uygulanmıştır. Deneme, fide dikiminden hasada kadar iklim odasında kontrol altında tutulmuş ve 8 hafta sonra sonlandırılmıştır. Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının özellikleri ve uygulamalar Çizelge 1’de ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Farklı uygulamaların yapıldığı yetiştirme ortamlarında toprak reaksiyonu 1:2.5 (W:V) toprak: su süspansiyonunda pH metre ile, toprak tuzluluğu EC metre ile aynı süspansiyonda (Black, 1965), organik madde içeriği Walkley-Black yaş yakma metoduna (Jackson, 1958) göre belirlenmiştir. Farklı uygulamalarda elde edilen veriler arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla yapılan istatistiksel analizler için SPSS paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2018).

Çizelge 1. Denemede kullanılan torf ve ahır gübresinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Genel Özellikler	Organik Materyal	
	Torf	Ahır Gübresi
pH	6.04	8.59
EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	390	320
OM (%)	50	73
N (%)	2.47	1.93
P	0.68	3500
K(mg kg^{-1})	182	8300
Ca(mg kg^{-1})	1260	61900
Mg (mg kg^{-1})	769	7700
Fe (mg kg^{-1})	330	3450
Zn (mg kg^{-1})	17	205
Mn (mg kg^{-1})	12	188
Cu (mg kg^{-1})	7	50

Çizelge 2. Denemede kullanılan yetiştirme ortamları ve uygulamalar

NPK Gübrelemeli Yetiştirme Ortamı	NPK Gübrelemesiz Yetiştirme Ortamı
1) Toprak	1) Toprak
2) Torf	2) Torf
3) Toprak:Tf:Ahır Gübresi (1:1:1)	3) Toprak:Tf:Ahır gübresi (1:1:1)
4) Toprak:Kum:Ahır Gübresi (1:1:1)	4) Toprak:Kum:Ahır Gübresi (1:1:1)
5) Toprak:Tf:Ahır gübresi (2:1:1)	5) Toprak:Tf:Ahır Gübresi (2:1:1)
6) Toprak:Kum:Ahır Gübresi (2:1:1)	6) Toprak:Kum:AhırGübresi (2:1:1)

Bulgular ve Tartışma

İstatiksel analiz sonuçlarına göre, kimyasal gübre uygulamaları, EC uygulamaları, %1 düzeyinde önemli değişimler meydana getirmişlerdir. Farklı yetiştirme ortamlarında torf ve ahır gübresi uygulamalarının pH, EC ve OM içeriğine etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kimyasal gübre ve yetiştirme ortamı interaksiyonları pH üzerinde % 1 düzeyinde etkili olmuş, EC ve OM içeriği üzerinde ise önemli değişimler meydana getirmemiştir (Çizelge 3). Genel olarak ortamlardaki torf ve ahır gübresi oranı arttıkça organik madde içeriği ve EC değerlerinin arttığı, pH değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4, Şekil 1).

Çizelge 3. Toprak özelliklerine ait varyans analizlerinin F değerleri

VK	Sd	pH	EC	OM
		F	F	F
Kimyasal gübre	1	2.41 ^{öd}	21.73**	2.27 ^{öd}
Yetiştirme ortamları	5	4.33**	53.97**	31.06**
Kimyasal gübre X yetiştirme ortamı	5	4.203**	0.96 ^{öd}	2.33 ^{öd}

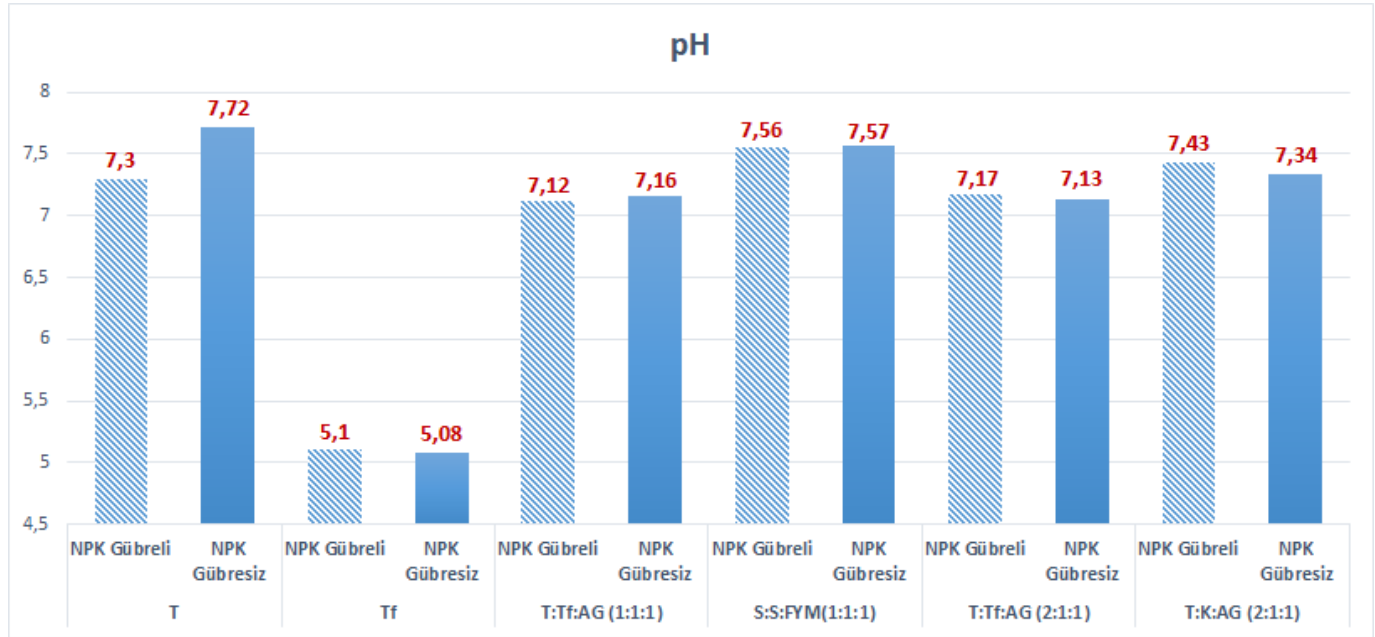
** ile gösterilen F değeri % 1 düzeyinde önemlidir (P<0.01), * ile gösterilen F değeri % 5 düzeyinde önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4. Farklı Yetiştirme ortamlarında incelenen toprak özelliklerine ilişkin ortalamalar

NPK Gübreleme	Yetiştirme ortamı	pH	EC	OM
		(1:2.5)	($\mu\text{S cm}^{-1}$)	(%)
Kimyasal gübresiz	Toprak	7.72c	163.13a	1.46a
	Torf	5.08a	791.66a	50.00
	T:Tf:AG (1:1:1)	7.16b	4713.35d	12.14d
	T:K:AG (1:1:1)	7.57c	3071.66c	4.06b
	T:Tf:AG (2:1:1)	7.13b	2976.66c	6.99c
	T:K:AG (2:1:1)	7.34b	1998.00b	2.21a
Genel ortalama		7.00	2285.74	12.80
Kimyasal gübreli	Toprak	7.29bc	1143.00a	0.97a
	Torf	5.10a	1843.33a	50.00
	T:Tf:AG (1:1:1)	7.12b	5860.00c	18.77c
	T:K:AG (1:1:1)	7.56d	3036.00b	2.46ab
	T:Tf:AG (2:1:1)	7.17b	3966.00b	8.85b
	T:K:AG (2:1:1)	7.43cd	2985.00	0.76b
Genel ortalama		6.94	3138.89	13.63

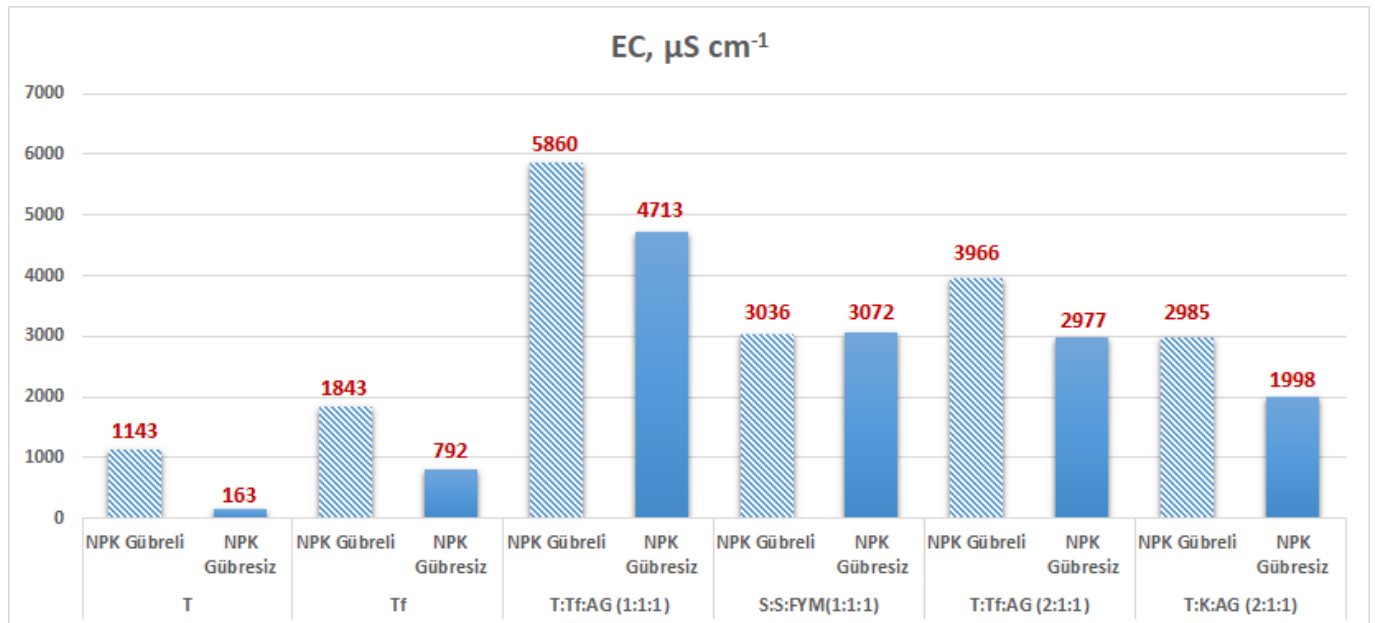
a,b,c: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark kendi satırında ve sütununda önemlidir.

Araştırmada en düşük pH ortalamaları kimyasal gübresiz ve kimyasal gübreli uygulamaların her ikisinde de torf yetiştirme ortamında sırası ile 5.08 ve 5.10 olarak belirlenmiştir. En yüksek pH ortalamaları ise gübresiz uygulamalarda toprak yetiştirme ortamında 7.72, kimyasal gübreli uygulamalarda T:K:AG (1:1:1) yetiştirme ortamında 7.56 olarak bulunmuştur.

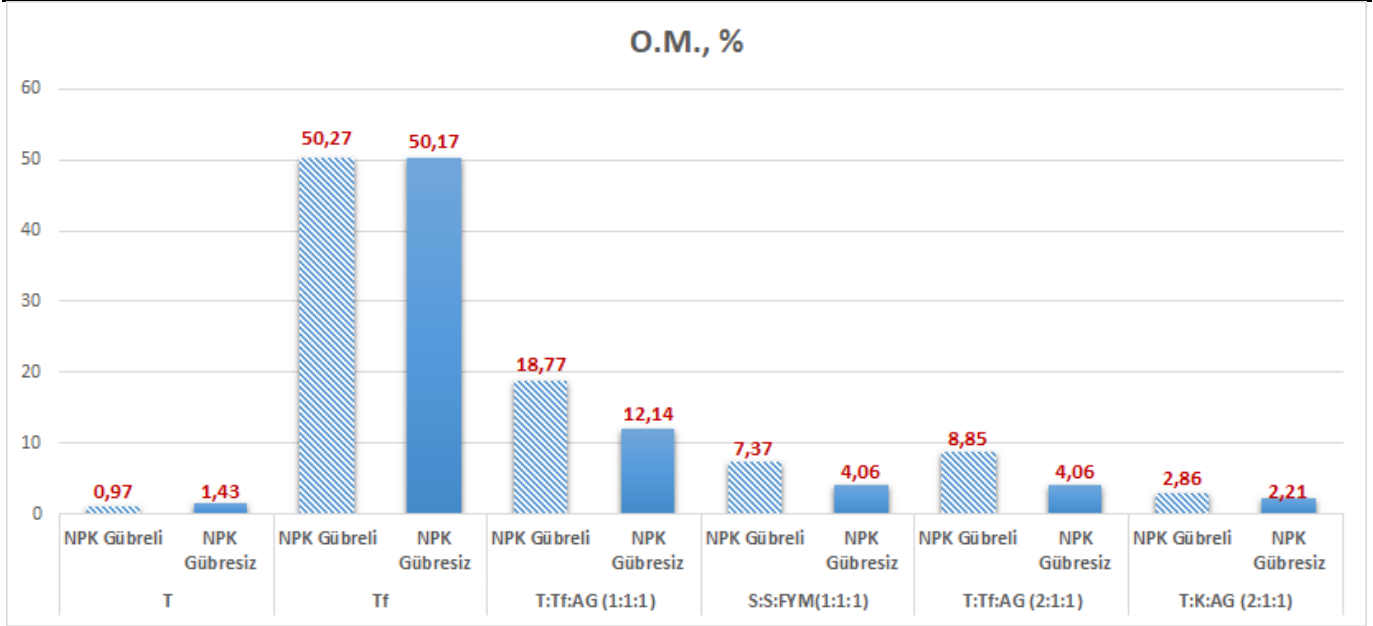


Şekil 1. Torf, ahır gübresi ve NPK gübre uygulamalarının yetiştirme ortamının reaksiyonuna etkileri (P<0.01)

En düşük EC ortalamaları kimyasal gübresiz ve kimyasal gübreli uygulamalarda $163.13 \mu\text{S cm}^{-1}$ ve $1143.00 \mu\text{S cm}^{-1}$ olarak toprak yetiştirme ortamında elde edilmişlerdir. En yüksek EC ortalamaları ise kimyasal gübreli ve gübresiz uygulamaların her ikisinde de T:Tf:AG (1:1:1) yetiştirme ortamlarında sırası ile $4713.35 \mu\text{S cm}^{-1}$ ve $5860.00 \mu\text{S cm}^{-1}$ olarak bulunmuşlardır (Çizelge 4, Şekil 2). En düşük organik madde içeriği ise kimyasal gübresiz uygulamalarda %1.46 olarak toprak yetiştirme ortamında, kimyasal gübreli uygulamalarda T:K:AG (2:1:1) yetiştirme ortamında % 0.76 olarak elde edilmiştir. En yüksek organik madde içerikleri kimyasal gübreli ve gübresiz uygulamaların her ikisinde de T:Tf:AG (1:1:1) yetiştirme ortamlarında sırası ile % 12.14 ve % 18.77 olarak bulunmuşlardır (Çizelge 4, Şekil 3).



Şekil 2. Torf, ahır gübresi ve NPK gübre uygulamalarının yetiştirme ortamının EC değerlerine etkileri (P<0.01).



Şekil 3. Torf, ahır gübresi ve NPK uygulamalarının yetiştirme ortamının organik madde içeriğine etkileri ($P < 0.01$).

Kimyasal gübre uygulamalarında elde edilen EC ve OM ortalamaları kimyasal gübre uygulanmayan yetiştirme ortamlarında elde edilen değerlere kıyasla daha yüksek bulunmuşlardır. Kimyasal gübre uygulamalarında elde edilen pH, ortalamaları ise kimyasal gübre uygulanmayan yetiştirme ortamlarındaki pH değerlerinden daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4; Şekil 1,2,3). Bu çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak, farklı araştırmacılar tarafından organik kökenli materyal ilavesinin toprakların EC ve OM içeriklerini kontrole göre artırdığı bildirilmiştir (Candemir ve Gülser, 2007; Demir ve Gülser, 2021; Bayraklı ve Gülser, 2023; Demirkaya ve Gülser, 2025). Ayrıca, farklı organik atık uygulamaları ile toprağa ilave olunan organik madenin mineralizasyonu sırasında açığa çıkan H^+ iyonları ve oluşan zayıf karbonik asidin (H_2CO_3) toprakta pH değerlerindeki düşüşe neden olduğu bildirilmiştir (Iyobe ve Haraguchi, 2008; Lazcano ve ark., 2009; Candemir ve Gülser 2011; Lazcano ve ark., 2009; Bleizgys ve ark., 2024). Armanto (2019), ve Choo ve ark., (2019) torf gibi organik materyallerin toprak pH tamponlama kapasitesini artırabileceğini ve katyon değişim kapasitesini değiştirebileceğini, dolayısı ile daha kararlı bir ortam pH'sı oluşabileceğini vurgulamışlardır.

Torf içeren ortamlar, torfun doğal asiditesi ve proton dengesi ile katyon değişim kapasitesini etkileyen humik maddelerin varlığı nedeniyle sıklıkla daha düşük pH değerleri sergilemektedir. Bu etki, optimum bitki gelişimi için pH ayarlaması gerektiren ortamlarda yararlı olmaktadır (Harris ve ark., 2020; Ortiz-Delvasto ve ark., 2023). Torftan ortama geçen çözünmüş iyonlar ve çözünmüş organik maddeler yoluyla yetiştirme ortamının EC'sinin arttığı ve bu artışın büyüklüğünün torfun oranına ve yardımcı bileşenlere bağlı olduğu bildirilmiştir. Birçok çalışma, torf açısından zengin ortamların, torf içermeyen ortamlara kıyasla daha yüksek EC değerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu EC artışı, daha yüksek torf oranlarında torfun yetiştirme ortamına iyonik yükler ekleyen diğer çözünür katkı maddeleriyle (kompostlar, gübreler veya suni gübreler) desteklendiği durumlarda daha belirgin olmaktadır. Ortamdaki torf, önemli düzeyde organik madde havuzuna katkıda bulunmakta, ortamın tamponlama kapasitesini ve katyon değişim kapasitesini artırmaktadır. Bu organik madde girdisi, besin elementlerinin yarıyışlılığını iyileştirmekte ve pH'yı asitleştirici girdilere veya mevsimsel dalgalanmalara karşı ortam reaksiyonunu tamponlayabilmektedir (Ortiz-Delvasto ve ark., 2023). Yetiştirme ortamlarına dahil edilen ahır gübresinin hem saksı hem de tarla koşullarında toprak organik maddesini veya toprak organik karbonunu sürekli olarak artırdığı, dolayısı ile karbon girdisini ve organik madde fraksiyonlarını stabilize eden mikrobiyal dönüşümü aktive ettiği bildirilmiştir (Bahuguna ve ark., 2021; Kumar ve ark., 2023). Ahır gübresi uygulamaları, özellikle daha yüksek uygulama oranlarında veya tuz açısından zengin girdilerle birleştirildiğinde, bileşiminde bulunan çözünebilir iyonlar ve organik madde ayrışmasını takiben artan besin elementi konsantrasyonları nedeni ile toprak EC'sini genellikle yükseltmektedir (Skuodienė ve ark., 2021; Kumar ve ark., 2023).

Bu çalışmada kimyasal gübre uygulamalarında elde edilen EC ve OM ortalamaları kimyasal gübre uygulanmayan yetiştirme ortamlarında elde edilen değerlere kıyasla daha yüksek bulunmuşlardır. Kimyasal gübre uygulamalarında elde edilen pH, ortalamaları ise kimyasal gübre uygulanmayan yetiştirme

ortamlarındaki pH değerlerinden daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4, Şekil 1, 2, 3). NPK kimyasal gübrelemesi altında, nitrifikasyon ve proton salınımı nedeniyle toprak pH'sı zamanla düşmektedir. Bu durum, asitlenmeyi hafifletmek için yeterli tamponlama veya organik materyal girdisi olmadığı sürece toprak organik maddesi stoklarının azalmasına yol açabilmektedir (Wang ve ark., 2014). Özellikle yüksek oranlarda veya uzun süreli yapılan inorganik gübre uygulamalarında çözünabilir tuz seviyelerinin artması nedeni ile toprak EC'si artmaktadır. Bu artışın tamponlama kapasitesini artıran yönetim uygulamalarıyla veya organik madde eklenmesiyle hafifletilebildiği bildirilmiştir (Goutami ve ark., 2015; Kwaghe ve ark., 2017, Bandaogo ve ark., 2020). Bu alanda yürütülmüş olan farklı araştırma sonuçları, inorganik gübrelemenin ahır gübresi, kompost, biyokömür gibi organik girdilerle birleştirilmesinin genellikle toprak organik madde içeriğinin artması ve toprak strüktürünün iyileşmesiyle sonuçlandığını ve bunun da toprak organik maddesinin mineralizasyonunu önlemeye yardımcı olduğunu göstermektedir (Romanyà ve ark., 2012; Rehim ve ark., 2020; Ronga ve ark., 2020).

Organik materyal olarak torf ile ahır gübresinin birleştirilmesi, ortamda bitki besin elementi tedarikini uygun fiziksel özelliklerle dengeleyebilmektedir. Gübrenin karıştırılmadan önce kompostlaması, buharlaşmayı, fitotoksik bileşikler ve aşırı EC dalgalanmalarını azaltarak domates ve yatak bitkileri gibi ürünlerde bitki gelişimi üzerine olumlu etki yapmaktadır (Lazcano ve ark., 2009; Hu ve ark., 2018). Ayrıca torfun tamponlama kapasitesinin, bazı gübrelerin asitleştirici etkilerini yumuşatabildiği ve pH'ı birçok ürün için tolere edilebilir aralıklarda sabitleyebildiği bildirilmiştir (Steinberga ve ark., 2014).

Sonuç

Araştırmada torf ve ahır gübresi bileşenlerinin bitki yetiştirme ortamında pH, EC ve OM içeriği üzerinde etkili olduğu, bu etkinin genel olarak ortam pH'ında düşüş ve EC ve OM içeriğinde artış şeklinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Kimyasal gübre uygulamalarının bu etkiyi desteklediği görülmüştür. Bunun yanında organik kaynaklı gübreler kimyasal gübrelerin etkinlik derecesini artırarak kimyasal gübre tüketiminin azaltılmasına olanak sağlamaktadır. Bitki yetiştirme ortamlarının fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerinin tohum çimlenmesi, fide gelişimi ve bitki büyüme parametreleri ile yakın ilişki içinde olduğu bilinmektedir. Dolayısı ile ortamlarda kullanılan bileşenlerin özellikleri ve formülasyonu büyük önem taşımaktadır. Torf, öncelikle organik madde sağlar ve pH üzerinde tamponlayıcı etkilere ve iyon dinamikleri aracılığıyla EC üzerinde belirli bir etkiye sahip fiziksel özellikleri iyileştirir; ahır gübresi, toprak sağlığını iyileştirmek için besin ve daha fazla OM sağlar, ancak uygun şekilde işlenmez veya dengelenmezse EC'yi yükseltebilir ve pH'ı değiştirebilir. Bu bakımdan yetiştirme ortamlarında torf-ahır gübresi ve kimyasal gübre kombinasyonları kullanılırken dikkatli formülasyon, pH/EC/OM takibi ve denemeye dayalı optimizasyon önemlidir. Ayrıca torf ve ahır gübresi gibi organik katkı materyalleri, küresel iklim değişikliği ve yanlış toprak yönetimi gibi unsurlar ile baskı altına alınan toprak sağlığının korunması ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayabilmeleri bakımından da oldukça faydalı substrat bileşenleri olarak değerlendirilmektedir.

Kaynaklar

- Armanto ME. 2019. Comparison of chemical properties of peats under different land uses in south sumatra, indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 20(5), 184-192. <https://doi.org/10.12911/22998993/105440>
- Atiyeh RM, Subler S, Edwards CA, Bachman G, Metzger JD, Shuster W. 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. *Pedobiologia*, 44(5), 579-590.
- Bahuguna A, Sharma S, Yadav J. 2021. Effect of different organic sources on physical, chemical and biological properties of soil in inceptisols of varanasi. *International Journal of Plant and Soil Science*, 41-52. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2021/v33i530436>
- Bandaogo AA, Ouattara K, Sermé I. 2020. Long term effect of tillage and organo-mineral fertilizer application on phosphorus dynamics on ferric lixisol in burkina faso. *Journal of Agricultural Studies*, 8(4), 240. <https://doi.org/10.5296/jas.v8i4.17328>
- Bayraklı B, Gülser C. 2023. Changes in some physical properties of the soils tread with wheat straw and rice husk under the rotation of white-head cabbage, tomato and wheat. *Soil Studies*, 12(1), 30-39.
- Black CA, 1965. *Methods of Soil Analysis: Part I, Physical and Mineralogical Properties*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Bleizgys R, Povilaitis A, Pekarskas J, Naujokienė V. 2024. Effectiveness of the sustainable manure pile model for ammonia emission and soil. *Agronomy*, 14(7), 1475.
- Candemir F, Gülser C. 2007. Changes in some chemical and physical properties of a sandy clay loam soil during the decomposition of hazelnut husk. *Asian Journal of Chemistry* 19 (3), 2452-2460.

- Candemir F, Gülser C, 2011. Effects of different agricultural wastes on some soil quality indexes at clay and loamy sand fields. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 42 (1):13-28.
- Choo LNLK, Ahmed OH, Majid NMBN, Aziz ZFA. 2019. Improving nitrogen availability on a tropical peat soil cultivated with ananas comosus l. merr. using pineapple residue ash. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20(2), 657-672. <https://doi.org/10.1007/s42729-019-00154-4>
- Çelebi M. 2019. Effects of different growing media on the yield in tomato, cucumber and pepper, and on seedling in tomato. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 112-120. <https://doi.org/10.33462/jotaf.332857>
- Demir Z, Gülser C. 2021. Effects of rice husk compost on some soil properties, water use efficiency and tomato (*Solanum lycopersicum* L.) yield under greenhouse and field conditions. *Communications in soil science and plant analysis*, 52(9), 1051-1068.
- Demirkaya S, Gülser C. 2025. Biochar innovations for sustainable agriculture: Acidification and zinc enrichment strategies to improve calcareous soil fertility and wheat yield. *Soil and Water Research*. 20(2):105-118.
- Damulira G, Malaala A, Otim A, Florence N, Maphosa M. 2022. Soil amendments improved tomato growth, yield and soil properties. *American Journal of Plant Sciences*, 13(07), 960-971. <https://doi.org/10.4236/ajps.2022.137063>
- Fornés F, Liu-Xu L, Lidón A, Sánchez-García M, Cayuela ML, Sánchez-Monedero MÁ, Belda RM. 2020. Biochar improves the properties of poultry manure compost as growing media for rosemary production. *Agronomy*, 10(2), 261. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020261>
- Goutami N, Rani P, Pathy RL, Babu PR. 2015. Soil properties and biological activity as influenced by nutrient management in rice- fallow sorghum. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*, 5(1), 10-14. <https://doi.org/10.3329/ijarit.v5i1.24581>
- Gülser F, Çığ A, Gökkaya TH, Atmaca H. 2020. Effects of different growing media on plant growth and nutrient contents of petunia (*petunia hybrida*). *International Journal of Secondary Metabolite*, 6(4), 302-309. <https://doi.org/10.21448/ijsm.554693>
- Harris CN, Dickson RW, Fisher PR., Jackson BE, Poleatewich A. 2020. Evaluating peat substrates amended with pine wood fiber for nitrogen immobilization and effects on plant performance with container-grown petunia. *HortTechnology*, 30(1), 107-116. <https://doi.org/10.21273/horttech04526-19>
- Hu Y, Mgelwa AS, Singh AN, Zeng D. 2018. Differential responses of the soil nutrient status, biomass production, and nutrient uptake for three plant species to organic amendments of placer gold mine-tailing soils. *Land Degradation and Development*, 29(9), 2836-2845. <https://doi.org/10.1002/ldr.3002>
- Iyobe T, Haraguchi A. 2008. Ion flux from precipitation to peat soil in spruce forest-sphagnum bog communities in the ochiishi district, eastern hokkaido, japan. *Limnology*, 9(2), 89-99. <https://doi.org/10.1007/s10201-007-0228-y>
- Jackson ML. 1958. *Soil chemical analysis*. Verlag Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. 498 S. DM 39.40.
- Kumar S, Kumar TKS, Kumar R, Pathak D, Kumar D, Kumar A, Tiwari H. 2023. Assessment of physico-chemical properties of soil as influenced by different moisture regimes and nitrogen sources in wheat crop. *International Journal of Plant and Soil Science*, 35(19), 765-772. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2023/v35i193609>
- Kwaghe EK, Saddiq AM, Solomon RI, Musa SA. 2017. Integrated nutrient management on soil properties and nutrient uptake by red onion. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(5), 471-475. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i5.471-475.927>
- Lazcano C, Arnold JT, Tato A, Zaller JG, Domínguez J. 2009. Compost and vermicompost as nursery pot components: effects on tomato plant growth and morphology. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(4), 944-951. <https://doi.org/10.5424/sjar/2009074-1107>
- Li R, Hao H, Hui S, Wang L, Wang H. 2022. Composted rabbit manure as organic matrix for manufacturing horticultural growing media: composting process and seedling effects. *Sustainability*, 14(9), 5146. <https://doi.org/10.3390/su14095146>
- Ortiz-Delvasto N, García-Ibáñez P, Olmos-Ruiz R, Bárzana G, Carvajal M. 2023. Substrate composition affects growth and physiological parameters of blueberry. *Scientia Horticulturae*, 308, 111528. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111528>
- Rehim A, Khan M, Imran M, Bashir MA, Ul-Allah S, Khan MN, Hussain M. 2020. Integrated use of farm manure and synthetic nitrogen fertilizer improves nitrogen use efficiency, yield and grain quality in wheat. *Italian Journal of Agronomy*, 15(1), 1360. <https://doi.org/10.4081/ija.2020.1360>
- Romanyà J, Arco N, Solà-Morales Id, Armengot L, Sans FX. 2012. Carbon and nitrogen stocks and nitrogen mineralization in organically managed soils amended with composted manures. *Journal of Environmental Quality*, 41(4), 1337-1347. <https://doi.org/10.2134/jeq2011.0456>
- Ronga D, Mantovi P, Pacchioli MT, Pulvirenti A, Bigi F, Allesina G, Prà AD. 2020. Combined effects of dewatering, composting and pelleting to valorize and delocalize livestock manure, improving agricultural sustainability. *Agronomy*, 10(5), 661. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050661>

- Shober AL, Wiese C, Denny GC, Stanley CD, Harbaugh BK, Chen J. 2010. Plant performance and nutrient losses during containerized bedding plant production using composted dairy manure solids as a peat substitute in substrate. *HortScience*, 45(10), 1516-1521. <https://doi.org/10.21273/hortsci.45.10.1516>
- Skuodienė R, Repšienė R, Karčauskienė D, Matyžiūtė V. 2021. The effect of liming and organic fertilisation on the incidence of weeds in the crops of the rotation. *Zemdirbyste-Agriculture*, 108(1), 27-34. <https://doi.org/10.13080/z-a.2021.108.004>
- SPSS, 2018. IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Steinberga V, Dubova L, Alsina I, Gmizo G, Malecka S. 2014. The Effect of Peat and Vermicompost Cavitation Products on the Soil Biological Activity. *Proc. Latv. Univ. Agr*, 32(327).
- Uka UN, Chukwuka KS, Iwuagwu M. 2013. Relative effect of organic and inorganic fertilizers on the growth of okra *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. *Journal of Agricultural Sciences, Belgrade*, 58(3), 159-166.
- Wang X, Tong Y, Gao Y, Gao P, Fen L, Zhao Z, Pang Y. 2014. Spatial and temporal variations of crop fertilization and soil fertility in the loess plateau in china from the 1970s to the 2000s. *PLoS ONE*, 9(11), e112273. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112273>