

SAKARYA AKGÖL ORGANİK TOPRAĞININ DOMATES BİTKİSİNİN KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nuray ÇİÇEK ATIKMEN^{1*}, Cihat KÜTÜK²

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bitki Materyali ve Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara, Türkiye

*Corresponding author: e-mail: nurayatikmen@gmail.com

Alınış (Received) :23 Ekim 2014, Kabul Ediliş (Accepted) :11 Şubat 2015, Basım (Published): Ağustos 2015

Özet: Serada gerçekleştirilen üretimde Dünya da ve ülkemizde birinci sırada yer alan bitki domatestir ve yetiştiriciliğinde çeşitli ortamlar kullanılmaktadır. Organik topraklar daha çok fiziksel özellikleri nedeniyle en çok tercih edilen ortamlardan biridir. Bu çalışmada, yerli Akgöl organik toprağının domates yetiştirme ortamı olarak kullanım olanakları belirlenmiştir. Bu sebeple ithal yosun kökenli organik toprak ve Akgöl organik toprağından oluşan beş farklı yetiştirme ortamı hazırlanmış ve sera koşullarında domates (*Lycopersicon esculentum*) bitkisinin yetiştirilmesiyle test edilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme düzenine göre 5 paralelli olarak yürütülmüştür. Deneme sonucunda; domates bitkisinin meyvelerinde vitamin C dışındaki diğer kalite parametrelerinde dikkate değer ayrımlar tespit edilmemiştir. Değişik ortamlarda yetiştirilen domates bitkilerinin toplam meyve miktarı ve pazarlanabilir meyve ağırlıklarına ilişkin değerler birbirine yakın bulunmuştur. Domates bitkileri ortamlarının tümünde başarılı bir şekilde yetiştirilmiştir. Bu nedenle yerli Akgöl organik toprağının seralarda yetiştirme ortamı olarak ithal yosun kökenli organik toprağa alternatif olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Organik toprak, domates, yetiştirme ortamları, kalite parametreleri

Effect of Sakarya Akgöl Peat on Quality Parameters of Tomato

Abstract: Tomato is the first ranking plant in greenhouse production both in Turkey and throughout the world and various media are used for its cultivation. Peat is one of the most preferred media especially for its physical properties. In this study, the potential of Akgöl peat for use as a media for tomato cultivation was analyzed. For this purpose, five different media, including imported moss based peat and Akgöl peat were prepared and they were tested in tomato (*Lycopersicon esculentum*) cultivation in greenhouse conditions. Testing was conducted as five replicates according to Randomized Block Design. The result showed that there was no significant difference between quality parameters of the fruits except their Vitamin C contents. Total fruit yield and marketable fruit yield of tomato grown in different media were found to be similar to each other. Tomato plants were successfully grown in all media. Therefore, it was concluded that Akgöl peat can be used as a medium in greenhouse as an alternative to imported moss based peat.

Key words: Peat, tomato, growth medium, quality parameters

Giriş

Ülkemizde yetiştirme ortamları ile ilgili çalışmalar 1970'li yılların ilk dönemlerinde başlamış ve günümüze kadar artarak devam etmiştir. Bu süreçte yetiştiricilikte kullanılabilirliği araştırılan ortamlar içerisinde perlit, tuf ve organik toprak (peat) ön plana çıkmıştır (Ataman ve ark. 1999). Türkiye için önemli olan ve bu çalışmanın konusunu oluşturan organik topraklar daha çok kuzey ülkelerinde bulunmaktadır. Özellikle, 60° kuzey enleminin yukarısında yer alan ülkelerde organik toprak alanları buzul etkisi altında kalarak oluşmuştur ve botaniksel orijinleri de farklıdır. Organik topraklar genel olarak havasız koşulların egemen olduğu alanlarda kısmen ayrılmış bitki ve hayvan artıklarının yüzeyde birikimi sonucu oluşmuş toprak katmanı olarak tanımlanmaktadır (Fitzpatrick 1971).

Avrupa ülkelerinden Türkiye'ye ithal edilen organik topraklardaki temel ayırım oluşumlarındaki farklılıktan ileri gelmektedir. Ülkemizde özellikle seralarda yapılan üretimlerde ithal organik toprak tercih edilmektedir. Yerli organik topraklarının pH ve tuz kapsamı ise genelde yüksektir (Çaycı 1989; Baran 1994). Avrupa Ülkeleri'nde bitki yetiştirme ortamı olarak pazarlanan ve kullanılan organik toprağın su tutma ve havalanma kapasitesi, bitki besin maddesi kapsamı, KDK gibi temel özellikleri belirtilmiş olması ve belirli bir standarda uygunluğu öngörülürken, ülkemizde satılan organik topraklar için böyle standartlar olmadığından organik toprağın özelliklerini iyileştirmek için ilave edilmesi gerekli olabilecek fiziksel ve kimyasal katkı maddelerinden de yeterince yararlanılamamaktadır. Yerli organik toprağın fiyatı,

ithal organik toprağa nazaran daha düşüktür. Fakat yerli organik toprak, ithal organik toprak kadar üstün özellikte ve homojenite de olmadığı için ithal organik toprak gibi iyi performans gösterememektedir. Bu nedenle Türkiye'ye her yıl giren ithal organik toprak miktarı 100 000 m³'ün üzerindedir ve bunun parasal değeri 10 milyon dolardan fazladır. İhtiyacı karşılamak için yeni sahaların araştırılması gerekmektedir. Genellikle Türkiye'deki sahalarda organik materyalin birikim süresi, hangi katmanında ne kadar ayrışma olduğu ve yapısında ki mineral madde miktarı bilinmemektedir. Sakarya-Akgöl organik toprak sahası da daha önce herhangi bir çalışma yürütülmemiş alanlardan biridir. Gerçekleştirilen bu çalışma ile Sakarya-Akgöl organik toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Hazırlanan farklı yetiştirme ortamlarının topraksız kültürde yaygın kullanımının mümkün olup olmayacağı saptanmıştır.

Materyal ve Metod

Sakarya ilinde bulunan yaklaşık olarak 100 ha büyüklüğündeki Akgöl organik toprak sahası morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sondaj yöntemiyle detaylı olarak taranmıştır. Sera denemesinde bitki yetiştirme ortamında kullanılmak üzere organik toprağın alındığı profilin koordinatları 36 296401 E, 45 48054 N olarak belirlenmiştir. Alanın özellikleri şu şekilde özetlenebilir; denizden yüksekliği 8 metre, fizyografik yapısı çukurluk ve göl tabanı, topografik yapısı düz, eğimi % 0-0.5, arazi kullanım durumu mera, drenajı zayıf, taban suyu yüksekliği 60 cm ve ana materyali organiktir (*Phragmites australis*, *Carex distans*).

Yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında yerli (Sakarya-Akgöl) ve ithal (yosun kökenli, Hollanda) organik topraklar kullanılmıştır. Deneme öncesi ithal organik toprağın pH'sı düşük olduğundan (pH 3.5) domates bitkisinin yetiştirme ortamında istenilen pH düzeyini sağlamak için CaCO₃ (6 g/L) ilave edilmiş ve karıştırılarak inkübasyon sağlanmıştır. Diğer taraftan yerli organik (Sakarya-Akgöl) toprağa herhangi bir pH ayarlama işlemi yapılmamıştır.

Araştırmada, önemli bir bitki olan domates (*Lycopersicon esculentum*) deneme bitkisi olarak seçilmiştir ve "Beril 73-14" çeşidine ait fideler kullanılmıştır. Yosun kökenli ithal organik toprak (İOT) ve yerli Akgöl organik toprağı (AOT) 10 L'lik saksılar için hacimsel (V/V) olarak Tablo 1'de

belirtilen oranlarda karıştırılmıştır. İlerleyen süreçte bitkilere Sannoveld ve Straver (1992)'in önerdiği tam bitki besin çözeltisinden dikim-çiçeklenme öncesi dönemde 1/4 oranında seyreltilerek, çiçeklenme-ilk meyve tutumu döneminde 2/4 oranında seyreltilerek ve yoğun meyve oluşumu-hasat döneminde ise 1/1 oranında uygulanmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme düzenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Hazırlanan yetiştirme ortamlarında hacim ağırlığı, havalanma kapasitesi, kolay alınabilir su kapsamı, suyu tamponlama kapasitesi DeBoodt ve Verdonck (1972)'a göre; reaksiyon (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) Gabriels ve Verdonck (1992)'a göre, Katyon değişim kapasitesi (KDK) U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre saptanmıştır. Organik karbon Scalar Total Organic Carbon Analyzer ile tespit edilmiştir. Organik madde Hornech ve ark. (1989)'na göre, toplam azot Bremner (1982)'e göre Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır. Suda çözünebilir amonyum ve nitrat Kirven (1986)'e göre hazırlanarak Kaçar (2009)'a göre tespit edilmiştir. Suda çözülebilir fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt ve sodyum, demir, çinko, mangan, bakır ve bor Sature ortam ekstraktında Perkin Elmer Optima 2100 marka ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Kirven 1986).

Hasat edilmeye başlanan domates bitkisinin her meyvesinde ağırlık, boy ve çap ölçümleri duyarlı terazi ve kumpas yardımıyla belirlenerek kayıt edilmiştir. Domates bitkisinde Cemeroglu (1992)'nun belirttiği şekilde meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik, kuru madde, sertlik analizleri yapılmıştır. Vitamin C belirlenmesi ise Mukherjee ve Choudhuri (1983)'ne göre yapılmıştır. Renk analizleri ise CR-200 minolta marka renk ölçer ile her bir meyvenin ekvatorial bölgesinin 3 farklı yerinde yapılmıştır. Değerler L (parlaklık), a (kırmızılık), b (sarılık) cinsinden ölçülerek saptanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Farklı oranlarda hazırlanan yetiştirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2 ve 3'de gösterilmiştir. Domates bitkisi için yosun kökenli ithal organik toprak (İOT) ile Akgöl organik toprağından (AOT) hazırlanan yetiştirme ortamlarının hacim ağırlığı değerleri 0.071 g cm⁻³ ile 0.139 g cm⁻³ arasında değişmektedir. Saf ithal organik topraktan oluşan ortamın botaniksel kökeninin sfagnum yosunu, oluşum çevresinin oligotrofik karakterde ve ayrışma

Tablo 1. İthal organik toprak ile Akgöl organik toprağının karışım oranları ve kullanılan kısaltmalar

Yetiştirme Ortamları	Kısaltmalar
1- % 100 İthal Organik Toprak (Kontrol)	% 100 İOT
2- % 75 İthal Organik Toprak + % 25 Akgöl Organik Toprağı	% 75 İOT + % 25 AOT
3- % 50 İthal Organik Toprak + % 50 Akgöl Organik Toprağı	% 50 İOT + % 50 AOT
4- % 25 İthal Organik Toprak + % 75 Akgöl Organik Toprağı	% 25 İOT + % 75 AOT
5- % 100 Akgöl Organik Toprağı	% 100 AOT

Tablo 2. Denemede kullanılan karışımların bazı fiziksel özellikleri

Yetiştirme ortamları	Hacim ağırlığı g cm ⁻³	Havalanma kapasitesi %	Kolay alınabilir su %	Su tamponlama kapasitesi %
% 100 İOT	0.071 ± 0.0066	28.05 ± 0.86	13.08 ± 0.464	2.97 ± 0.173
% 75 İOT + % 25 AOT	0.098 ± 0.0052	32.24 ± 1.670	15.29 ± 0.837	3.49 ± 0.115
% 50 İOT + % 50 AOT	0.113 ± 0.0025	30.59 ± 0.765	15.14 ± 0.458	3.06 ± 0.066
% 25 İOT + % 75 AOT	0.128 ± 0.0395	30.74 ± 1.240	12.07 ± 0.435	2.01 ± 0.074
% 100 AOT	0.139 ± 0.0319	35.24 ± 1.07	9.73 ± 0.0255	1.30 ± 0.026

N=4, ±: Ortalamaya ilişkin standart hata

derecesinin düşük olması nedeni ile hacim ağırlığının düşük, buna karşın botaniksel kökeni otsu (carex), oluşum ortamı ötrofik ve ayrışma derecesi daha yüksek olan Akgöl organik toprağının daha yüksek hacim ağırlığına sahip olması normaldir. Karışımlar içerisinde Akgöl organik toprağının oranı artarken hacim ağırlıklarının da giderek arttığı belirlenmiştir. Yetiştirme ortamlarında düşük hacim ağırlığı istenen bir özelliktir. Düşük hacim ağırlığı bir anlamda ortamın yüksek poroziteye sahip olduğunu göstermektedir. Yetiştirme ortamlarının havalanma kapasitesi % 28.05

Ortamların reaksiyonları (pH) 4.57-5.18 arasında, elektriksel iletkenlikleri (EC) ise 0.30 dS m⁻¹-0.92 dS m⁻¹ arasında bulunmuştur (Tablo 3). Yetiştirme ortamlarında optimum pH düzeyleri yetiştirilecek bitki çeşidine göre değişmekle birlikte, büyük oranda organik materyal içeren karışımlarda bu değer 5.3-6.0 arasında olması gerektiği ifade edilmektedir (Lucas ve ark. 1976). Akgöl organik toprağının %75'in üzerinde olduğu karışımlarda pH istenilen sınırların biraz dışındadır. Deneme başlangıcında pH 'sı 3.5 olan ithal organik toprağa kireç karıştırılarak pH düzenlemesi yapılmasının etkili olduğu görülmektedir. Akgöl organik toprağının arazide profil örneklemelerindeki pH ölçümlerinde pH 'nın 5.01-6.60 arasında değişmesi nedeniyle ayarlama yapmaya gerek duyulmamıştır. Ancak Akgöl organik toprağının ağırlıkta olduğu ortamlarda pH 'nın 5'in altında olması, ithal organik topraktaki kadar olmasa da düşük oranlarda bir kireç karıştırılmasıyla pH düzenlemesi yapılmasının yararlı olacağını göstermektedir. EC değerleri saf ithal organik toprak ve ithal organik toprağının ağırlıkta olduğu ortamlarda daha düşük, Akgöl organik toprağının ağırlıkta olduğu ortamlarda ise biraz daha yüksek bulunmakla beraber tuzluluk açısından sorun yaratacak bir durum söz konusu değildir. Kirven, 1986, 2-4 dS m⁻¹ düzeyindeki EC değerinin orta, 4-6 dS m⁻¹ düzeyindeki EC değerinin ise yüksek olarak kabul edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

ile % 35.24; kolay alınabilir su içeriği % 9.73 ile % 15.29 ve su tamponlama kapasitesi de % 1.30 ile % 3.49 arasında değişmektedir (Tablo 2). De Boodt ve Verdonck, 1972 optimum gelişme için yetiştirme ortamlarının % 20-25 havalanma kapasitesine, % 20-30 kolay alınabilir su içeriğine, % 5-7 su tamponlama kapasitesine sahip olmaları gerektiğini bildirmişlerdir. Bu veriler göz önüne alındığında; hazırlanan ortamların havalanma kapasitesinin yeterli, kolay alınabilir su içeriğinin düşük ve su tamponlama kapasitesinin ise çok düşük olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yetiştirme ortamlarında KDK değerleri 85.53 me 100 g⁻¹ ile 70.55 me 100 g⁻¹ arasında bulunmuştur (Tablo 3). Organik toprak esaslı ortamlarda KDK genelde yüksektir ve sahip olunan temel özelliklerle birlikte karışım içinde yer alan diğer bileşenlere de bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Özenç (2008) domatesin yetiştirme ortamının hazırlanmasında kullanılan organik toprakta KDK değerlerini 187.50 me 100 g⁻¹ olarak saptamıştır. Bu bağlamda ortamların KDK değeri düşüktür.

Domates için hazırlanan ortamlarda en yüksek organik madde ve organik karbon miktarı % 92.42 ve % 45.64 ile % 100 İOT ortamında, en düşük değerler ise % 70.78 ve % 35.81 ile % AOT ortamında bulunmuştur (Tablo 3). Farklı özelliklere sahip organik topraklardan hazırlanan ortamlarda gerek organik madde gerekse organik karbon değerlerinin ayrımlı olması normaldir. Ayrışma derecesi daha düşük olan ithal organik toprakta organik karbon yüksek, ayrışma derecesi yüksek olan Akgöl organik toprağında organik karbon daha düşüktür. Karışımların organik C ve toplam azot değerlerine göre C/N oranı da en fazla %100 İOT'de olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Özenç (2008)'in yaptığı araştırmada domatesin yetiştirme ortamında kullanılan organik toprağın % 65.10 organik madde içerdiğini belirlenmiştir. Denemede ki ortamların toplam N içerikleri de % 0.97 ile % 1.91

Tablo 3. Denemede kullanılan karışımların bazı kimyasal özellikleri

Yetiştirme ortamları	pH	EC, dS m ⁻¹	KDK, me 100g ⁻¹	Organik madde, %	Organik karbon, %	Toplam N, %	C/N
% 100 İOT	5.18 ± 0.069	0.30 ± 0.008	85.53±5.280	92.42±0.069	45.64±0.512	0.97 ± 0.009	47,05
% 75 İOT + % 25 AOT	5.06 ± 0.009	0.65 ± 0.015	73.45±4.220	85.91±0.254	41.84±0.257	1.18 ± 0.038	35,46
% 50 İOT + % 50 AOT	4.83 ± 0.008	0.85 ± 0.012	72.80±5.540	78.89±0.998	39.45±0.511	1.51 ± 0.060	26,13
% 25 İOT + % 75 AOT	4.63 ± 0.013	0.87 ± 0.032	72.64±1.570	75.36±0.341	37.91±0.869	1.73 ± 0.011	21,91
% 100 AOT	4.57 ± 0.007	0.92 ± 0.025	70.55±2.180	70.78±0.501	35.81±0.927	1.91 ± 0.009	18,75

N=4, ±: Ortalamaya ilişkin standart hata

arasında bulunmuştur (Tablo 3). Bu tür materyallerin doğasına ve birlikte kullanıldıkları karışımı oluşturan diğer bileşenlerin de özelliklerine bağlı olarak toplam N miktarının farklılıklar göstermesi beklenen bir durumdur. Ulukan (2007) domates fidesi yetiştirmek için karşılaştırdığı çeşitli yerli organik topraklarda toplam N içeriğinin % 0.96 ile % 1.69 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Suda çözünebilir $\text{NO}_3\text{-N}$ 'u miktarları 51.40 mg L^{-1} - 200.63 mg L^{-1} arasında, $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u miktarları ise 22.02 mg L^{-1} - 249.60 mg L^{-1} arasında değişmektedir. Sature ortam ekstraktında çözünebilir $\text{NO}_3\text{-N}$ 'u için Michigan Devlet Üniversitesi optimum sınırın $100\text{-}199 \text{ mg L}^{-1}$ arasında olduğunu bildirirken, $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u için bir sınır değer vermemektedir (Kirven 1986). Önerilen optimum nitrat değerleri dikkate alındığında; % 100 İOT ve % 100 AOT ortamı dışındaki diğer ortamların nitrat azotu bakımından yeterli olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4). Domates bitkisi için hazırlanan ortamların sature ortam ekstraktında çözünebilir P miktarları 0.000 mg L^{-1} - 5.298 mg L^{-1} arasında, K miktarları da 0.00 mg L^{-1} - 2.82 mg L^{-1} arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4). Michigan Devlet Üniversitesi sature ortam ekstraktında optimum sınırı çözünebilir P için 6 mg L^{-1} - 10 mg L^{-1} , çözünebilir K için ise 150 mg L^{-1} - 249 mg L^{-1} olarak bildirmektedir (Kirven 1986). Bu değerler dikkate alındığında tüm ortamların P ve K içerikleri çok düşüktür. Ortamların sature ortam ekstraktında çözünebilir Ca miktarları 65.35 mg L^{-1} - 573.52 mg L^{-1} arasında, Mg miktarları da 3.46 mg L^{-1} - 67.81 mg L^{-1} arasında bulunmuştur (Tablo 4). Michigan Devlet Üniversitesi sature ortam ekstraktında optimum sınırı çözünebilir Ca için $>200 \text{ mg L}^{-1}$, çözünebilir Mg için de $>70 \text{ mg L}^{-1}$ olarak belirtmektedir (Kirven 1986). Söz konusu sınır değerler dikkate alındığında % 100 İOT ortamı hariç diğer tüm ortamların Ca düzeyleri yeterli, Mg içerikleri ise tümünde yetersizdir. Yetiştirme ortamlarında sature ortam ekstraktında çözünebilir Na miktarları 7.58 mg L^{-1} - 36.92 mg L^{-1} arasında, S miktarları ise 35.78 mg L^{-1} - 735.50 mg L^{-1} arasında değişmiştir (Tablo 4). Her iki besin maddesi için de en düşük değerler %100 İOT ortamında, en yüksek değerler %100 AOT ortamında bulunmuştur. Gerek Na gerekse S için yetiştirme

ortamlarına yönelik herhangi bir sınır değer belirtilmemektedir.

Domates bitkisi için hazırlanan ortamların sature ortam ekstraktında çözünebilir Fe, Zn, Mn ve Cu miktarlarının sırasıyla 0.035 mg L^{-1} - 0.280 mg L^{-1} , 0.312 mg L^{-1} - 0.582 mg L^{-1} , 0.102 mg L^{-1} - 0.666 mg L^{-1} ve 0.075 mg L^{-1} - 0.706 mg L^{-1} arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). Puustjärvi (1980) sature ortam ekstraktında çözünebilir Fe, Zn, Mn ve Cu için yeterli sınırlar sırasıyla 2 mg L^{-1} - 3 mg L^{-1} , 0.1 mg L^{-1} - 0.5 mg L^{-1} , 0.5 mg L^{-1} - 2.0 mg L^{-1} ve 0.05 mg L^{-1} - 0.1 mg L^{-1} olarak belirtmiştir. Bu rakamlar dikkate alındığında ortamların demir bakımından yetersiz, Zn bakımından yeterli, %25 İOT + %75 AOT ve % 100 AOT ortamı dışında mangan bakımından yine yetersiz, bakır bakımından ise bütün ortamların yeterli olduğu görülmektedir. Sature ortam ekstraktında çözünebilir B, ortamlara göre 0.000 mg L^{-1} ile 0.143 mg L^{-1} arasında değişim göstermiştir. Organik kökenli yetiştirme ortamlarında B'un yeterlilik sınırına ilişkin bir değer bulunmamakla beraber, bu besin maddesine en hassas bitki türleri için kabul edilen çözünebilir B alt sınır değeri (0.5 mg L^{-1}) göz önüne alındığında bile ortamların B bakımından herhangi bir toksisite probleminin bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Sature ortam ekstraktında çözünebilir bitki besin maddeleri değerlendirildiğinde tüm ortamlar genel olarak fosfor, potasyum, magnezyum ve demir bakımından önerilen optimum değerlerin altında besin maddesi içeriklerine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Azot, kalsiyum ve mangan bakımından ise kısmen yetersiz besin maddesi içerdikleri görülmektedir. Bu durum dikkate alınarak deneme boyunca bitkilere düzenli olarak tam besin çözeltisi uygulanmış ve herhangi bir besin maddesinin bitki gelişimini engellememesine dikkat edilmiştir.

Ortamların meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik, kuru madde, meyve sertliği, L (parlaklık) değeri, a (kırmızılık) değeri, b (sarılık) değeri, toplam meyve miktarı, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve boyu, ortalama meyve çapı üzerine etkileri arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel yönden önemli bulunmamıştır (Tablo 5).

Tablo 4. Denemede kullanılan karışımların suda çözülebilir bitki besin maddesi içerikleri

Yetiştirme ortamı	$\text{NO}_3\text{-N}$, mg L^{-1}	$\text{NH}_4\text{-N}$, mg L^{-1}	P, mg L^{-1}	K, mg L^{-1}	Ca, mg L^{-1}	Mg, mg L^{-1}	Na, mg L^{-1}	S, mg L^{-1}	Ca, mg L^{-1}	Mg, mg L^{-1}	Na, mg L^{-1}	S, mg L^{-1}
% 100 İOT	51.40 ± 29.20	249.60 ± 25.70	5.298 ± 0.509	2.82 ± 0.412	65.35 ± 2.43	3.46 ± 0.18	7.58 ± 0.18	35.78 ± 1.45	65.35 ± 2.43	3.46 ± 0.18	7.58 ± 0.18	35.78 ± 1.45
% 75 İOT + % 25 AOT	200.63 ± 9.37	163.93 ± 6.16	0.050 ± 0.016	1.67 ± 0.425	224.10 ± 14.10	16.06 ± 0.85	15.75 ± 0.46	241.30 ± 7.04	224.10 ± 14.10	16.06 ± 0.85	15.75 ± 0.46	241.30 ± 7.04
% 50 İOT + % 50 AOT	139.50 ± 12.20	149.20 ± 10.10	0.010 ± 0.007	1.51 ± 0.461	420.80 ± 4.26	35.03 ± 0.57	25.63 ± 1.45	506.97 ± 6.28	420.80 ± 4.26	35.03 ± 0.57	25.63 ± 1.45	506.97 ± 6.28
% 25 İOT + % 75 AOT	190.80 ± 15.20	36.70 ± 4.69	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.000	570.62 ± 2.65	55.90 ± 0.18	31.19 ± 0.62	634.60 ± 74.10	570.62 ± 2.65	55.90 ± 0.18	31.19 ± 0.62	634.60 ± 74.10
% 100 AOT	83.20 ± 18.10	22.02 ± 4.69	0.000 ± 0.000	0.00 ± 0.000	573.52 ± 3.82	67.81 ± 2.07	36.92 ± 1.51	735.50 ± 18.80	573.52 ± 3.82	67.81 ± 2.07	36.92 ± 1.51	735.50 ± 18.80

N=4, \pm : Ortalamaya ilişkin standart hata

Tablo 5. Domates bitkisinin bazı kalite parametreleri

Yetiştirme ortamı	Meyve suyu pH'sı	Titre edilebilir asitlik, %	Kuru madde, %	Meyve sertliği, kg cm ⁻²	Vitamin C, mmol kg ⁻¹ FW	L (brightness)	a (redness)	b (yellowness)	Toplam meyve miktarı, kg bitki ⁻¹	Meyve ağırlığı, g bitki ⁻¹	Meyve boyu, cm	Meyve çapı, cm
% 100 İOT	4.19 ^{öd}	0.51 ^{öd}	4.59 ^{öd}	0.62 ^{öd}	6.79 A*	42.99 ^{öd}	28.36 ^{öd}	29.35 ^{öd}	4.39 ^{öd}	34.60 ^{öd}	3.18 ^{öd}	3.82 ^{öd}
% 75 İOT + % 25 AOT	4.20	0.53	5.00	0.62	5.64 B	43.35	27.80	29.33	3.56	39.97	3.33	4.09
% 50 İOT + % 50 AOT	4.20	0.52	4.64	0.59	5.47 B	43.18	28.71	29.69	4.25	41.04	3.37	3.77
% 25 İOT + % 75 AOT	4.21	0.58	5.01	0.60	5.37 B	43.58	29.08	30.36	3.65	40.12	3.38	3.91
% 100 AOT	4.18	0.55	4.74	0.59	4.78 B	43.82	28.10	29.53	3.52	36.90	3.50	4.26

öd: önemli değil, *p<0.05

Diğer taraftan ortamların domatesin vitamin C kapsamı üzerine belirgin etki yapması ve farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerin vitamin C kapsamı arasında dikkate değer ayrımların oluşması da gözden kaçırılmaması gereken bir konudur. Domates bitkisinin meyvelerinde en yüksek vitamin C miktarı 6.76 mmol kg⁻¹ taze ağırlık ile % 100 İOT (kontrol) ortamında, en düşük vitamin C miktarı ise 4.78 mmol kg⁻¹ taze ağırlık ile % 100 AOT ortamında belirlenmiştir (Tablo 5).

Akgöl organik toprağının karışım içindeki oranı arttıkça vitamin C miktarı, kontrol ortamına göre diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilerin meyvesinde daha düşük bulunmuştur. Bu durumun ortamların fiziksel-kimyasal özellikleri kadar, bitkinin beslenmesi ve sentezlenen bileşiklerin taşınmasıyla da bir ilgisi olabilir. Takabe (1999)'nin bildirdiğine göre; bitkinin beslenme düzeninde yaşanabilen sorunlar bünyesinde oluşturduğu sukroz, glukoz gibi şekerlerin ve vitamin C ile ilgili olan askorbatların düşmesine yol açmaktadır.

Yapılan analizler ve gözlemler sonucunda, ithal organik toprakta yapıldığı gibi yerli Akgöl organik toprağında da ortam hazırlığı öncesinde bir pH ayarlaması yapılmasının yararlı olacağı belirlenmiştir. Ayrıca her iki organik toprağında yetersiz düzeyde olan kolay alınabilir su kapasitesi ve su tutma kapasitesini iyileştirici perlit ve pomza gibi materyallerle desteklenmesi ve/veya kendi içinde uygun tane büyüklüğü oranlarından oluşan karışımların kullanılması fiziksel özellikler açısından önemlidir. Buna ek olarak domates bitkisinin besin çözeltisiyle beslenmesi ve Akgöl organik toprağı içeren ortamlarda yetiştirilmesi durumunda ise; bitkideki düzeyleri arzu edilen sınır değerlerden düşük bulunması nedeniyle çözültide ki P, K ve Cu konsantrasyonunun artırılması, Ca ve Fe konsantrasyonlarının ise biraz düşürülmesi fayda sağlayacaktır.

Bu çalışma sonunda; şimdiye kadar hiç araştırılmamış Akgöl organik toprağının özellikleri ve tarımsal potansiyeli incelenmiş, seralarda domates yetiştiriciliğinde ithal organik topraklara alternatif olabilecek önemli bir yerli kaynak olduğu sonucuna

varılmıştır. Bu durum domates yetiştiriciliğinde uygulama kolaylığı ve ekonomik yönden önemli kazanımlar sağlayabilecek bir sonuçtur.

Kaynaklar

1. Anonymous, 1954. U.S. Salinity Lab. Staff. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil*. USDA HandBook 60. Washington D.C. US
2. Ataman, Y., Çaycı, G., Baran, A., Kütük, C., Dengiz, O., Özaytekin & Bolu-Yeniçağa, H. 1999. organik toprağının bitki yetiştirme ortamı olarak iyileştirilmesi üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK, TOGTAG-1700, proje kesin raporu.
3. Baran, A. 1994. Türkiye'deki Bazı Organik Toprak Çeşitlerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Ayrışma Dereceleri İle İlişkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Ankara, Doktora Tezi.
4. Bremner, S.M. 1982. Total nitrogen. In: *Methods of soil analysis, part 2*. ASA-SSA, Madison, WI., 595-624.
5. Cemeroglu, B. 1992. Meyve Ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara. 381s.
6. Çaycı, G. 1989. Ülkemizdeki Organik Toprak Materyallerinin Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Ankara, Doktora Tezi, 130s.
7. De Boodt M. & Verdonck, O. 1972. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae* 26: 37-44.
8. Fitzpatrick, E.A. 1971. *Pedology a systematic approach to soil Science*. Oliver and Boyd, Edinburgh 280s.
9. Gabriels, R. & Verdonck, O. 1992. Reference methods for analysis of compost. In: *Composting and Compost Quality Assurance Criteria* 173-183.
10. Hornech, D.A., Hart, J.M., Topper, K. & Koepsell, B. 1989. *Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University Oregon, USA*. Agricultural Experiment Station., 1-21. Kaçar, K. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım: 1387, Fen Bilimleri, 90, Ankara, 467s.

11. Kirven, D.M. 1986. An industry viewpoint: horticultural testing is our language confusing. *Horticultural Science* 215-217.
12. Lucas R.E., Rieke, P.E. & Shickluna, U.C. 1975. Cole, A. Lime and fertilizer requirements for peats. In: *Peat in Horticulture, New York, Academic Pres.* 51-71.
13. Mukherjee, S.P., Choudhuri, M.A. 1983. Implication of water stress induced changes in the level of endogenous ascorbic acid and H₂O₂ in vigna seedlings. *Physiologia Plantarum* 58: 166-170.
14. Özenç, D.B. 2008. Growth and transpiration of tomato seedlings grown in hazelnut husk compost under water-deficit stress. *Compost Science and Utilization* 16(2): 125-131.
15. Puustjärvi, V. 1980. Rationalized micronutrient fertilization, *Peat-Plant Yearbook* 3-12.
16. Sonneveld, C. & Straver, N. 1992. Nutrient solutions for vegetables and flowers grown in water or substrates. *Proefstation Voor Tuinbouw Onder Glass*, No: 8, Naaldwijk, The Netherlands, 43s.
17. Takabe, M. 1999. Improvement of constituents related to crop quality by the control of nitrogen nutrition. *Bulletin of the National Agriculture Center* 31: 19-83.
18. Ulukan, İ. 2007. Doğu Anadolu Orjinli Bazı Torf Materyallerinin Domateste (*Lycopersicon Esculentum L.*) Fide Kalitesi ve Verim Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tokat, Yüksek Lisans Tezi