

# Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri

## Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber

Filiz ÖKTÜREN ASRİ, E.İşıl DEMİRTAŞ, Cevdet F. ÖZKAN, Nuri ARI

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.

Sorumlu Yazar (Corresponding author): F. Öktüren Asrı, e-posta (e-mail): filizokturen@hotmail.com

### MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 19 Eylül 2011  
Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011  
Kabul tarihi 21 Kasım 2011

#### Anahtar Kelimeler:

Organik gübre  
Kimyasal gübre  
Hıyar  
Verim  
Meyve Kalitesi

### ÖZ

Son yıllarda bitkisel üretimde verimliliğin artırılması amacıyla kimyasal ve çiftlik gübrelerinin yanı sıra organik, organomineral, toprak düzenleyiciler ve mikrobiyal gübrelerin kullanım oranları da artmıştır. Bu çalışma, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı kurulan çalışmada kontrol, topraktan organik gübre, tam doz kimyasal gübre, tam doz kimyasal+organik gübre, yarı doz kimyasal+organik gübre, topraktan kimyasal+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Gübre uygulamalarının verim, meyve Ca, K, Mn ve Cu içeriği, renk bileşenlerinden a ve b değerleri, meyve suyu pH'sı, EC'si, meyve çapı ve ağırlığı, titre edilebilir asitlik içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Özellikle tam doz kimyasal gübre+organik gübre uygulaması ile verim, titre edilebilir asitlik, meyve suyu EC'si ve K içeriği artmıştır. Sonuç olarak sadece organik gübre uygulamaları; verim ve kalite kriterlerini kontrole göre önemli oranda artırmasına rağmen kimyasal gübre uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Bununla birlikte organik gübrelerin kimyasal gübrelerle birlikte verildiği uygulamalarda ise sadece kimyasal gübre verilen uygulamalara göre verim ve incelenen diğer parametrelerde önemli oranda artış sağlandığı belirlenmiştir.

### ARTICLE INFO

Received 19 September 2011  
Received in revised form 17 November 2011  
Accepted 21 November 2011

#### Keywords:

Organic fertilizer  
Chemical fertilizer  
Cucumber  
Yield  
Fruit quality

### ABSTRACT

Utilization of the chemical, organic, organomineral, soil regulator and microbial fertilizer have increased in recent years. This study was conducted to determine the effects of the control, organic, chemical, chemical (1/1)+organic, chemical (1/2)+organic, chemical+ foliar organic fertilizer on yield and quality of cucumber. The trial was set up as a completely randomized design experiment with 4 replicates. Yield, fruit K, Ca, Cu and Mn contents, a and b value of fruit color component, EC and pH of fruit juice, fruit diameter, weight, titretable acidity were affected significantly by fertilizer applications. Yield, titretable acidity, content of K and fruit juice EC were increased by especially full dose chemical+ organic fertilizer application. As a result, compared with the control, organic fertilizer applications increased the yield and quality. But enhancement of these attributes lagged behind those of chemical fertilizer applications. According to chemical fertilizer applications, chemical+organic fertilizers provided higher yield and quality increase.

## 1. Giriş

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşın kuraklık, erozyon, doğal afetler, sanayileşme ve ekolojik dengelerin bozulmasından dolayı tarım alanları giderek azalmaktadır. Günümüzde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan kıtlık ve yetersiz beslenme sorunları birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması zorunluluğunu açığa çıkarmıştır. Ürün miktarının artırılması ise ancak kontrollü şartlarda sağlanabilir. Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliği ışık,

sıcaklık, vb. iklim özelliklerinin uygun olması nedeniyle Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır.

Antalya, 153.932 dekada topraklı ve 2.291 dekada topraksız sera varlığı ile seracılığın merkezi haline gelmiştir. Seraların % 95'inde sebze, % 5'inde ise süs bitkisi ve meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hıyar (38.231 dekada örtüaltı, 2.633 dekada açıkta) domates ve biberden sonra bölgede en

fazla yetiştirilen sebzedir (Atim 2011). Son yıllarda elde edilen ürün miktarının yanı sıra renk, tat, koku, raf ömrü ve besin değeri gibi özellikler ön plana çıkmaktadır. Özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde toprak yapısı, sulama, çeşit seçimi, bitki koruma ve gübreleme uygulamaları ürün miktar ve kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir (Achilea 1998). Seralarda birim alanda fazla sayıda bitki bulunması, yetiştirme sezonunun uzun olması ve yüksek miktarda ürün alınması sebebiyle toprak verimliliği ve gübrelemenin önemi daha da artmaktadır. Tarımsal ürün maliyetleri içinde % 10-15 paya sahip olan gübrenin tek başına, bitki ve bölgenin özelliklerine bağlı olarak, verimi % 50 ve daha fazla oranda artırdığı bilinmektedir (Kacar ve Katkat 2006).

Gübre olarak kullanılan materyaller kimyasal ve organik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar. Ülkemizde üreticilerin kullanmakta olduğu çeşitli kimyasal gübreler bulunmaktadır. Fakat organik materyal olarak kullanılan hemen hemen tek materyal çiftlik gübresidir. Çiftlik gübresinin de yeterli olgunlukta ve uygun periyotta bulunmasının zor, işçiliğinin zahmetli olması, vb. nedenler üreticileri başka arayışlara yöneltmektedir (Demirtaş ve ark. 2005). Bulunabilirliğinin ve uygulanabilirliğinin kolay olması nedeniyle organik, organomineral ve mikrobiyal gübrelerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak söz konusu materyallerin etkinlik düzeyleri ve yeterlilik durumları ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu amaçla yapılan bu çalışmada bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin yalnız ve kimyasal gübrelerle birlikte kullanımlarının verim, bazı kalite kriterleri ve meyvenin bitki besin elementi konsantrasyonu üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Deneme Antalya ili Altınova yöresinde bulunan kuzey-güney yönünde yerleştirilmiş bir üretici serasında gerçekleştirilmiştir. Sera toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Organik gübre materyali olarak iki farklı ticari ürün kullanılmıştır. Etiket beyanında ürünlerden OG1’in fide döneminden çiçeklenme başlangıcına kadar kullanılması, OG2’nin ise üretim sezonu boyunca uygulanması tavsiye edildiğinden, OG1 sadece fide döneminde iki defa topraktan uygulanmıştır. OG2 ise üretim sezonu boyunca kullanılmıştır. Yaprak uygulamaları ise yalnız OG2 ile gerçekleştirilmiştir. Etkileri incelenen organik gübrelerin bileşim olarak sadece toplam ve organik azot içerikleri farklı olup diğer kimyasal özellikleri aynıdır (Çizelge 2). Kimyasal gübre uygulamaları ise toprak analizi sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Çalışmada bitkisel materyal olarak “Baby Silor” hıyar çeşidi kullanılmıştır. Fideler ticari firmadan dikime hazır olarak temin edilmiştir.

### 2.2. Yöntem

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan çalışmada;

K: Kontrol

TOG: Topraktan organik gübre uygulaması (OG1+OG2)

TKG (1/1)+ TOG: Topraktan kimyasal gübre+ Topraktan organik gübre (OG1+OG2)

TKG (1/2)+ TOG: Topraktan yarı doz kimyasal gübre+ Topraktan Organik gübre (OG1+OG2)

TKG (1/1): Topraktan kimyasal gübre uygulaması

**Çizelge 1.** Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.

Ölçülen Parametreler	Değer (0-30 cm)
Bünye	Killi Tın
pH (1:2,5)	7,6
EC mmhos cm <sup>-1</sup> (1:2,5)	0,35
CaCO <sub>3</sub> (%)	27,4
Organik madde (%)	1,2
Toplam N (%)	0,134
Alınabilir P (mg kg <sup>-1</sup> )	45,3
Değişebilir K (mg kg <sup>-1</sup> )	111,3
Değişebilir Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	3790,0
Değişebilir Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	432,0
Alınabilir Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	5,0
Alınabilir Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,7
Alınabilir Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	10,6
Alınabilir Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	0,98

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan organik gübrelerin kimyasal özellikleri.

Kimyasal Özellikler	OG1	OG2
Toplam Organik Madde	% 40	% 40
Toplam N	% 2	% 4
Organik N	% 0,3	% 2
Toplam Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	% 0,3	% 0,3
Suda Çözünür Potasyum (K <sub>2</sub> O)	%1	% 1
pH	2-4	2-4

TKG (1/1) + YOG2: Topraktan kimyasal gübre uygulaması+ Yapraktan organik gübre konularının etkileri araştırılmıştır. Gübreler her sulamada uygulanmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde bitki gözlemlerinden yararlanılırken, verilecek miktar ise aylık buharlaşma miktarı ve bitki gelişim aşamasından yararlanılarak belirlenmiştir. Fide dikimleri 14.09.2010 tarihinde her parselde 20 bitki olacak şekilde (60x90 cm) yapılmış olup deneme 05.01.2011 tarihinde tamamlanmıştır.

Topraktan organik gübre uygulamalarında sezon boyunca toplam 1L OG1 + 8L OG2 (üretici firmanın önerdiği gibi her gübrelemede 500 ml da<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Organik gübrenin yapraktan uygulamasında 100 litre suya 50ml OG2 kullanılmıştır. Yapraktan organik gübre uygulaması 15 günde bir olmak üzere 6 defa yapılmıştır. Kimyasal gübre olarak sezon boyunca toplam 17 kg da<sup>-1</sup> N, 13 kg da<sup>-1</sup> P, 7,5 kg da<sup>-1</sup> K, 1,95 kg da<sup>-1</sup> Mg, 375 g da<sup>-1</sup> Ca verilmiştir. Yarı doz kimyasal gübre uygulamasında ise söz konusu besin elementlerinin yarısı bitkilere uygulanmıştır. Gübre kaynağı olarak amonyum nitrat, mono amonyum fosfat, potasyum nitrat, kalsiyum nitrat ve magnezyum nitrat’dan yararlanılmıştır. Deneme süresince düzenli olarak kültürel bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Yetiştiricilik dönemi boyunca hıyar bitkilerinde görülen külleme, mildiyö, beyazsinek, kırmızı örümcek gibi hastalık ve zararlılara karşı önerilen ilaç uygulamaları yapılmıştır.

Verim, her hasatta elde edilen ürün miktarının birbirine eklenmesi ile elde edilmiştir. Hasat döneminin ortasında (Kasım ayında) alınan meyve örneklerinde titre edilebilir asitlik, suda çözünabilir kuru madde, meyve rengi, meyve suyu EC ve pH’sı, meyve çapı, boyu ve ağırlığı gibi kalite kriterleri (Cemeroğlu

1992) belirlenmiştir.

Bitki besin maddesi konsantrasyonlarının belirlenebilmesi için meyve örnekleri gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Söz konusu örneklerin nitrik:perklorik asit karışımı (4 HNO<sub>3</sub>+1 HClO<sub>4</sub>) ile yaş yakılmasıyla elde edilen süzüklerde kuru madde de toplam K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Kacar ve İnal 2008), N modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008) ve fosfor ise vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı 1982) göre belirlenmiştir.

Deneme alanı toprağının bünyesi Bouyoucos hidrometre (Bouyoucos 1955), pH ve EC'si 1/2,5 toprak su karışımında (Jackson 1967), kireç içeriği scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evlia 1964), organik madde miktarı modifiye Walkey-Black (Black 1965), alınabilir P Olsen (Olsen ve Sommers 1982), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum asetat (Kacar 1995), alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri ise DTPA metoduna (Lindsay ve Norwell 1978) göre yapılmıştır.

Organik gübrelerin içerikleri belirlenirken toplam N Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008), organik madde 550°C'de kuru yakma yöntemine göre (Kacar 1972) yapılmıştır. Fosfor ve potasyum içerikleri ICP-OES cihazıyla belirlenmiş, pH ise örneklerin direkt pH metrede okunmasıyla saptanmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının verim ve meyve kalitesine etkileri

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının verim üzerine etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan gübre uygulamaları kontrole göre verimi artırmıştır. En yüksek verim bitki başına 3,16 kg ile TKG (1/1)+TOG uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3). Milagrosa ve Balaki (1997) inorganik gübrelerin marul verimini organik gübrelerle göre daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada taze soğan veriminde en yüksek değer inorganik+organik gübreleme ile elde edildiği belirlenmiştir (Serrano Vazquez ve ark. 1995).

Hıyar meyve kalitesi üreticiler kadar tüketiciler açısından da oldukça önemli bir konudur. Kalite kriterleri, bitkinin beslenme durumuna göre değişmektedir (Peyvast ve ark. 2005). Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyve suyu pH'sı üzerine etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'de görüldüğü gibi kimyasal gübre uygulamaları meyve suyu pH'sını artırmıştır. En yüksek meyve suyu pH değeri 6,22 ile TKG +YOG2 uygulamasından elde edilmiştir. Meyve suyu pH'sı ürünün tadını belirleyen faktörlerden biridir. Genel olarak ekşi ürünlerin pH'ları düşük iken (2.0 civarında), tatlı ürünlerin asitlikleri düşüktür. Birçok sebze grubunda pH 4,5'ten daha yüksektir (Brown 2007).

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyve suyu EC'si üzerine olan etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve suyu EC değeri 5220 µmhos cm<sup>-1</sup> ile TKG (1/1)+ TOG uygulamasından elde edilirken, en düşük tuzluluk değeri 4895 µmhos cm<sup>-1</sup> ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Hıyar meyve örneklerinin suda çözünabilir kuru madde içerikleri yapılan uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmemiştir (Çizelge 3). Ay ve Karayel (2006) organik gübre uygulamalarının domates meyvesinin suda çözünabilir kuru madde miktarını etkilemediğini saptamışlardır.

Hıyar meyve örneklerinin titre edilebilir asitlik içerikleri gübre uygulamalarından istatistiksel olarak p<0.05 düzeyinde etkilenmiştir. En düşük titre edilebilir asitlik içeriği kontrol uygulaması ile elde edilmiş olup, kontrole göre tüm gübre uygulamalarının titre edilebilir asitliği artırdığı, en önemli artışın ise TKG (1/1)+TOG (0.83 gr 100 ml<sup>-1</sup>) uygulaması ile elde edildiği saptanmıştır.

Renk meyve kalite kriterleri arasında en önemli ve karmaşık olanlardan biridir. Meyvedeki renk oluşumu hem genetik hem de çevresel (ışık, sıcaklık, bitki besleme, meyve olgunluk aşaması) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Lopez Camelo ve Gomez 2004). Rengin açıklık ve koyuluğunu ifade eden L değeri üzerine yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Renk koyulaştıkça L değerinin düştüğü, renk açıldıkça L değerinin arttığı göz önüne alındığında en koyu meyve kabuğu oluşumu TKG (1/1)+ TOG uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 3). Organik ve kimyasal gübrelerin domates verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada gübrelerin meyve parlaklık değerleri üzerine etkilerinin birinci yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz olduğu bulunmuştur (Demir 2002).

Rengin yoğunluğunu ifade eden a değerinin pozitif olması kırmızıyı, negatif olması ise yeşili temsil etmektedir. Young ve ark. (1993), renk bileşenlerinden a değerinin meyve olgunluğunu gösterdiğini ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığını bildirmişlerdir. Yapılan organik ve kimyasal gübre uygulamaları a değerini istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde etkilemiştir. En düşük a değerinin elde edildiği yalnızca kimyasal gübre uygulanarak yetiştirilen hıyar bitkisi meyvelerinin kabukları en yeşil görünüme sahiptir. Burada bitki beslenme durumunun yanı sıra sera içi sıcaklığı, ışıklanma süresi gibi faktörlerinde etkisinin önemli olabileceği düşünülmektedir.

Renk bileşenlerinden biri olan b değerinin pozitif olması sarıyı, negatif olması ise maviyi ifade etmektedir. Yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek b değeri 24,3 ile kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Schouten ve ark. (1997) hıyar meyvesindeki renk oluşumu ile bitki büyüme koşulları arasında önemli ilişkiler bulunduğunu saptamışlardır. Bitki yoğunluğunun az ve uygulanan besin çözeltili bileşiminin yüksek olduğu koşullarda renk gelişiminin arttığını bildirmişlerdir.

Gübre uygulamalarının meyve boyu üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Genel olarak meyve boyları 10,2-11,0 cm arasında değişmiştir. Baby Silor hıyar bitkisinin çeşit özelliklerine göre meyve boyu uygun sınırlarda bulunmuştur. Yapılan uygulamaların meyve çapı ve ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve çapı değeri TKG (1/2)+ TOG uygulaması ile elde edilmiştir. Güler (2004) domates meyve iriliği üzerine etkileri açısından organik ve inorganik gübre uygulamaları arasında farklılık olmadığını bildirmiştir. Uygulamaların meyve ağırlığı üzerine olan etkileri kendi aralarında değerlendirildiğinde yalnız organik gübre uygulamasının, kontrole aynı istatistiksel düzeyde yer aldığı, meyve ağırlığındaki en önemli artışların kimyasal gübre uygulamalarına bağlı olduğu saptanmıştır. Kiracı (2007), bitki aktivatörü ve kimyasal gübre kullanımının domates meyve ağırlığını kontrole göre artırdığını bildirmiştir.

**Çizelge 3.** Gübre uygulamalarının hıyar meyve kalitesi ve verime etkileri.

Uygulamalar	Verim (kg bitki <sup>-1</sup> )	pH	EC (µmhos cm <sup>-1</sup> )	SÇKM (%)	TEA (gr 100 mL <sup>-1</sup> )	Meyve Rengi			Meyve Boy (cm)	Meyve Çapı	Meyve Ağırlığı (g)
						L	a	b			
Kontrol	0,77 e	6,11 ab	4895 f	3,2	0,57 b	42,6	-11,7 b	23,2 ab	10,3	2,35 c	59,5 b
TOG	1,83 d	6,02 b	5000 e	3,2	0,77 a	41,6	-12,2ab	21,1ab	10,5	2,50 abc	61,5 b
TKG (1/1)+TOG	3,16 a	6,07 b	5220 a	3,6	0,83 a	40,0	-11,7 b	19,1 b	10,6	2,73 ab	66,0 a
TKG (1/2)+TOG	3,00 c	6,08 b	5200 b	3,5	0,70 ab	41,0	-11,6 b	19,7 b	10,8	2,79 a	65,5 a
TKG (1/1)	3,10 b	6,18 ab	5180 c	3,8	0,67 ab	40,4	-13,6 a	24,3 a	10,2	2,43 bc	66,0 a
TKG (1/1)+YOG	3,07b	6,22 a	5100 d	3,6	0,79 a	41,2	-12,9 ab	18,9 b	11,0	2,30 c	66,0 a
Önemlilik Derecesi	***	**	**	öd	*	öd	**	*	öd	**	**
LSD	0,03511	0,03855	17,87	öd	0,149	öd	0,9477	2,947	öd	0,286	2,469

Öd: Önemli değil, \*: % 5 düzeyinde önemli, \*\*: % 1 düzeyinde önemli.

### 3.2. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyvenin mineral madde içeriğine etkisi

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar meyve örneklerinin kuru madde de N, P, Mg, Fe ve Zn içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin K içeriğine etkileri istatistiksel olarak  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan toprağın potasyum içeriği ( $111,3 \text{ mg kg}^{-1}$ ) düşük sınıftadır. Nitekim meyve örneklerinde en yüksek K içeriği (% 3,69) topraktan kimyasal gübre (1/1)+organik gübre uygulamasıyla, en düşük ise (% 3,26) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarına bağlı olarak meyve K içeriğinin arttığını göstermektedir. Çimrin ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada gübre kombinasyonları ile birlikte humik asit uygulamalarının bitkinin K içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Çalışma sonuçları bulgularımızla paralellik göstermektedir. Yapılan gübre uygulamalarının meyve Ca içeriğine etkileri istatistiksel olarak  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek (% 0,48) meyve Ca içeriği organik gübre uygulaması ile elde edilirken, en düşük Ca içeriği (% 0,40) kimyasal gübre ve topraktan kimyasal gübre+yapraktan organik gübre uygulamaları ile belirlenmiştir. Güneş ve ark. (2008) Leonardit uygulamasının mısır bitkisinin yaprak, gövde ve kök Ca içeriği üzerine inorganik gübre uygulamalarından daha fazla etkili olduğunu belirlemişlerdir. Geleneksel, düşük girdili ve organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin besin elementi içeriklerindeki değişimin incelendiği başka bir çalışmada organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin Ca içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Colla ve ark. 2002).

Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin Mn içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak ( $p < 0.01$ ) önemlidir. En yüksek meyve Mn içeriği ( $25,2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) kontrol uygulaması, en düşük ( $21,5 \text{ mg kg}^{-1}$ ) ise kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların meyve Cu içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve bakır içeriği ( $31,2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) TKG (1/1)+ YOG2 uygulaması, en düşük ise kontrol uygulaması ( $25,2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) ile

elde edilmiştir. Demir ve ark. (2003a), farklı organik gübre kombinasyonu ve kimyasal gübre kullanımının Lital ve Gloria marul çeşitlerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, organik gübre kullanılarak yetiştirilen marulların mineral madde içeriğinin kimyasal gübre kullanılarak yetiştirilenlerle aynı olduğunu belirlemişlerdir. Demir ve ark. (2003b), değişik organik gübre kombinasyonları ve NPK gübresinin domates meyvesinin mineral madde içeriğine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında K, Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe içerikleri yönünden uygulamalar arasında ciddi farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir.

### 4. Sonuç

Topraktan organik gübre uygulaması, verimi kontrole göre iki kat artırmasına rağmen, kimyasal gübre ve kimyasal+organik gübre kombinasyon uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Nitekim en yüksek verim kontrole göre dört kat artış sağlayan TKG (1/1)+ TOG uygulamasıyla elde edilmiştir. Söz konusu uygulama ürün tadı ve kalitesi üzerine etki eden faktörlerden titre edilebilir asitlik ve meyve suyu EC değerlerinin de önemli oranda artmasına yol açmıştır. Sonuç olarak organik gübrelerin verim ve kalitede artışa yol açtığı, ancak tek başına sezon boyunca kullanılmasının yeterli olmayacağı, kimyasal gübrelerle ek olarak uygulanmaların gerektiği belirlenmiştir.

### Kaynaklar

- Achilea O (1998) Citrus and tomato quality is improved by optimized K nutrition. In: Anac D, Martin P (Eds), Improved Crop Quality by Nutrient Management. Kluwer Academic Publishers, pp. 19-22.
- Atim (2011) Proje istatistik şubesi verileri. Antalya Valiliği Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Ay C, Karayel HB (2006) The effects of different organic fertilizers which are applied as base and liquid dressing in a greenhouse on the growth, yield and fruit quality in tomato. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11: 33-48.

**Çizelge 4.** Gübre uygulamalarının hıyar meyvesinin mineral madde içeriğine etkileri.

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg kg <sup>-1</sup> )
Kontrol	4,14	0,63	3,26 b	0,47ab	0,37	68,8	18,9	25,2 a	25,2 b
TOG	3,99	0,61	3,55 ab	0,48 a	0,39	68,3	19,9	24,7 a	26,2 b
TKG (1/1)+ TOG	3,64	0,70	3,69 a	0,45 ab	0,34	97,1	25,2	22,6 bc	26,2 b
TKG (1/2)+ TOG	4,05	0,70	3,69 a	0,43 bc	0,35	74,5	23,6	24,1 ab	30,5 a
TKG (1/1)	3,93	0,66	3,38 ab	0,40 c	0,33	74,6	23,6	21,5 c	30,9 a
TKG (1/1)+ YOG	3,95	0,67	3,37 ab	0,40 c	0,35	75,0	23,7	21,8 c	31,2 a
Önemlilik Derecesi	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	**	*
LSD	ns	ns	0,3107	0,04284	ns	ns	ns	1,872	4,147

Öd: Önemli değil, \*: % 5 düzeyinde önemli, \*\*: % 1 düzeyinde önemli

- Black CA (1965) Methods of soil analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Bouyoucos GJ (1955) A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal* 4: 434-438.
- Brown A (2007) Understanding food principles and preparation. Thomson Higher Education 10 Davis Drive Belmont, CA 9402-3098, USA.
- Cemeroğlu B (1992) Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Colla G, Mitchell JP, Poudel DD, Temple SR (2002) Changes of tomato yield and fruit elemental composition in conventional, low input and organic systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 20: 53-67.
- Çimrin K, Karaca S, Bozkurt MA (2000) Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve NPK uygulamalarının etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 7: 95-100.
- Demir H (2002) Organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzelerin kimi kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Demir H, Gölükcü M, Topuz A, Özdemir F, Polat E, Şahin H (2003a) Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16: 79-85.
- Demir H, Topuz A, Gölükcü M, Polat E, Özdemir F, Şahin H (2003b) Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16: 19-25.
- Demirtaş EI, Arı N, Arpacıoğlu AE, Özkan CF, Kaya H (2005) Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, İzmir, s.131-139.
- Evlıya H (1964) Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10, Ankara.
- Güler S (2004) Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domateste verim, kalite ve yaprağın besin element içeriği üzerine etkileri. *Derim Dergisi* 24: 21-29.
- Güneş A, Turan M, Sezen Y (2008) Allüviyal materyaller üzerinde oluşan topraklarda yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine organik ve mineral kaynaklı gübrelerin etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme Kongresi, Konya, s.860-870.
- Jackson ML (1967) Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar B (1972) Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Kacar B (1995) Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 Ankara.
- Kacar B, Katkat AV (2006) Bitki Besleme. Nobel Yayın, Ankara.
- Kacar B, Kovancı İ (1982) Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kıracı S (2007) Organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Lindsay WL, Norwell WA (1978) Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of America Journal* 43: 421-428.
- Lopez Camelo AF, Gomez PA (2004) Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira* 22:534-537.
- Milagrosa SP, Balaki ET (1997) Influence of Bokashi organic fertilizer and effective microorganisms (EM) on growth and yield of field grown vegetables. In fifth International Conference on Kyusei Nature Farming, Thailand, pp. 84-91.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. In: Page AL, Miller PH, Keeney DR (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2: Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., SSSA Book Series No. 5, Madison, Wisconsin, p. 404-430.
- Peyvast GH, Noorizadeh M, Hamidoghli P, Ramezani-Kharazi P (2005) Effect of four different substrates on growth, yield and some fruit quality parameters of cucumber in bag culture. *Acta Horticulturae* 742: 175-182.
- Schouten RE, Otma EC, Kooten OV, Tijskens LMM (1997) Keeping quality of cucumber fruits predicted by the biological age. *Postharvest Biology and Technology* 12: 175-181.
- Serrano Vazquez JO, Curiel Rodriguez A, Ayala Hernandez J (1995) Use of biofertilizer in onion (*Allium cepa* L.) cultivation in Chapingo Mexico. *Serie Horticultura* 1: 95-99.
- Young TE, Juvik JA, Sullivan JG (1993) Accumulation of the components of total solids in ripening fruits of tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 112: 286-292.