

DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BAZI ORGANİK GÜBRELERİN İLAVESİYLE KİMYASAL GÜBRE KULLANIMININ AZALTILMASININ BÜYÜME, KALİTE VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Özlem ALTUNTAŞ^{1*}, Rabia KÜÇÜK², Enes Efendi YILMAZ³

¹Doç. Dr., Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Battalgazi/Malatya; ORCID: 0000-0002-6508-7368

²Dr. Öğr. Üyesi., Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Böl., Battalgazi/Malatya; ORCID: 0000-0001-6772-7448

³Zir. Müh., Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Battalgazi/Malatya; ORCID:

ÖZ

Bu çalışma ile açıkta domates yetiştiriciliğinde, organik gübreler ile kimyasal gübreler kombine uygulamasının (kimyasal gübrelerin dozunu azaltarak bu doza uygun gübre dozunu ekleyip organik gübreler ile kimyasal gübrelerin kombine uygulanmasının) sadece kimyasal gübre kullanımına göre bitki büyümesi (bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), taze ve kuru ağırlık (g), kök uzunluğu (cm), kalite (meyve tane ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve çapı (mm), toplam verim (ton/da), pH, SÇKM ve asitlik) özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2019 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama ve araştırma arazisinde tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Dual Large F₁ domates çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada organik preparat olarak kokteyl mikoriza, bakteri kültürleri ve doğal kalsiyum karbonat preparatı birlikte kullanılmıştır. Deneme, organik preparatlar + %50 azaltılmış kimyasal gübreler ve %100 kimyasal gübrelerin kullanıldığı iki uygulama olarak planlanmıştır. Sonuçta, büyüme parametreleri ve meyve özellikleri her iki uygulamada birbirine yakın sonuçlar vermiş hatta organik preparatların kullanıldığı uygulamadan bazı parametrelerde daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Verimde ise, uygulamalar birbirine yakın sonuç verse de istatistiksel anlamda organik preparatların kullanıldığı uygulamada %12.5 oranında daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Sonuç olarak organik preparatların kullanımı ile hem daha yüksek verim elde edilebilir hem de kimyasal gübre kullanımı azaltılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Lycopersicum esculentum*, gübreleme, organik gübre, verim, büyüme özellikleri, kalite

THE EFFECT OF REDUCING THE USE OF CHEMICAL FERTILIZER ON GROWTH, QUALITY AND PRODUCTION FEATURES IN TOMATO GROWING WITH SOME ORGANIC FERTILIZERS

ABSTRACT

In this study, in open field tomato cultivation, the combined application of organic fertilizers and chemical fertilizers (by reducing the dose of chemical fertilizers and adding the appropriate fertilizer dose to this dose and applying the combined application of organic fertilizers and chemical fertilizers) compared to the use of only chemical fertilizers, plant growth (plant height (cm), stem diameter (mm), fresh and dry weight (g), root length (cm), quality (fruit seed weight (g), fruit length (mm), fruit diameter (mm), total yield (ton/da), pH, SÇKM and The effects on the acidity) properties were investigated. The study was carried out in the application and research land of Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2019, according to the randomized plot design with 4 replications. Dual Large F₁ tomato variety was used as plant material. In the study, cocktail mycorrhiza, bacterial cultures and natural calcium carbonate preparation were used together as an organic preparation. The trial was planned as two applications using organic preparations + 50% reduced chemical fertilizers and 100% chemical fertilizers. As a result, growth parameters and fruit characteristics gave close results in both applications, and even higher results were obtained in some parameters than the application in which organic preparations were used. In terms of efficiency, although the results were close to each other, statistically, 12.5% higher results were obtained in the application where organic preparations were used. As a result, with the use of organic preparations, both higher yields can be obtained and the use of chemical fertilizers can be reduced.

Keywords: *Lycopersicum esculentum*, fertilization, organic fertilizer, yield, growth characteristics, quality

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde artan nüfusa bağlı olarak gıda ihtiyacı da artmıştır. Bunu karşılamak üzere tarımsal ürün miktarını artırmak için üretimde

kimyasal gübre kullanımı artış göstermiştir. Tarımsal üretimde verim artış odaklı kimyasal gübre uygulamalarının zaman içerisinde tarım topraklarında olumsuz etkiler gösterdiği ve çevresel kirliliğe neden olduğu ortaya çıkmıştır. Dünyada domates üretim

*Sorumlu yazar / Corresponding author:

miktarı yaklaşık olarak 180 milyon 766 bin ton olduğu bilinmektedir. Türkiye, yaklaşık 12 milyon 841 bin ton üretim miktarı ile dünya ülkeleri sıralamasında Çin, Hindistan'dan sonra, 3. sırada yer almaktadır [1]. Dünyanın en önemli sebzesi konumunda olan domates, konserve, salça, ketçap, turşu formunda tüketilen bir sebze olduğundan tüketim şekilleri bakımından geniş bir yelpazeye sahiptir [2]. Domates gerek besin içeriği açısından gerekse sağlık açısından en önemli sebzelerden biridir [3]. Domates içerdiği A, B, B1, C ve K vitaminleri, protein, yağ, karbonhidrat, gibi besin maddelerinden dolayı insan sağlığı açısından önemli bir kaynaktır [4]. Domatesin içeriğinden dolayı özellikle anti-oksidatif faaliyetleri ve anti-kanser fonksiyonları ve likopen, beta karoten içeriklerine sahip olduğu için büyük bir ilgi kaynağı oluşturmaktadır. [5, 6]. Domates hem tüketim şekli bakımından birçok sanayi dalını etkilemekte hem de insan beslenmesi açısından zengin besin kaynağı olması nedeniyle üretimi çok önem arz etmektedir.

Tarımsal üretimde verimi arttırmak için toprak yapısının kimyasal ve fiziksel açısından iyileştirilmesi ve mineral madde içeriğinin zenginleştirilmesi için kimyasal gübrelemenin yanında organik gübrelerin kullanılması önem arz etmektedir. Geleneksel üretimde üreticilerimizin fide dikiminden önce çiftlik gübre uygulaması çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Açıkta sebze yetiştiriciliğinde genel olarak dekara 5 ton çiftlik gübresi önerisini karşılayacak miktarlarda gübre bulmak ve bunun nakliyesini sağlamak üreticiler için zor olabilmektedir. Bu nedenle tıpkı kimyasal gübrelerde olduğu gibi ulaşması ve uygulaması kolay ticari satılan organik gübrelerin (ya da preparat) kullanılması, yapılan çalışmalarla yeni gübreleme programları önerilmesi üreticilere yol gösterecektir. Organik gübrelerin kullanılması, topraktaki organik madde içeriğini artıracak toprak mikroorganizmaların faaliyetlerini de artıracaktır. Topraktaki mikroorganizmalar organik maddelerin ayrışmasını ve azot fiksasyonunu artırarak meyve verim ve kalitesini olumlu yönde etkilemektedir [7, 12]. Organik gübreler hem toprağı iyileştirir hem de bitkinin kök gelişimini, tohumların çimlenmesini olumlu etkilemektedir [13]. Bitkilerin üretim ve verimliliğinin artırılmasında temel bitki besin maddelerinin önemli olduğu bir gerçektir. Diğer mahsuller gibi domatesler de temel besinler optimum miktarda sağlandığında iyi performans gösterir [14]. Domates hem organik hem de inorganik gübrelere yanıt verebilir, ancak dengesiz toprak besin bileşimleri sonunda domates meyve veriminde bir azalmaya yol açar [15]. Kimyasal gübrelerin sürekli uygulanması, toprak özelliklerinin, verimliliğin

bozulmasına, meyve besin değerlerinin ve yenilebilir kalitelerin azalmasına neden olur ve ayrıca bitki dokularında besin değeri ve meyve kalitesini tehlikeye atan ağır metallerin birikmesine neden olabilir [16]. Belay ve ark. [17], uzun süreli inorganik gübrelemenin topraktaki toplam organik karbon seviyelerini artırdığını ve mısırdaki tane verimini önemli ölçüde artırdığını bildirmiştir. Ancak kimyasal gübrelerin aşırı kullanımı bitkisel ürünlerde nitrat birikmesine neden olarak gıda güvenliği ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Organik tarım sistemlerinden elde edilen ürünler genellikle daha iyi besleyici özelliklere sahip olduğundan, kimyasal gübre kullanımının azaltılması ve organik gübrelerle birleştirilmesiyle aşırı kimyasal gübre kullanımının olumsuz etkileri en aza indirilebilir [18, 20]. Ürünlere verilen gübreler önemli olduğu kadar gübrelerin bitki tarafından emilmesi de bir o kadar önemlidir. Bu bağlamda, simbiyotik arbüsküler mikorizal mantarlar (AMF) dikkate alınması gereken önemli bir bileşendir [21]. Bu mantarlar köklerle ilişkilidir ve bitki büyümesini teşvik eder, topraktan mevcut fosforun ve bitkilerin büyümesi için gerekli olan diğer zayıf hareketli mineral besin maddelerinin emilimini artırarak verimi artırır [22, 23]. Bu mikroorganizmaların yardımı, toprakta "sabit" oldukları için besin maddelerinin emilmesinin daha zor olduğu durumlarda özellikle değerlidir. Ayrıca filtrasyonu ve çevreye besin kaybını sınırlarlar ve böylece entegre bir besin yönetimine katkıda bulunurlar [24]. AMF'nin, özellikle mevcut besin maddelerinin zayıf ila orta içeriğine sahip topraklarda, birçok mahsul bitkisinin büyümesini ve verimini iyileştirdiği gösterilmiştir [23]. Domates, özellikle AMF aşılmasına duyarlıdır ve önceki çalışmalar, NPK gübresi veya farklı P seviyeleri ile kombinasyon halinde de bitki büyümesi, besin içerikleri veya verim üzerinde etkiler göstermiştir [25]. Bunun gibi etkileri en aza indirebilmek ve domates verimini arttırmanın yanında sağlıklı ürün üretebilmek için organik kaynaklı gübre kullanımı hakkında araştırmalar arttırılmalıdır.

Çalışmamızın amacı kimyasal gübre dozunu en aza indirmek ve kimyasal gübre yerini organik gübreyle ile doldurmaktır. Çalışmada organik preparat olarak çeşitli canlı fungus ve bakteri kültürleri kullanılmıştır. Açıkta domates yetiştiriciliğinde bu amaca yönelik yaptığımız araştırmada kimyasal gübre dozunu azaltmayı ve bu doza uygun organik gübre dozunu ekleyip elde edilen ürün miktarını korumak ya da arttırmak, kimyasal gübre kullanımını azaltarak toprak ve çevre kirlenmesini bir miktar önlemek ve domateste ürün kalitesini arttırmak hedeflenmiştir. Sebze üreticileri ise, çiftlik gübresi haricinde organik gübre

kullanmamaktadır. Bu nedenle bölge sebze üreticilerine katkı sağlayacaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2019 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama ve araştırma arazisinde kurulmuştur. Deneme 4 tekerrürlü her tekerrürde 25 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Çalışmada bitkisel materyal olarak yemeklik (sofralık) çeşit olan Dual Large F₁ domates çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physical and chemical properties of trial area soils

Özellikler	Miktarı
Tekstür	Killi-Tın
% Kum	33.44
% Kil	39.28
% Silt	31.28
pH (1:2.5)	7.29
EC (1:2.5 suda, µs/cm)	398
CaCO ₃ (%)	36.83
Organik Madde (%)	1.76
Toplam Azot (%)	0.143
Alınabilir Fosfor (ppm)	39.85
Değişebilir Potasyum (ppm)	420.99

Metot

Denemede iki farklı gübre uygulaması yapılmıştır. Gübre uygulamaları;

1. Mikoriza & Bakteri & Fotosentez Aktivatörü ve Kalsiyum (Organik Gübre Uygulaması) + %50 NPK
2. Amonyum Sülfat-Potasyum Sülfat ve DAP (Kimyasal Gübre Uygulaması)

•Organik Gübreler: Mikoriza olarak, Endoroots (Bioglobal Firmasından temin edilmiştir) kullanılmıştır ve firma önerisiyle (7.500-10.000 fide için 250 g, ERS kullanılması için tavsiye edilir) hesaplama yapılarak fide dikim çukurlarına konulmuştur.

Bakteri olarak, Vitormone (Bioglobal Firmasından temin edilmiştir) kullanılmıştır ve firmanın önerdiği dozlarda (Vejetatif Gelişme Dönemi = 100 mL/100 L; Çiçek Tutumu Dönemi = 100 mL/100 L; Meyve Tutumu Dönemi = 100 mL/100 L) topraktan uygulanmıştır. Bu gübre mikrobiyal olup bünyesinde Azotobacter ihtiva etmektedir.

Fotosentez aktivatörü olarak, Biocal (Bioglobal Firmasından temin edilmiştir) kullanılmıştır ve firmanın önerdiği şekilde (fotosentez ihtiyacının maksimum istenildiği durumlarda ve kalsiyum

ihtiyacı gereksinimlerinde) ve yapraktan uygulanmıştır. İçerisinde, %40 Ca ve %16 SiO₂ bulunmaktadır.

•Kimyasal Gübreler: Domateste konvansiyonel yetiştiricilik gübreleme, dekara 15 kg saf azot, 10 kg saf fosfor ve 20 kg saf potasyum olacak şekilde parsellere hesaplanarak verilmiştir [26]. İlk gübre uygulaması dikimle ikinci uygulama ise 1 ay sonra uygulanmıştır.

Fide dikimi yapılmadan önce yanmış çiftlik gübresi tüm parsellere yaklaşık 2 ton/da olarak verilmiştir. Fideler 01.06.2019 tarihinde dikilmiş, ilk hasat 20.08.2019 yapılmıştır. Denemede toplam 6 hasat yapılmıştır her hasat arası süre 1 hafta Ekim ayı sonlarına kadar devam etmiştir. Pomolojik analize tabi tutulacak meyveler 3. Hasatta her tekerrürden 10 meyve alınarak ölçümler yapılmıştır.

•Bitkide İncelenen Parametreler: Dikimden yaklaşık olarak 60 gün sonra her tekerrürdeki 10 bitkiden dijital kumpas yardımıyla gövde çapı (mm), metre yardımıyla bitki boyu (cm) ve kök uzunluğu (cm), olabildiğince dikkatli yapılmış ancak saksı denemesi olmadığı için sadece kök gelişimi ile ilgili fikir vermiştir. Hassas terazi yardımıyla yeşil aksam taze ve kuru ağırlığı (g) ölçülerek ortalama değerler alınmıştır.

Meyvede incelenen parametreler; 3. Hasatta her tekerrürden 10 tane ortalama meyveler alınarak; dijital kumpas yardımıyla meyve en ve boyu (mm), hassas terazi yardımıyla meyve tane ağırlığı (g), toplam verim ise her hasatta terazi yardımıyla ölçümler alınmıştır. El refraktometresi yardımıyla meyve suyundaki ŞÇKM, pH metre ile meyve suyundaki pH ve dijital büret ile titrasyon yöntemi ile asitlik ölçülmüştür (Çizelge 2).

•İstatistik Analiz: Uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için Duncan Testinden istifade edilmiştir. Ayrıca domates örneklerin morfolojik özelliklerine göre yakınlık ilişkilerini belirlemek için de kümeleme analizi SAS-JMP/8 istatistik programı kullanılmıştır.

Çizelge 2. Denemede domates bitki ve meyvelerinde incelenen parametreler

Table 2. The parameters examined in tomato plants and fruits in the experiment

Meyve İncelenen Özellikler	Bitkide İncelenen Özellikler
ŞÇKM (Brix)	Bitki Boyu (cm)
pH	Gövde Çapı (mm)
Asitlik	Kök Uzunluğu (cm)
Meyve Tane Ağırlığı (g)	Yeşil Aksam Taze Ağırlık (g)
Meyve Boyu (mm)	Yeşil Aksam Kuru Ağırlık (g)
Meyve Eni (mm)	
Toplam Verim (ton/da)	

BULGULAR TARTIŞMA

Bitki Büyüme Parametreleri

Kök uzunluğu uygulamalar arasında fark oluşturmuştur. Kimyasal gübre uygulamasındaki bitkilerin kök gelişimi organik + kimyasal gübre uygulamasına göre artmıştır. Sonuçlarımızın aksine mikoriza uygulanan bitkilerin kök gelişimi çok daha iyi olduğu belirtilmektedir [27].

Çizelge 3. Domateste kimyasal ve organik gübre uygulamalarının bitki büyüme parametrelerine etkisi

Table 3. The effects of chemical and organic fertilizer applications on plant growth parameters in tomato

Uygulama Treatments	Bitki boyu (cm) Plant length	Gövde çapı (mm) Stem diameter	Kök uzunluğu (cm) Root length	Bitki taze ağırlık (g) Plant fresh weight	Bitki kuru ağırlık (g) Plant dry weight
KG	68.09	21.61 a	43.28 a	680.3	56.5 b
OG + KG	68.88	19.50 b	36.42 b	745.2	68.3 a

KG: kimyasal gübre; OG: organik gübre + %50 kimyasal gübre

KG: chemical fertilizer; OG: organic fertilizer + 50% chemical fertilizer

Bitki büyüme parametrelerine uygulamaların etkisi bitki boyu ve yeşil aksam taze ağırlığı dışında anlamlı düzeyde bulunmuştur. Gövde çapı, kök uzunluğu kimyasal gübre uygulamasında yüksek çıkarken, yeşil aksam kuru ağırlığında organik gübrenin uygulandığı parseldeki bitkilerden daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Kök uzunluğu her ne kadar kimyasal uygulanan parsellerde uzun bulunsada bitki sökümlerdeki gözlemlerimize göre saçak kök oluşumu organik gübre uygulanan parsellerde çok daha iyiydi, söküm esnasında köklerin topraktan çıkarılmasında kopmalar fazla olduğundan ağırlıkları alınmamıştır. Genel anlamda bitki boyu her iki uygulamada da aşağı yukarı eşit çıkmasına rağmen yeşil aksamın organik uygulamada da daha ağır olması, fazla yaprak oluşturması ve gerek fotosentez gerekse bitki besin elementi alımının daha iyi olduğu söylenebilir. Kuru ağırlığında belirgin düzeyde yüksek çıkması aynı nedenlerle bitkini bünyesinde kuru madde birikimini daha iyi yaptığı şeklinde açıklanabilir [28, 29, 30].

Meyvelerde Pomolojik Analiz Sonuçları

Her iki gübre uygulamasının meyve boyu ve eni üzerine önemli bir etkisi görülmemiş, değerler birbirine yakın çıkmıştır. Ancak meyve ağırlığı istatistiksel önemde olmasa da organik gübre uygulanan parsellerde daha yüksek bulunmuştur. pH, SÇKM ve titre edilebilir asitlik değerlerine de gübre uygulamalarının bir etkisi olmamış sonuçlar birbirine yakındır. Sonuçlarımızın aksine Demir ve Polat [31] domateste, Duman [32] biberde, yaptıkları çalışmada

ortalama meyve ağırlıklarının geleneksel yetiştiricilikte (kimyasal gübre) organik yetiştiriciliğe göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir taraftan Kiracı [33] bitki aktivatörlerinin (mikroorganizma) domateste meyve ağırlığını kontrol uygulamasına göre %4.5 ile %12.1 arasında artırdığını bildirmektedir. Ağırlığın fazla olması yine fotosentez etkinliği ve beslenmeyle ilişkilendirilebilir. Nitekim yeşil aksam ağırlığı organik gübre uygulanan parsellerde daha yüksek bulunmuştu buna bağlı olarak da bu bitkilerin meyve ağırlıkları daha fazladır.

Çizelge 4. Kimyasal ve organik gübre uygulamalarının domates meyvelerinde pomolojik özelliklere etkisi

Table 4. Effect of chemical and organic fertilizer applications on pomological properties of tomato fruits

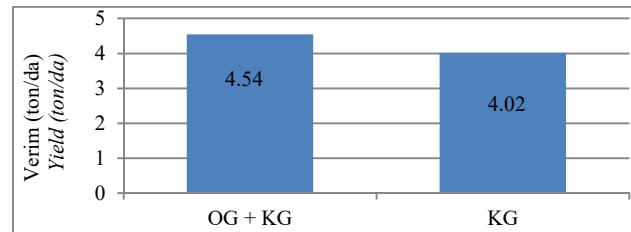
Uygulama Treatments	Meyve boyu (mm) Fruit length	Meyve eni (mm) Fruit diameter	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight	SÇKM (brix) WSDS	pH	Asitlik Acidity
KG	61.33	71.22	165	2.44	4.38	3.40
OG + KG	62.19	73.65	173	2.44	4.41	3.43

KG: kimyasal gübre; OG: organik gübre + %50 kimyasal gübre

KG: chemical fertilizer; OG: organic fertilizer + 50% chemical fertilizer

Verim

Domateslerde hasat Ağustos başlanmış ve toplam 6 hasat yapılarak toplam verim değerleri alınmıştır. Alınan verim değerleri ton/da olarak hesaplanmıştır. Buna göre, kimyasal gübre kullanılan parsellerden yaklaşık 4 ton/da, organik gübreler + %50 kimyasal gübre kullanılan parsellerden yaklaşık 4.5 ton/da verim alınmıştır (Şekil 1). Organik gübrelerin bitkide fotosentez etkinliği ve bitki beslenmesine katkı sağladığını bunun da verime yansıdığını söyleyebiliriz. Dekara verimde uygulamalar arasındaki fark belirgindir ve %12.5 oranında organik gübre uygulaması bir artış sağlamıştır.



Şekil 1. Domates veriminin ortalama değerleri (ton/da)

Figure 1. Average values of tomato yield (ton/da)

SONUÇ

Çalışmamız sonucunda ortaya çıkan verilere baktığımızda organik gübre olarak kullandığımız

mikoriza, vitormone ve doğal kökenli kalsiyum karbonatın kimyasal makro besin elementleri kullanımını azaltabilmek adına yardımcı doğal kökenli unsurlar olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada kullanılan fungus ve bakteri kültürleri ile ilerde yapılacak daha kapsamlı çalışmalara ışık tutabilecek açık uçlu bir çalışma olduğuna inanıyoruz. Çalışmamız organik tarıma geçiş basamaklarını oluşturan doğal preparatlardan yararlanarak kimyasal gübrelerle rekabet oluşturacak unsurları keşfetmeyi kapsamaktadır. Aldığımız morfolojik ve pomolojik verilerin olumlu sonuçlanması bu çalışmanın önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Detaylı analizlerin yapılabildiği çalışmalar için ön araştırma olmuştur.

Toprakları iyileştirmek, ürün kalitesini arttırmak için yararlı mikroorganizmaların, fitohormonların, protein hidrolizatları gibi organik ürünleri kullanmanın pratiğe aktarılması, organik tarım üreticileri dışında konvansiyonel üreticilerin de bu tür çalışma sonuçları ile yönlendirilmesini önermekteyiz.

KAYNAKLAR

1. FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations (<http://www.fao.org/home/en>).
2. Günay, A. 2005. Sebze yetiştiriciliği. İzmir, 2:531.
3. Tatar, M., Pirinç, V. 2017. Türkiye Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin sanayi domatesi üretim potansiyeli. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2):11-20.
4. Çapanoğlu, E., Boyacıoğlu, D. 2010. Domatesin gelişimi sırasında antioksidan bileşiklerinde meydana gelen değişimler. Akademik Gıda Dergisi, 8(1):44-48.
5. Raiola, A., Rigano, M.M., Calafiore, R., Frusciante, L., Barone, A. 2014. Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for biofortified food. Mediators of Inflammation.
6. Seçgin, Z., Arvas, Y.E., Ssendawula, S.P., Yilmaz, K.A.Y.A. 2018. Selection of root-knot nematod resistance in inbred tomato lines using CAPS molecular markers. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 1(1):10-16.
7. Böhme, L., Böhme, F., 2006. Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilization. European Journal of Soil Biology, 42:1-12.
8. Marschner, P., Crowley, D., Yang C.H., 2004. Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type. Plant Soil, 261:199-208.
9. Saha, S., Gopinath, K.A., Mina, B.L. Gupta HS. 2008. Influence of continuous application of inorganic nutrients to a Maize-Wheat rotation on soil enzyme activity and grain quality in a rain fed Indian soil. European Journal of Soil Biology, 44:521-531.
10. Özer, H., 2012. Organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, malç tipi ve organik gübrelerin büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
11. Tüzel Y., Öztekin, G.B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö.G., Anaç, D., Kayıkçıoğlu, H.H. 2011. Organik salata-marul yetiştiriciliğinde örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 17:190203.
12. Zhang X., Ma L., Gilliam F.S., Wang, Q., Li, C. 2012. Effects of raised-bed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan province, China. Field Crops Research, 130:28-37.
13. İlbaş, A.İ. 2009. Organik tarım. İlkeler ve Ulusal Mevzuat. Eflatun Yayınevi, Ankara.
14. Maia, J.T.L.S., Martinez, H.E.P., Clemente, J.M., Ventrella, M.C., do Carmo Milagres, C. 2019. Growth, nutrient concentration, nutrient accumulation and visual symptoms of nutrient deficiencies in cherry tomato plants. Semina: Ciências Agrárias, 40(2):585-598.
15. Tesfay, T., Gebremariam, M., Gebretsadik, K., Hagazi, M., Girmay, S. 2018. Tomato yield and economic performance under vermicompost and mineral fertilizer applications. The Open Agriculture Journal, 12(1).
16. Kochakinezhad, H., Peyvast, G.A., Kashi, A.K., Olfati, J.A., Asadi, A. 2012. A comparison of organic and chemical fertilizers for tomato production. Journal of Organic Systems 7(2):14-25.
17. Belay, A., Claassens, A., Wehner, F. 2002. Effect of direct nitrogen and potassium and residual phosphorus fertilizers on soil chemical properties, microbial components and maize yield under long-term crop rotation. Biol. Fert. Soils 35:420-427.
18. Luthria, D., Singh, A.P., Wilson, T., Vorsa, N., Banuelos, G.S., Vinyard, B.T. 2010. Influence of conventional and organic agricultural practices on the phenolic content in eggplant pulp: plant-to-plant variation. Food Chem. 121:406-411.
19. Vallverdú-Queralt, A., Medina-Remón, A., Casals-Ribes, I., Lamuela-Raventós, R.M. 2012. Is there any difference between the phenolic

- content of organic and conventional tomato juices? Food Chem. 130 222-227.
- 20.Oliveira, A.B., Moura, C.F., Gomes-Filho, E., Marco, C.A., Urban, L., Miranda, M.R.A. 2013. The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. PLoS One 8:e56354.
- 21.Gianinazzi, S., Gollotte, A., Binet, M. N., van Tuinen, D., Redecker, D., Wipf, D. 2010. Agroecology: the key role of arbuscular mycorrhizas in ecosystem services. Mycorrhiza, 20(8):519-530.
- 22.Clark, R.Á., Zeto, S.K. 2000. Mineral acquisition by arbuscular mycorrhizal plants. Journal of plant Nutrition, 23(7):867-902.
- 23.Smith, S.E., Read, D.J. 2010. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press.
- 24.Adesemoye, A.O., Obini, M., Ugoji, E.O. 2008. Comparison of plant growth promotion with *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* in three vegetables. Brazilian J. Microbiol. 39:423-426.
- 25.Poulton, J.L., Bryla, D., Koide, R.T., Stephenson, A.G. 2002. Mycorrhizal infection and high soil phosphorus improve vegetative growth and the female and male functions in tomato. New Phytologist, 154(1):255-264.
- 26.Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S. 2008. Biber yetiştiriciliği. Özel Sebzecilik, Onur Grafik Matbaası, İstanbul, s:315-330.
- 27.Altuntaş, Ö., Abak, K., Daşgan, H.Y. 2015. Serada biber yetiştiriciliğinde arbusküler mikorhizal fungus kullanımının bitki gelişimi ve verime etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2):144-151.
- 28.Mehdizadeh, M., Darbandi, E.I., Naseri-Rad, H., Tobeh, A. 2013. Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as influenced by different organic fertilizers. International journal of Agronomy and Plant Production 4(4):734-738.
- 29.Ye, L., Zhao, X., Bao, E., Li, J., Zou, Z., Cao, K. 2020. Bio-organic fertilizer with reduced rates of chemical fertilization improves soil fertility and enhances tomato yield and quality. Scientific Reports, 10(1):1-11.
- 30.Xu, H.L., Wang, R., Mridha, M.A.U. 2001. Effects of organic fertilizers and a microbial inoculant on leaf photosynthesis and fruit yield and quality of tomato plants. Journal of Crop production, 3(1):173-182.
- 31.Demir, H., Polat, E. 2001. Organik olarak yetiştirilen domateste bazı verim ve kalite özellikleri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya, s:266-275.
- 32.Duman, İ. 2009. Organik biber (*Capsicum annuum* L.) tohumu üretiminde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 46(3):155-163.
- 33.Kiracı, S., Gönülal, E., Padem, H. 2012. Organik ve Konvansiyonel olarak yetiştirilen maestro havuç çeşidinin bazı fizikokimyasal özellikleri. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, 12-14 Eylül 2012, Konya, s:336-338.