

EKOLOJİK ÜRETİMDE FARKLI ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ DOMATESİN MİNERAL MADDE İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Halil DEMİR¹ Ayhan TOPUZ² Muharrem GÖLÜKCÜ² Ersin POLAT¹
Feramuz ÖZDEMİR² Hilal ŞAHİN

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 07059, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 07059, Antalya

Özet

Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi içinde daha önce üzerinde tarımsal bir üretim yapılmayan, organik tarıma uygun bir alanda yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak M-74 F1 sırk domates çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada beş farklı organik gübre kombinasyonu ve geleneksel NPK gübresi kullanılarak üretim yapılmıştır. Elde edilen üründe K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementleri analiz edilmiştir. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere çiftlik gübresi ve kan ununun yanında Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak ve Ormin K uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiriciliğe uygun kontrol parseline ise dikim öncesi triple super fosfat, dikim sonrası vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlem olarak, bazı bitkisel ekstraktlar ve ilgili yönetmeliklerin izin verdiği preparatlar kullanılırken, kontrol uygulamasında ise bazı sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Çalışma organik koşullarda ve geleneksel yöntemle yetiştirilen domateslerin mineral içeriklerinde belirlenen farklılıkların beklenilenden daha az olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, *Lycopersicon esculentum*, Organik Tarım, Mineral Madde İçeriği.

The Effect of Different Organic Fertilizers on the Mineral Contents of Tomato Grown in Organic Farming

Abstract

This research was carried out at research fields of Faculty of Agriculture of Akdeniz University suitable to organic farming and no crop was grown previously. M74 tomato hybrid was used as plant material. Five different organic fertilizer combinations and one traditional NPK fertiliser was used for production. K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn, and Fe elements were analysed. Besides blood flour, Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak and Ormin K were used in organic production. Triple super phosphate was applied before plantation and ammonium nitrate and potassium nitrate were applied during plant growth in traditional production parcel. Certain plant extracts and preparats licensed by the regulations were used for plant production from diseases in organic growing and sentetic chemical substances were used in control group. As a result, mineral content of the tomatoes grown by organic and traditional methods was no statistically different as expected.

Keywords: Tomato, *Lycopersicon esculentum*, organic farming, mineral composition

1. Giriş

Göçebe insanın yerleşip tarımsal faaliyetlere başlamasından bu yana binlerce yıl geçmiş ve 1800'li yıllara kadar tarımsal etkinlikler doğanın yasalarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte kimyasal sentetik ilaç ve gübrelemeye dayalı uygulamalar yüksek oranda verim artışı sağlarken doğal dengeleri değiştirmiş, bilinçsiz kullanımlar bazı faydalı canlıları yok etmiş ve dünya ciddi bir tehlike ile karşı karşıya kalmıştır.

Tarım, sanayi devrimi ve 20.yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan yeşil devrimin etkisiyle yön değiştirmiştir. Yeşil devrimle, giderek artan dünya nüfusunun gıda

ihtiyacının karşılanması amacıyla birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla uygulanan kimyasal ilaç ve gübreleme sonucu istenen verim artışı sağlanmış, ancak uygulanan gübre ve kimyasal ilaçların zamanla özellikle de insan sağlığı üzerinde bir çok olumsuz etkileri görülmeye başlanmıştır. Ayrıca bu uygulamalarda toprağın fiziksel yapısının ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunları ile de karşı karşıya kalınmıştır. Bütün bu ve buna benzer olumsuz gelişmelerin sonucunda alternatif bir üretim

sistemi olarak “Organik Tarım” ortaya çıkmıştır (Aksoy, 2001).

Organik tarımda amaç, halen uygulanmakta olan geleneksel tarım uygulamaları sonucunda bozulan ekolojik dengeyi düzeltmek, bu dengenin bozulmasına neden olan tarımsal girdi ve faaliyetleri asgari seviyeye indirmek, insan sağlığı için zararlı olan gübre, ilaç ve hormonlar yerine doğal preparatlar kullanmaktır (Kayahan, 2001; Kirazlar, 2001).

Geleneksel tarıma göre, organik tarımda başlangıçta düşük üretim söz konusu iken, daha sonra alınan önlemlerle verimde artışlar sağlanmıştır. Ayrıca organik tarımda kullanılan organik gübre ve bitkisel atıklar toprağın yapısını iyileştirerek toprağın su tutma kapasitesini artırmakta ve toprak erozyonunu azaltmaktadır.

Ülkemizde, 1985 yılında dış pazarlarca talep edilen bazı ürünlerin istenilen miktarlarda üretilmesiyle başlayan ekolojik ürün üretimi 2000’li yıllara gelindiğinde yeni bir boyut kazanmıştır. Organik yöntemlerle yetiştirilen ürün yelpazesinin hızla arttığı, ilk yıllarda 8 olan organik ürün sayısının 1999 yılında 92’ye ulaştığı belirtilmektedir (Gündüz ve Koç, 2001). Özellikle de son yıllarda bilinçlenerek sağlık ve çevre konularındaki duyarlılıklarının artması organik tarıma ivme kazandırmıştır (Beşirli ve ark., 2001).

Bu organik ürünlerden biri de domates (*Lycopersicon esculentum*) olup, ülkemiz dünya domates üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin 2001 yılı domates üretim miktarı 6.800.000 ton ile dünyada Çin, ABD ve Hindistan’dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonymus, 2002). 1999 yılında organik olarak yetiştirilen domates miktarı ise 7.095 ton olarak bildirilmiştir. Ülkemiz ve dünyada organik yöntemlerle üretilen taze ve işlenmiş domates pazarı giderek büyümektedir (Gündüz ve Koç, 2001).

Beslenme açısından önemli olan sebzelerimizden biri olan domates endüstride salça, püre, ketçap, domates suyu, kurutulmuş ve taze domates olarak değişik şekillerde tüketilmektedir (Babalık ve Pazır, 1997). Domates bileşiminde

bulanan birçok besin bileşenin yanında minerallerce de önemli bir gıdadır.

Tarım ürünlerinin mineral madde içeriği, toprağın bileşimi, coğrafik bölge, mevsimler, su kaynağı, gübre kullanımı, zirai mücadelede kullanılan pestisitlerden etkilenmektedir. Gıdalarla birlikte alınan mineral maddeler vücutta değişik fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlarda önemli rol almaktadır. Eksikliklerinde ya da yüksek oranda vücuda alınmasında değişik olumsuzluklara neden olurlar (Saldamlı ve Sağlam, 1998).

Bu çalışma, önemi giderek artan organik tarım yöntemiyle yetiştirilmiş tarla domateslerinin mineral madde içeriklerinin geleneksel yöntemle yetiştirilen domateslerle karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2000-2002 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi içinde daha önce üzerinde tarımsal bir üretim yapılmayan, organik tarıma uygun bir alanda yürütülmüştür. Denemeye başlamadan önce arazinin genelini temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikte toprak örneği alınmış, örnekler T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü’nde analiz edilmiştir. Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1’de verilmiştir. Denemede bitkisel materyal olarak M-74 F1 sırk domates çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit hem açık tarla hem de serada yetiştirilmeye uygun, yüksek verimli, oldukça sert meyve özelliğine ve düzgün salkım yapısına sahiptir.

Organik yetiştiriciliğin yapıldığı parsellerde, çiftlik gübresi, temel azot ihtiyacının karşılanması için kan unu, potasyum ihtiyacının karşılanması için Ormin K (ticari bir ürün), bir miktar azot ve potasyum ilavesi amacıyla Coplex ticari organik sıvı gübresi, bitkilerin daha iyi kök oluşturması, azda olsa iz element ihtiyaçlarının karşılanması ve bitkilerin stres koşullarına daha iyi adapte olabilmeleri için Maxicrop (toz formda),

Çizelge 1. Denemenin Yürütüldüğü Arazinin 0-20 cm Derinlikte Toprak Yapısına İlişkin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.

pH (1:2,5)		7.90	Alkali
EC (mmhos/cm)		2.50	Hafif tuzlu
Kireç %		6.17	Yüksek
Kum %		26.16	KİL
Kil %		43.84	
Silt %		30.00	
Organik madde %		1.88	Humusca fakir
Alınabilir P (ppm)		15	Yüksek
Değişebilir K (ppm)		315	Çok değişik
Değişebilir Ca (ppm)		5500	İyi
Değişebilir Mg (ppm)		150	Orta

Kelpak (sıvı formda), hümik asit ve deniz yosunu karışımından oluşan Ko Humax (sıvı formda) ticari isimleri ile bilinen organik gübre materyalleri kullanılmıştır. Bu organik gübre ve geleneksel yetiştirme tekniği uygulamaları altı farklı şekilde yapılmıştır. Bu uygulamalar:

1. Uygulama (Coplex): Çiftlik gübresi (5 ton/da), Ormin K (133 kg/da), Kan unu (292 kg/da), Coplex (dikimden sonra her hafta 5 kg/da, 14 hafta, toplam 70 kg/da).
2. Uygulama (Maxicrop): Çiftlik gübresi (5 ton/da), Ormin K (148 kg/da), Kan unu (320 kg/da), Maxicrop (dikimden sonra yaklaşık iki haftada bir 500 g/da, toplam beş uygulama, 2.5 kg/da).
3. Uygulama (Ko Humax): Çiftlik gübresi (5 ton/da), Ormin K (148 kg/da), Kan unu (320 kg/da), Ko Humax (dikimden sonra yaklaşık iki haftada bir 600 ml/da, toplam beş uygulama, 3 lt/da).
4. Uygulama (Kelpak): Çiftlik gübresi (5 ton/da), Ormin K (148 kg/da), Kan unu (320 kg/da), Kelpak (dikimden sonra yaklaşık iki haftada bir 625 ml/da, toplam beş uygulama, 3.125 lt/da).
5. Uygulama (Ormin K): Çiftlik gübresi (5 ton/da), Ormin K (48 kg/da), Kan unu (320 kg/da), Ormin K (dikimden sonra her hafta eşit miktarda toplam 100 kg/da).
6. Geleneksel: Çiftlik gübresi (5 ton/da), Triple Süper Fosfat (26 kg/da), Amonyum Nitrat (dikimden sonra her hafta eşit miktarda toplam 66 kg/da),

Potasyum Nitrat (dikimden sonra her hafta eşit miktarda toplam 113 kg/da).

Uygulanan gübrelerin mineral madde kompozisyonu Çizelge 2’de verilmiştir. Hem organik hem de geleneksel yetiştiriciliğin yapıldığı parsellere bitki besin maddeleri uygulanırken gübreleme Vural ve ark. (2000)’na göre, çiftlik gübresi ise Günay (1992)’a göre yapılmıştır.

Sulama, vegetasyon süresince damla sulama sistemi ile kontrollü olarak yapılmıştır. Hastalık ve zararlılarla mücadele, geleneksel yetiştiricilik yapılan parsellerde etkili sentetik ilaçlar kullanılarak yapılmıştır. Organik yetiştiricilik yapılan parsellerde yönetmeliklerin izin verdiği doğal preparatlar kullanılmıştır. Tırtıl larvalarına karşı (*Thricoplusia ni*) *Bacillus thuringiensis* var.*kurstaki* preparatı, yaprak bitlerine karşı Erkan ve Duman (1999)’a göre ısırgan otu suyu, arap sabunu, kırmızı örümceklere (*Tetranychus cinnabarinus*) karşı ise kükürtlü bileşikler kullanılmıştır.

Mineral madde analizi, örnekleme alınan domateslerin yenebilen kısımlarının homojenize edilmesi ve homojen örneklerden 0.0001 g hassasiyette yaklaşık 15 gram tartılmasıyla yapılmıştır. Elementler yaşma yakma metoduna (Kacar, 1972) göre yakılan örneklerin atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian SpectrAA-400 Plus) absorbanslarının okunması ile belirlenmiştir. Örneklerin K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn ve Cu miktarı saptanmıştır (Anonymus, 1989).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre hazırlanmıştır. Domates fideleri 1. yıl 14.04.2000 tarihinde parsellere dikilmiş, ilk hasat 13.06.2000 tarihinde

Çizelge 2. Uygulanan Gübrelerin Mineral Madde Kompozisyonu.

UG	Mineral Madde									
	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)	Cu (ppm)	Zn ppm)	Mn(ppm)	Fe (ppm)	Na (ppm)
ÇG		0.07	0.78	0.21	0.19					
KU	12.94	0.15	1.41	0.37	1.20	24	143	66	631	
C	3.5	0.10	7.50	0.10	1.00	0.5	60	40	80	
M	0.75	0.05	19.28	0.20	0.35	12	56	6	290	0.55
K										
OK	1.20	0.05	35.50	1.00	3.00	6	7	34	60	
KH	1.02	0.03	18.73	331 ppb		3 ppb	6 ppb	6 ppb	31 ppb	

UG: Uygulanan Gübre, ÇG: Çiftlik Gübresi, KU: Kan Unu, C: Coplex, M:Maxicrop, KH: Ko Humax, K: Kelpak, OK: Ormin K

olgunlaşan ürünlerin toplanmasıyla yapılmıştır. İlk hasadı takiben her hafta olgunlaşan domatesler toplanmıştır. Ancak denemede 2. hasat olarak belirtilen domatesler 06.07.2000 ve 3. hasat ise son hasat olup 31.07.2000 tarihinde yapılmıştır. Yani 1. hasat ilk hasadı, 2. hasat orta hasadı ve üçüncü hasat da son hasadı ifade etmektedir. 2. yıl domates fideleri 06.04.2001 tarihinde parsellere dikilmiş, ilk hasat 15.06.2001 tarihinde 2. (orta) hasat 06.07.2001 ve 3. (son) hasat da 27.07.2001 tarihinde yapılmıştır. Örnekleme, her hasatta olgunlaşan domateslerin toplanması ve toplanan bu domateslerden tesadüfi 6 meyve alınmasıyla yapılmıştır. Geleneksel uygulanan yapıldığı parsellerle organik uygulamalar arasında 2 m, tekerrürler arasında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Her parsel 5.76 m² alandan oluşmaktadır. Üretimleri üç tekerrürlü, analizler ise paralelli olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel analize tabi tutulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. Bulgular ve Tartışma

Domates örneklerinin yıllara göre mineral madde içerikleri değişimi ortalamalarına ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart sapma değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Örneklerin makro besin elementlerinden biri olan, yetişkin insanda günlük ihtiyaç miktarı 500 mg olan ve insan vücudunda büyük oranda kemik ve dişlerin yapısında bulunan, pankreatik lipaz, adenozin trifosfat ve bazı proteolitik enzimlerin çalışmasını sağlayan, hücre zarı

geçirgenliğini artırarak besin emilimini kolaylaştıran kalsiyumun (Robinson ve ark., 1986) miktarı birinci yıla göre ikinci yılda artış göstermiştir. Yetişkin insanda günlük ihtiyaç miktarı 1.8-5.6 g arasında değişen, vücutta kasın kasılıp gevşemesinde, sinir uyarımlarının iletiminde ve hücre içi enzimlerin etkinliğinin artırılmasında görev alan, ayrıca sodyumla birlikte vücutta ozmotik basınç ve pH'nın dengelenmesine yardımcı olan potasyum ve günlük ihtiyaç miktarı 300-350 mg arasında değişen, sinir sistemi kasların düzenli çalışmasında görev alan, vücut sıvılarındaki asit baz dengesinin kurulmasında yardımcı olan magnezyum (Gökalp ve ark., 1996) içerikleri ise birinci yıla göre ikinci yılda azalış göstermiştir. Yetişkin insanda günlük ihtiyaç miktarı 1.1-3.5 g arasında değişen, vücutta potasyum ile benzer görevleri olan sodyumun örnekteki miktarı ise yıllara göre önemli (p>0.05) bir farklılık arz etmemiştir (Çizelge 3).

Domateslerde, mikro elementlerden olan, yetişkin insanda günlük ihtiyaç miktarı yaklaşık 2 mg olan ve bazı enzimlerin etkinliğini artıran bakır ve günlük ihtiyaç miktarı 10-15 mg arasında değişen ve vücutta kolaylıkla oksijen taşıma özelliği olan demir (Robinson ve ark., 1986) miktarı birinci yıla göre ikinci yılda artış gösterirken, günlük ihtiyaç miktarı 3-9 mg arasında değişen, dipeptidaz ile karboksipeptidaz enzimlerin, yağ asitleri metabolizması ve kolesterol sentezi ile ilgili bazı enzimlerin ve üre senteziyle ilgili olan arginaz enziminin etkinliği artıran mangan (Robinson ve ark., 1986) miktarı azalış göstermiştir. Yetişkin insanda günlük ihtiyaç miktarı 10-12 mg arasında değişen, protein ve nükleik asit metabolizmasında, hücre

bölünmesinde ve normal büyümede rolü olan, çinko örneklerde yıllara göre istatistiksel olarak önemli ($p>0.05$) bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 3).

Tarım ürünlerinin besin elementleri miktarları bilindiği gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Örneklerin yıllara göre besin elementleri miktarındaki bu farklılığın da gerek mevsimsel ve gerekse de toprağın bileşiminde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanabileceği açıktır. Domateslerde ikinci yılda birinci yıla göre azalan mineral maddelerin miktarının bitkinin gübrenmesinde kullanılan organik gübrelerle kısmen de olsa kontrol edilebileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Farklı Organik Gübre Uygulamaları ile Üretilen Domateslerin Yıllara Göre İçerdiği Bazı Element Ortalamaları±Standart Sapma (Mg/Kg).

Element	1.Yıl	2.Yıl
Potasyum	1735±153 ^a	1303±145 ^b
Sodyum	16.39±2.62 ^b	17.35±5.72 ^a
Magnezyum	96.59±10.34 ^a	83.02±7.76 ^b
Kalsiyum	103.19±14.39 ^b	108.82±17.31 ^a
Bakır	1.28±0.64 ^b	1.38±0.20 ^a
Çinko	1.35±0.35 ^a	1.39±0.53 ^a
Mangan	1.20±0.11 ^a	1.11±0.26 ^b
Demir	1.44±0.47 ^b	3.23±1.19 ^a

Aynı satırdaki farklı harf indeksleri ortalamalar arasında $p<0.05$ seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

Örneklerinin besin elementleri miktarının hasat zamanına göre değişimine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart sapma değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Örneklerin kalsiyum, bakır ve çinko miktarları birinci hasat zamanından üçüncü hasat zamanına göre düzenli bir azalış göstermiştir. Bu da birinci hasatta elde edilen domateslerin kalsiyum, bakır ve çinko elementlerince daha zengin olduğunu göstermektedir. Diğer elementlerde ise hasat zamanına göre böyle bir yönde değişim olmamıştır. Aynı zamanda en yüksek sodyum ve demir miktarı da birinci hasatta üretilen domateslerde tespit edilmiştir. Makro besin elementlerinden potasyum ve magnezyum miktarı ise üçüncü hasatta en yüksek seviyede tespit edilmiştir. Örneklerdeki mangan miktarı ise analiz

Çizelge 4. Farklı Organik Gübre Uygulamaları ile Üretilen Domateslerin Hasat Zamanına Göre İçerdiği Bazı Element Ortalamaları±Standart Sapma (Mg/Kg).

Element	1.Hasat	2.Hasat	3.Hasat
K	1570±289 ^a	1417±223 ^b	1570±249 ^a
Na	18.97±4.31 ^a	14.48±4.95 ^c	17.16±2.66 ^b
Mg	90.89±12.95 ^a	87.83±9.90 ^b	90.70±11.12 ^a
Ca	117.08±14.53 ^a	105.91±13.13 ^b	95.03±12.58 ^c
Cu	1.60±0.58 ^a	1.30±0.23 ^b	1.10±0.42 ^c
Zn	1.62±0.26 ^a	1.29±0.32 ^b	1.20±0.58 ^c
Mn	1.04±0.21 ^c	1.25±0.16 ^a	1.19±0.19 ^b
Fe	2.79±1.02 ^a	1.89±0.68 ^c	2.32±1.74 ^b

Aynı satırdaki farklı harf indeksleri ortalamalar arasında $p<0.05$ seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

edilen diğer minerallere göre farklılık göstermiş ve en yüksek seviyeye ikinci hasatta ulaşmıştır.

Genel olarak birinci hasat döneminde toplanan domates örneklerinin mineral madde miktarları ikinci ve üçüncü hasat dönemindeki örneklerin mineral içeriklerine oranla daha yüksek bulunmuştur. İkinci hasat dönemi örnekleri genel olarak mineral madde açısından en fakir dönem olmuştur. Hasat zamanına göre gerek bitkinin topraktan aldığı besin elementlerin ve gerekse de iklimsel farklılıklardan dolayı üretilen domateslerin mineral içeriklerinin farklı olması beklenebilir. Ancak bu farklılığın en temel nedeni bitkinin fizyolojisidir.

Farklı gübre kompozisyonları uygulanarak üretilen domateslerin mineral madde içeriği ortalamalarına ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart sapma değerleri de Çizelge 5'de verilmiştir.

Her bir gübre uygulaması ile üretilen domateslerin besin elementleri kompozisyonunda bazı farklılıklara rastlanılmıştır. Bu farklılığın gerek uygulanan gübre bileşiminin aynı olmamasından ve gerekse de bitki tarafından kullanılabilirliklerindeki farklılıklardan ileri gelebileceği düşünülebilir.

Sodyum, magnezyum, çinko, demir elementleri en yüksek düzeyde Ormin K uygulaması yapılan parsellerde üretilen domateslerde tespit edilmiştir. Buradan da besin elementleri açısından Ormin K uygulamasının daha başarılı sonuç verdiği söylenebilir. Nitekim Ormin K gübresi

Çizelge 5. Farklı Organik Gübre Uygulamaları ile Üretilen Domateslerin Uygulamalara Göre İçerdiği Bazı Element Ortalamaları±Standart Sapma (Mg/Kg).

Element	Coplex	Maxicrop	Ko Humax	Kelpak	Ormin K	Geleneksel
K	1461±192 ^c	1580±273 ^a	1544±298 ^{ab}	1470±246 ^c	1502±235 ^{bc}	1558±327 ^{ab}
Na	17.26±3.77 ^a	15.10±5.15 ^b	17.27±2.38 ^a	16.84±4.83 ^a	17.42±5.06 ^a	17.32±5.05 ^a
Mg	89.81±9.18 ^a	89.85±11.43 ^a	88.58±12.43 ^a	89.84±10.82 ^a	92.08±12.48 ^a	88.69±12.78 ^a
Ca	103.41±16.14 ^{ab}	109.95±11.50 ^a	104.59±18.02 ^{ab}	102.91±10.72 ^{ab}	109.32±20.28 ^a	105.86±18.42 ^{ab}
Cu	1.58±0.86 ^a	1.30±0.38 ^b	1.33±0.28 ^b	1.30±0.36 ^b	1.36±0.31 ^b	1.14±0.36 ^c
Zn	1.33±0.40 ^b	1.34±0.38 ^b	1.28±0.31 ^b	1.26±0.22 ^b	1.68±0.72 ^a	1.32±0.41 ^b
Mn	1.17±0.16 ^a	1.15±0.24 ^a	1.14±0.22 ^a	1.14±0.26 ^a	1.20±0.19 ^a	1.15±0.17 ^a
Fe	2.28±1.25 ^b	2.07±0.83 ^b	2.25±1.07 ^b	2.03±0.89 ^b	3.05±2.18 ^a	2.33±0.75 ^b

Aynı satırdaki farklı harf indeksleri ortalamalar arasında p<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

potasyum, magnezyum ve kalsiyum bakımından en zengin gübre olarak dikkati çekmektedir. Bakır ve mangan içeriği de uygulamalar arasında ikinci sırayı almaktadır (Çizelge 2). Ayrıca bileşiminde yüksek oranda bulunmasa da çinko ve demir elementleri de yüksek ürün elde edilmesi Ormin K uygulamasının bitki tarafından yararlanılabilirliğinin diğerlerine oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Nitekim Polat ve ark. (2001) bitkinin her gübreden aynı derecede yararlanmadığını belirtmektedirler. Potasyum ve kalsiyum içeriği ise en yüksek Maxicrop uygulaması ile üretilen domateslerde, bakır ise Coplex uygulaması ile üretilen domateslerde tespit edilmiştir.

Bunun yanında en düşük potasyum Coplex, sodyum Maxicrop, magnezyum Ko Humax, bakır geleneksel, kalsiyum, çinko, mangan ve demir Kelpak uygulamasında üretilen domateslerde tespit edilmiştir.

Colla ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada geleneksel, düşük girdili ve organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin bazı element içeriklerini karşılaştırmışlardır. Organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin P ve Ca içerikleri diğerörneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Geleneksel yöntemle üretilen domateslerin ise N ve Na elementlerinde daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamız sonuçları ile yapılan bu araştırma sonuçları bire bir uyum göstermemekle birlikte bazı benzerlikler göstermektedir.

Araştırmalar arasındaki farklılıkların incelenen çeşit, uygulanan yöntemler, iklim ve toprak farklılıklarından ileri gelmesi muhtemeldir.

Nitekim Cemeroglu ve Acar

(1986)'ın bildirdiğine göre domates 2680 mg/kg potasyum, 40 mg/kg sodyum, 120 mg/kg magnezyum, 110mg/kg kalsiyum, 0.97 mg/kg bakır, 1.89 mg/kg mangan ve 6 mg/kg demir içermektedir. Bu değerler örneklerimizin mineral içeriğine göre farklılıklar göstermektedir. Bu farklılığın en önemli nedeninin çeşit farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4. Sonuç

Geleneksel yöntemle üretilen M-74 sırık domateslerin mineral içerikleri araştırma kapsamında organik gübre uygulamaları ile elde edilen domateslerin mineral içeriklerinden daha zengindir denilemez. Buradan da organik yöntemlerle besin elementleri açısından geleneksel yöntemlerle üretilen domateslerle aynı, hatta daha zengin ürün elde edilebileceği söylenebilir. Böylelikle hem çevre hem de insan sağlığı açısından daha güvenli domatesler üretmek için organik yöntemlerle üretim yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılabilir.

Kaynaklar

- Anonymous, 1989. Analytical Methods. Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No:85, Australia.
- Anonymous, 2002. Fao Production Yearbook.
- Babalık, Ö., ve Pazır, F., 1997. Domates Kurutulmasında Kükürt Dioksit Uygulaması. Gıda 22(3) 193-199.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M.U., Başay, Ş., Karık, Ü., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel, G.F., Pezikoğlu, F., Efe, E., Hantaş, C., Uzunoğulları, N., Cebel, N., Güçdemir, İ.H., Keçeci, M., Güçlü, D. ve Tuncer, A.İ., 2001. Domatesin Organik Tarım

- Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Colla, G., Mitchell, J.P., Poudel, D.D. and Temple, S.R., 2002. Changes of Tomato Yield and Fruit Elemental Composition in Conventional, Low Input, and Organic Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 20(2) 53-67.
- Cemeroğlu, B. ve Acar, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara, 511 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara, 381 s.
- Erkan, S. ve Duman, İ. 1999. Ekolojik tarımda sağlıklı üretim materyali seçimi. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, İzmir, 268 s.
- Gökalp, H.Y., Nas, S. ve Certel, M., 1996. Biyokimya 1 "Temel Yapılar ve Kavramlar". Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fak. Ders Kitapları Yayın No:001, Denizli, 380 s.
- Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, 40-46, Ankara.
- Gündüz, M. ve Koç, D., 2001. Türkiye'de Organik Tarım Ürünleri İhracatının Dünü, Bugünü ve Geleceği. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü.Zir. Fak. Yay., Ankara.
- Kayahan, H.S., 2001. Ekolojik Tarımda İç Pazarın Gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Kirazlar, N., 2001. Ekolojik (Organik) Tarım Mevzuatı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Polat, E., Sönmez, S., Demir, H. ve Kaplan, M., 2001. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Robinson, C.H., Lawler, M.R., Chenoweth, W.L., and Garwick, A.E., 1986. Normal and Therapeutic Nutrition, Seventeenth Edition, Macmillian Publishing Company, New York.
- Saldamlı, İ. ve Sağlam, F., 1998. Gıda Kimyası (Editör Saldamlı, İ.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, s 337-398.
- Aksoy, U., 2001. Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000. Ekolojik Sebze Tarımı: Üretim ve Satış Aşamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. 3. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül, Isparta.