

Bazı Organik Gübre Uygulamaları ile Kimyasal Gübre Uygulamasının Çilekte (*Fragaria x ananassa* L.) Meyvelerin Kimyasal İçerikleri Üzerine Etkileri*

Gürsel ÖZKAN, Muharrem GÜLERYÜZ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240-Erzurum
(gozkan08@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 23.11.2016

Kabul Tarihi : 29.12.2016

ÖZET: Bu çalışma, 2010 ve 2011 yıllarında Erzurum şartlarında bazı organik gübre uygulamaları ile kimyasal gübre uygulamasının çilekte meyvelerin kimyasal içerikleri üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amacı ile Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma ve uygulama bahçesinde yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak organik şartlarda yetiştirilmiş Fern çilek çeşidine ait 1. sınıf frigo fideler kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 40 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Araştırmada kimyasal gübre olarak ticari adı NPK (8-5-10Ec Fertilizer) olan sıvı gübre, organik gübre olarak ise Makro Crop, Stym 25, Biofarm, Mol sıvı organik sertifikalı ticari gübreler ile Çiftlik Gübresi Şerbeti tavsiye edilen dozları üzerinden fertigasyon usulü ile uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, SÇKM, toplam şeker ve vitamin C içeriği organik gübre uygulamalarında kimyasal gübre uygulamasına göre daha yüksek tespit edilmiştir. 2011 yılında en yüksek Vitamin C içeriği Biofarm organik gübre uygulamasında (126,67 mg/100 ml) belirlenmiş, en düşük değer ise kontrolden (72,53 mg/100 ml) alınmıştır. Kimyasal gübre uygulaması ile çilekte 97,67 mg/100 ml vitamin C içeriği saptanmıştır. Meyvelerdeki nitrit ve nitrat birikimi en fazla kimyasal uygulamadan elde edilirken, en düşük değer ise Stym 25 organik gübre uygulamasında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Organik yetiştiricilik, Erzurum

The Effects of Some Organic and Chemical Fertilizer Applications on Chemical Contents of Fruits in Strawberry (*Fragaria x ananassa* L.)

ABSTRACT: This study was undertaken to compare the effects of some organic fertilizers and chemical fertilizer applications of fruits in strawberry in Erzurum condition at research area of Horticulture Department of Agriculture Faculty of Atatürk University between 2010 and 2011. First class of Fern strawberry cultivar frigo seedlings which grown in organic condition were used as plantal materials in the experiment. The Experiment was conducted based on Completely Randomized Design arrangement with three replications and each replicate had 40 plants. In the study, NPK (8-5-10Ec Fertilizer) liquid chemical fertilizer for conventional growing, Makro Crop, Stym 25, Biofarm and Mol organic certificated commercial fertilizer and organic farmyard sweetened for organic growing were applied as fertigation in strawberry growing. According to research results, TSS, total sugar and vitamin C contents were higher in organic fertilizer application when comparing to conventional fertilizer. While the highest vitamin C content (126,67 mg/100 ml) was Biofarm organic fertilizer application, the lowest value was determined as (72,53 mg/100 ml) in control application in 2011. Conventional application had 97,67 mg/100 ml vitamin C content. The highest nitrite and nitrate contents were determined in chemical fertilizer application while the lowest value was reported in Stym 25 organic fertilizer.

Keywords: Strawberry, Organic growing, Erzurum

GİRİŞ

Üzüm sü meyve türleri içerisinde üzüm den sonra kültürü en yaygın tür çilektir. *Rosales* takımının *Rosaceae* familyası içerisinde *Fragaria* cinsine dahil olan çileğin, Avrupa, Asya, Güney ve Kuzey Amerika'da 12 kadar türü doğal olarak yetişmektedir. Ziraat olarak yetiştiriciliği yapılan çilek çeşitleri, Kuzey Amerika orijinli *F. virginiana* ve Güney Amerika orijinli *F. chiloensis* türlerinin melezi *Fragaria x ananassa* türü içerisinde bulunmaktadır. ABD, Avrupa, Güney ve Doğu Afrika ülkeleri, Yeni Zelanda, Avustralya ve Japonya'da yoğun olarak yetiştirilmektedir. Çilek bitkisi, turfanda yetiştiriciliği uygun, ihracat ve iç tüketim imkanlarının bulunuşu, otsu fakat çok yıllık bir meyve türü oluşu ve dünyada geniş bir alana yayılmış olması, ayrıca üzerinde yapılan çok sayıdaki ıslah çalışmaları sayesinde dünya üzerinde

gün geçtikçe yaygınlığı artan bir tür konumundadır (Ağaoğlu, 1986; Güteryüz vd., 2001; Aybak, 2005). Son istatistikî verilere göre 4 178 152 ton olan dünya çilek üretiminde 1 270 690 ton'luk üretimle Amerika Birleşik Devletleri birinci sırada yer alırken, bunu 291 996 ton'luk üretim miktarı ile Türkiye ve 263 700 ton'luk üretim miktarı ile İspanya takip etmektedir (Anonim, 2011a).

Çilek yetiştiriciliği özellikle küçük ve orta büyüklükteki işletmeler için önemli bir üretim koludur. Yatırımların kısa sürede geri dönmesi nedeniyle küçük aile işletmeleri tarafından da yetiştiriciliği tercih edilen çileğin özellikle emeklilerin bir uğraşı alanı olması önerilebilir. Bunun yanısıra pazarda taze meyvenin az olduğu dönemde olgunlaşması da bir pazar avantajı olarak görülmektedir (Anonim, 2009). Çileğin özellikle

*: Bu makale Atatürk Üniversitesi BAP koordinatörlüğü tarafından 2009/43 numara ile desteklenen doktora tezinin bir bölümünü içermektedir.

karlı bir alternatif ürün olarak önemli olması, organik yetiştiricilikteki ek maliyetlere rağmen ekolojik olarak yetiştiriciliğini de yaygınlaştırmaktadır (Güteryüz vd., 2001). Dünya üzerinde yaklaşık 120 ülkede organik tarım ürünleri ticari olarak üretilmekte ve organik tarım alanları hızla artmaktadır. Dünya üzerinde 31,5 milyon hektar alanda organik tarım üretimi yapılmaktadır. Bu alanların büyük bir kısmı Avustralya, Çin ve Arjantin'de bulunmaktadır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2008).

Verim ve kaliteyi artırmak amacıyla kimyasal gübre kullanımı yaygındır. Dünya'da ve Ülkemizde oldukça yaygın olarak kullanılan kimyasal gübrelerin, özellikle çabuk yıkanan azotlu gübrelerin yer altı sularına geçmesi sonucu hayvan ve insanlarda nitrat zehirlenmesi önemli bir sorun olabilmektedir. Nitrat toprakta nitrite dönüşmekte, çocuklarda anemi ve hipertansiyon gibi hastalıklara da neden olmaktadır. Azotlu maddelerin aşırı derecede bulunması kanserojen etki meydana getirmektedir (Çakmakçı ve Erdoğan, 2008).

Bunun yanı sıra yoğun kimyasal madde kullanımı ile çevre kirliliği meydana gelmektedir. Yine yetiştiricilikte yoğun olarak kullanılan kimyasal gübre ve ilaçların yeraltı sularını kirlettiği bilinmektedir. Karadeniz (2010) suları kirletici maddelerin bulaşıcı ve salgın hastalıklara yol açarak insan sağlığını tehdit ettiğini, özellikle deterjanlı sular ve kimyasal gübrelerin hem yeraltı sularını hem de göl ve akarsuları kirleterek ekolojik yapıyı bozduğunu bildirmektedir. Niteliği bozulan bu kirli suların tarımsal faaliyetlerde sulama suyu olarak kullanımıyla da bitkinin ve toprağın yapısı bozulmakta ve sonuçta bu kirlilik yetiştirilen ürünlere geçerek insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir.

Gerek böyle sağlık problemlerinin önüne geçmek gerekse ekolojik yapının bozulmasını ve ekolojik kirliliği önlemek amacıyla, son yıllarda önemi daha da artan organik tarım ürünlerinin üretilmesi ve tüketilmesi gündeme getirilmiştir. Bu anlamda organik ve geleneksel yetiştiriciliğin karşılaştırıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Başlangıçta klasik sistem ile yapılan yetiştiriciliğe göre daha düşük değerlerde olan organik yetiştiricilik sonuçları ilerleyen yıllarda farkı azaltıp konvansiyonel yetiştiricilik değerlerini yakalamakta hatta daha yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Gliessman vd. (1996) Kaliforniya'da Chandler çeşidinin gelişimi ve verimi üzerine organik ve klasik yetiştiriciliğin etkisini karşılaştırdıkları çalışmada klasik sistemde bitkilerin vejetatif gelişimi, yaprak sayısı, yaprak alanı gibi değerlerin daha yüksek çıktığını fakat organik ve klasik sistem arasındaki

farklılıkların denemenin 3. yılında daha az olduğunu bildirmişlerdir. Yine Kallio vd. (2000) Finlandiya'da 1997-1998 yıllarında organik ve klasik olarak yetiştirilen 6 farklı çilek çeşidinde yaptıkları araştırmada şeker, SÇKM ve asit bileşenleri arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Zheng ve Zhang (2001) iki organik gübre (SHCOF ve MOF), ahır gübresi ve kimyasal gübreyi çilek, domates, çin lahanası ve kereviz parsellerine uyguladıklarında SHCOF kullanılan parsellerde çilekte şeker oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde Organik çilek üretimi 2010 yılı verilerine göre 3 433,08 ton olarak gerçekleşirken il bazında ilk sırada 1 611,60 ton ile Bursa ikinci sırada 1 590,17 ton ile Konya yer almaktadır. Kalan kısım ise 23 il tarafından üretilmektedir (Anonim, 2011b). Organik çilek yetiştiriciliğinin artırılması için yeni üretim bölgelerinin bulunması önem arz etmektedir. Sahil bölgelerde genellikle Haziran sonuna kadar süren çilek üretim sezonu iklimin uygun olmaması dolayısıyla devam etmemekte, bununla beraber Erzurum gibi rakımın yüksek (1850 metre) ve yaz ayları serin geçen yörelerde uygun çeşit kullanıldığı taktirde Haziran sonunda başlayan hasat sezonu sonbaharın ilk donlarına kadar devam edebilmektedir. Ayrıca, iklimin hastalık ve zararlı popülasyonunu büyük ölçüde baskılamasından ötürü buralarda tarım ilacı kullanımı yok denecek kadar azdır. İlave olarak, bölgede sentetik gübre kullanımı da çok düşüktür. Bu durum organik üretime geçiş süresi dikkate alındığında bir avantaj olarak görülmektedir.

Bu çalışma ile, Erzurum koşullarında özellikle son turfanda yetiştiricilikte önemli yeri olan ve yayla iklimine adaptasyonu yüksek Fern çilek çeşidinde (Aybak, 2005), bazı organik gübre uygulamaları ile (organik tarım) kimyasal gübre uygulamasının (konvansiyonel tarım, geleneksel tarım) meyvelerin kimyasal içerikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi ve yetiştiricilerin bu konuda bilinçlendirilmesi yanısıra yöre halkının, organik tarımın gerek sağlıklı oluşu gerekse daha kârlı oluşundan dolayı organik çilek yetiştiriciliğine teşvik edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak Erzurum şartlarına adaptasyonu yüksek olan ve bölgede en çok yetiştiriciliği yapılan nötr gün özelliğine sahip Fern çilek çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan fideler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait 6 no'lu deneme alanındaki organik çilek fidesi üretim parsellerinden temin edilmiştir.

Metot

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Araştırma ve Uygulama Bahçesinde üzerinde daha önce hiçbir yetiştiricilik yapılmamış olan yaklaşık 400m²'lik bir alanda 2010 ve 2011 yılları arasında yürütülmüştür. Bu amaçla; 2009 yılında dikimden önce işlenen arazi tesviye edilip deneme desenine göre her biri 6 metre boyunda, 30 cm yükseklikte, 70 cm genişliğinde olan ve 40 cm aralıklarla masuralar hazırlanmış, üstlerine damla sulama sistemine ait düzenek yerleştirildikten sonra üzerleri siyah plastikle (%6 UV katkılı, 18 mikron kalınlıkta) malçlanmıştır. Malçlamadan sonra her masura bir tekerrür olmak üzere 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 40 bitki bulunacak şekilde fideler masuralar üzerine açılan deliklere çift sıra halinde 35x35 cm (Güleriyüz vd., 1997) aralık mesafelerde dikilerek bitkilerin tutumlarını ve gelişimlerini sağlamak amacıyla yaz periyodu içerisinde gerekli bakım ve sulama işlemleri yerine getirilmiştir. Yabancı ot kontrolü için masuraların arasına her iki yılda da buğday sapı serilmiştir.

Farklı organik gübreler ile kimyasal gübre uygulamasının yer aldığı uygulama kombinasyonları masuralardaki bitkilere 2010 ve 2011 yılı gelişme döneminde yöntemde belirtilen zamanlarda damla sulama sistemi ile birlikte verilmiştir. Denemede; Kontrol (hiçbir uygulama yapılmamıştır), Konvansiyonel uygulama olarak Kimyasal gübre (8-5-10 Ec Fertilizer NPK gübre çözeltisi, Gübretaş), Organik gübre olarak, Deniz Yosunu (Makro Crop), STYM 25 Organik Sıvı Gübre (Bitkisel menşeyli aminoasit içeren organik gübre), Biofarm Organik Sıvı Gübre, MOL Sıvı Organik Gübre ve Organik Çiftlik Gübresi Şerbeti kullanılmıştır. Uygulamalar damla sulama sistemi ile birlikte (fertigasyon) her bir masuraya ayrı olmak üzere sırt pulverizatörü ile birlikte her iki yılda da gelişme periyodunun başlangıcından başlamak üzere 20 gün aralıklarla (bir deneme yılında 5 kez olmak üzere) gübreler için önerilen optimal dozları dikkate alınarak uygulanmıştır.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 40 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Araştırma kapsamında çilek yetiştiriciliğinde bazı organik gübreler ile kimyasal gübre uygulamasının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi yapılmış olup, araştırma süresince aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Denemede çilek meyvelerinin suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyvenin pH'sı Pırlak vd. (2003), meyvenin vitamin C (Askorbik asit) içeriği, meyvenin toplam şeker içeriği Orhan (2009) ve

meyvenin titre edilebilir asitliği Köse (2003)'ün belirttikleri metotlara göre, meyvelerdeki Nitrit (NO₂⁻) ve Nitrat (NO₃⁻) içerikleri ise "RQflex plus 10" (merck, Germany) cihazı ile test kitleri kullanılarak reflektometrik olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların varyans analizinde önemli olanların önem derecesi Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd., 1993).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada 2010 ve 2011 deneme yıllarının ortalamalarına göre uygulamaların SÇKM üzerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz, yıllar arasındaki farklılık ise çok önemli bulunmuştur. İkinci yıl SÇKM içerikleri en düşük %7,43 (Makro Crop) ve en yüksek %8,26 (Çiftlik Gübresi Şerbeti) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu değerler birinci yıla göre daha düşük olmuştur. İkinci yılda ortalama sıcaklık değerlerinin (Çizelge 2) birinci yıla göre daha düşük gerçekleşmesinin SÇKM içeriğinin daha düşük olmasına sebep olduğu söylenebilir. Bunların dışında Reganold et al. (2010) organik olarak yetiştirilen çileklerde kuru madde içeriklerinin (%8,3) fazla olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Balcı (2005) Sweet Charlie ve Camarosa çeşitlerine yaptığı klasik ve organik yetiştiricilik çalışmasında SÇKM içeriğinin organik yetiştiricilikte daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Özguven ve Yılmaz (2003) Adana koşullarına yaptıkları çilek denemelerinde Fern çilek çeşidinde SÇKM miktarının birinci yıl %7,03 - %8,12, ikinci yıl %6,30 - %8,44 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar mevcut çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre, uygulamaların vitamin C, titre edilebilir asitlik ve toplam şeker içeriği üzerine etkilerinin çok önemli, pH üzerine ise yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğu saptanmıştır. Deneme yıllarının ortalamalarına göre vitamin C içeriğinin Stym 25 uygulaması hariç organik tarım uygulamalarında ve geleneksel uygulamada kontrole göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Denemenin ikinci yıl verilerine göre organik uygulamalardan Biofarm uygulaması (126,67 mg/100 ml) geleneksel uygulamadan (97,67 mg/100 ml) daha yüksek vitamin C içeriğine sahip olmuştur.

Nitekim Reganold vd. (2010) organik olarak yetiştirilen çileklerde geleneksel olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek vitamin C olduğunu bildirmektedirler.

Çizelge 1. Çilek meyvelerinin SÇKM içerikleri (%)

Uygulama	2010	2011	Ortalama
Kontrol	9,29 ^{öd}	8,03 ab ^{**}	8,66^{öd}
NPK	8,58	8,16 a	8,37
Makro Crop	9,43	7,43 c	8,43
Stym 25	9,21	7,69 bc	8,45
Biofarm	8,92	7,91 ab	8,42
Mol	9,17	7,70 bc	8,43
Çiftlik Gübresi Şerbeti	8,89	8,23 a	8,56
Ortalama	9,07 A^{**}	7,88 B	

** : çok önemli (p<0,01); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 2. Erzurum ilinin 2010 ve 2011 yılları ile uzun yıllara ait ortalama sıcaklık verileri (Anonim 2011c)

Meteorolojik Elemanlar	Yıllar	Aylar												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ORT.
Ortalama sıcaklık (°C)	2010	-4,3	-1,8	3,1	5,6	10,4	15,9	19,5	20,3	17,0	9,2	1,8	-1,9	7,9
	2011	-8,4	-7,7	-1,5	5,6	9,6	14,6	19,6	19,4	13,9	6,7	-5,5	-11,4	5,5
	U.Y.*	-10,7	-9,1	-2,6	5,2	10,4	14,8	19,1	19,3	13,9	7,7	-0,1	-7,1	5,0

*: Erzurum ili için uzun yıllara ait iklim verileri 1990-2011 yıllarını kapsamaktadır.

Çizelge 3. Çilek meyvelerinin Vitamin C içerikleri (mg/100 ml)

Uygulamalar	2010	2011	Ortalama
Kontrol	99,33 ^{öd}	72,53 d ^{**}	85,93 bc^{**}
NPK	111,33	97,67 bc	104,50 ab
Makro Crop	88,00	98,73 bc	93,37 abc
Stym 25	67,33	91,13 c	79,23 c
Biofarm	100,00	126,67 a	113,33 a
Mol	96,67	90,13 c	93,40 abc
Çiftlik Gübresi Şerbeti	94,00	101,93 b	97,97 abc
Ortalama	93,81^{öd}	96,97	

** : çok önemli (p<0,01); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Bu durum çalışmamızda elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Meyvenin titre edilebilir asitliği en yüksek organik Mol (%0,97) uygulamasından, en düşük ise geleneksel yetiştiricilik uygulamasından (NPK; %0,68) elde edilmiştir (Çizelge 4). Abu-Zahra vd. (2006) Ürdün'de sera şartlarında Honor çilek çeşidi ile yaptıkları çalışmada titre edilebilir asit miktarının geleneksel olarak yetiştirilen meyvelerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Bu durum bizim çalışmamızda elde edilen bulgulardan farklılık göstermektedir. Bunun sebebi

olarak yetiştiriciliği yapılan çeşidin farklı oluşu gösterilebilir. Nitekim, Camargo vd. (2009) Brezilya'da Camarosa ve Sweet Charlie çeşitleriyle yaptığı organik ve geleneksel yetiştiricilik çalışmasında, Sweet Charlie çeşidinde geleneksel yetiştirme sisteminde titre edilebilir asit miktarının daha yüksek olmasına rağmen bu sonucun Camarosa çilek çeşidinde organik yetiştiricilik sisteminde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

İki yılın ortalamalarına göre toplam şeker içeriği bakımından en yüksek değer Mol organik gübre

uygulamasında (%8,01) belirlenmiştir. En düşük değer Stym 25 uygulamasında (%6,66) saptanmıştır (Çizelge 5). Nitekim, Pehlivan (2007) Erzurum koşullarında yaptığı çalışmada humik asit uygulamasının meyvelerdeki toplam şeker içeriğini artırdığını belirlemiştir. Benzer şekilde Neri vd. (2002) İtalya’da Onda çilek çeşidi ile yaptıkları organik yetiştiricilik çalışmasında uzun süreli humik asit uygulamalarının meyvelerin şeker içeriklerini artırdığını bildirmiştir.

İkinci yıl toplam şeker içeriği birinci yıla göre daha düşük saptanmıştır. Toplam şeker içeriğinin, ikinci yıldaki ortalama sıcaklığın birinci yıla göre daha düşük olmasından dolayı azaldığı söylenebilir. Nitekim, Cengiz (2007) Erzurum koşullarında yaptığı bir çalışmada toplam şeker ile düşük sıcaklık arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular mevcut literatürler ile uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 4. Çilek meyvelerinin titre edilebilir asitlik içerikleri (%)

Uygulama	2010	2011	Ortalama
Kontrol	0,66 abc**	1,05 bc**	0,86 bc**
NPK	0,49 c	0,88 d	0,68 d
Makro Crop	0,47 c	1,39 a	0,93 ab
Stym 25	0,64 abc	1,11 b	0,88 abc
Biofarm	0,62 bc	0,98 cd	0,80 c
Mol	0,83 a	1,11 b	0,97 a
Çiftlik Gübresi Şerbeti	0,71 ab	1,00 bc	0,86 bc
Ortalama	0,63 B**	1,07 A	

** : çok önemli (p<0,01); Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 5. Çilek meyvelerinin toplam şeker (glikoz+fruktoz) içerikleri (%)

Uygulamalar	2010	2011	Ortalama
Kontrol	8,59 ^{öd}	6,01 d**	7,30 ab**
NPK	7,93	7,87 a	7,90 a
Makro Crop	8,55	5,89 d	7,22 ab
Stym 25	6,76	6,55 c	6,66 b
Biofarm	8,13	6,01 d	7,07 ab
Mol	8,87	7,15 b	8,01 a
Çiftlik Gübresi Şerbeti	7,27	5,86 d	6,57 b
Ortalama	8,02 A**	6,48 B	

** : çok önemli (p<0,01); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 6. Çilek meyve suyunun pH değeri

Uygulamalar	2010	2011	Ortalama
Kontrol	2,10 ^{öd}	2,47 abc*	2,28^{öd}
NPK	2,17	2,57 ab	2,37
Makro Crop	2,13	2,57 ab	2,35
Stym 25	2,13	2,63 a	2,38
Biofarm	2,17	2,43 bc	2,30
Mol	2,13	2,53 ab	2,33
Çiftlik Gübresi Şerbeti	2,17	2,37 c	2,27
Ortalama	2,14 B**	2,51 A	

** : çok önemli (p<0,01); * : önemli (p<0,05); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Meyve suyu pH'sı 2011 yılında 2,37 (organik çiftlik gübresi) ile 2,63 (Stym 25) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Aslantaş vd (2007) Erzurum koşullarında bazı organik biostimülatörlerin Fern çilek çeşidinde çileğin verimi, kalitesi ve bitki besin elementi içeriği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada uygulamaların ortalamalarına göre pH değerlerinin 2,92-3,07 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar bu değerlerin biraz altında kalmıştır. Bunun iklim

faktörlerinin farklılığından veya topraktaki kalsiyumun farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

İki yıllık ortalamalara göre organik ve geleneksel tarım uygulamalarının istatistiksel olarak meyvelerdeki nitrit birikimi üzerine çok önemli, nitrat birikimi üzerine ise önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7, Çizelge 8). Ortalamalara göre meyvelerdeki nitrit ve nitrat birikimleri en fazla geleneksel tarım uygulamalarından (NPK; sırasıyla 1,26 mg/l; 39,17 mg/l) elde edilmiştir.

Çizelge 7. Çilek meyvelerinde Nitrit birikimi (mg/l)

Uygulamalar	2010	2011	Ortalama
Kontrol	0,16	1,57 de**	0,86 de**
NPK	0,18	2,33 a	1,26 a
Makro Crop	0,15	1,80 cd	0,98 cd
Stym 25	0,16	1,43 e	0,80 e
Biofarm	0,17	2,13 ab	1,15 ab
Mol	0,14	1,67 cde	0,90 cde
Çiftlik Gübresi Şerbeti	0,16	1,93 bc	1,05 bc
Ortalama	0,16 B**	1,84 A	

** : çok önemli (p<0,01); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

En düşük nitrit birikimi 0,80 mg/l ile Stym 25 uygulamasından, en düşük nitrat içeriği ise yine Stym 25 organik gübre uygulamasından (27,00 mg/l) ve Kontrol (27,83 mg/l) grubundan elde edilmiştir. Nitekim, Atasay (2007) Eğirdir (Isparta) şartlarında yaptığı organik çilek yetiştiriciliği çalışmasında hem birinci yıl hem de ikinci yıl meyvelerdeki nitrat içeriğini en yüksek geleneksel yetiştiricilikte tespit etmiştir.

çalışmada nitrat içeriklerinin geleneksel olarak üretilen meyvelerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla örtüşmektedir. Bunun yanı sıra Çakmakçı ve Erdoğan (2008) geleneksel tarımın zararlı azot bileşiklerinin artmasına neden olduğunu, azotlu gübrelerin toprakta artmasıyla da bitkilerde kanserojen maddelerin oluştuğunu ve böylece yaprakları yenen sebzelerde nitrit ve nitrat biriktiğini bildirmişlerdir.

Benzer şekilde Abu-Zahra vd. (2006) Ürdün'de sera şartlarında Honor çilek çeşidi ile yaptıkları

Çizelge 8. Çilek meyvelerinde Nitrat birikimi (mg/l)

Uygulamalar	2010	2011	Ortalama
Kontrol	41,33	14,33	27,83 c*
NPK	59,67	18,67	39,17 a
Makro Crop	40,67	16,00	28,33 bc
Stym 25	40,67	13,33	27,00 c
Biofarm	45,33	18,00	31,67 abc
Mol	57,33	16,33	36,83 ab
Çiftlik Gübresi Şerbeti	49,67	17,00	33,33 abc
Ortalama	47,81 A**	16,24 B	

** : çok önemli (p<0,01); * : önemli (p<0,05); Öd: önemli değil; Aynı sütunda aynı küçük harfle ve aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Sonuç olarak, organik tarım uygulamaları ile geleneksel tarım uygulamasında çilek yetiştiriciliğinde çalışmamızda incelenen özellikler bakımından birbirine yakın değerlerde sonuçlar elde edilmiştir. SÇKM ve toplam şeker içeriğine ait en yüksek değerler organik tarım uygulamalarından elde edilmiştir. Özellikle vitamin C yönünden Biofarm organik gübre uygulaması geleneksel uygulamaya göre daha yüksek vitamin C içeriğine sahip olmuştur. Titre edilebilir asitlik yönünden en yüksek değer Mol organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Nitrit ve nitrat içerikleri bakımından en yüksek değer geleneksel uygulamadan (NPK) elde edilirken, en düşük değer organik gübre uygulamasında (Stym 25) saptanmıştır. Araştırmamızda, belirlenen pek çok özellikte geleneksel (NPK) uygulama ile organik uygulamalar arasında farklılık görülmemiştir. Organik uygulamalar ile geleneksel uygulama birbirine çok yakın değerler vermiştir. Organik uygulamalarda verim düşüklüğünün olmaması organik ürünlerin satış fiyatının daha yüksek olduğu dikkate alındığında üretici açısından oldukça kârlı bir durum söz konusu olabilir. Erzurum gibi yoğun tarım yapılmayan alanlarda organik yetiştiriciliğe geçişin daha hızlı ve kolay olması bu gibi yerler için önemli avantajlar sağlayabilir. Bütün bu bulguların ışığı altında, Erzurum koşullarında organik çilek yetiştiriciliği açısından özellikle Stym 25, Makro Crop ve Biofarm ticari organik sertifikalı gübreler geleneksel gübreye (NPK) alternatif olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abu-Zahra, T., R., Al-Ismail, K., Shatat, F., 2006. Effect of Organic and Conventional Systems on Fruit Quality of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch) Grown under plastic house conditions in the Jordan Valley. *Acta Hort.*, 741, 159-171.
- Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv., Ziraat Fak., Yayınları: 984. Ders Kitabı: 290, s: 377., Ankara.
- Anonim, 2009. Dünya ve Türkiye Çilek Üretimi ve Ticareti, Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi:61.
- Anonim, 2011a. FAO Statistic Division (23 Kasım 2011).
- Anonim, 2011b. http://www.tugem.gov.tr/UploadDocument/bv_organik_ktarim/2010_organik_uretim.htm (25 Kasım 2011).
- Anonim, 2011c. Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verileri.
- Aslantaş, R., Güleriyüz, M., Köse, M., Özkan, G., 2007. Bazı Organik Biostimülatörlerin Çilek Verimi, Kalitesi ve Bitki Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri, V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 862-866.
- Atasay, A., 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aybak, H.Ç., 2005. Çilek Yetiştiriciliği, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Balcı, G., 2005. Klasik ve Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Karlılık Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Camargo, L.K.P., Resende J.T.V., Galvao, A.G., Baier, J.E., Faria, M.V., Camargo C.K., 2009. Chemical Characterization of Strawberry Fruits in the Organic and Conventional Cropping Systems in Pots, *Semina- Ciências Agrarias* Volume:30 Supplement:1, 993-998.
- Cengiz, Ö., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri ile İlişkinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., 2008. Organik Tarım (İkinci Baskı), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:236, Erzurum.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metotları. II. Baskı. Ankara Üniv., Ziraat Fak., Yayınları:1291, Ankara.
- Gliessman, S.R., Werner, M.R., Swezey, S.L., Caswell, E., Cochran, J., Rosada, M.F., 1996. Conversion to organic strawberry management changes ecological processes, *California Agriculture*, 50 (1), 24-31.
- Kallio, H., Hakala, M., Pelkkikangas, A.M., Lapveteläinen, A., 2000. Sugars and acid of strawberry varieties. *European food research and Technology*, 212(1): 81-85.
- Güleriyüz, M., Eşitken, A., Pırlak, L., Aslantaş, R., 1997. Aliso ve Pochontas Çilek Çeşitlerinde Farklı Dikim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. S.Ü Ziraat Fak. Dergisi 11(15):91-102.
- Güleriyüz, M., Ertürk, Y., Pırlak, L., 2001. Çilek Yetiştiriciliğinde Organik Uygulamalar ve Ekolojik Çilek Yetiştiriciliği, Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 319-332.
- Karadeniz, T., 2010. çevre Kirliliğinin Temiz Su ve Organik Tarıma Etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran- 1 Temmuz, Erzurum, s: 76-80.
- Köse, M., 2003. Selva ve Sweet Charlie Çilek Çeşitlerine Bakteri Uygulamalarının Bitki Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst., Erzurum.
- Neri, D., Lodolini, E.M., Sayini, G., Sabbatini, P., Bonanomi, G., Zucconi, F., 2002. Foliar application of humic acids on strawberry (cv Onda). *Acta Hort.*, 594: 297-302.
- Orhan, E., 2009. Oltu ve Olur İlçelerinde Dutların (*Morus* spp.) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akarabalgın RAPD Yöntemiyle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özgülven, A.I., Yılmaz, C., 2003. Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s: 208-212.
- Pehlivan, M., 2007. Farklı Dozlarda Sıvı Humik Asit Uygulamaları ile Bakteri (*Bacillus* Osu-142) Uygulamalarının Fern Çilek Çesidinde Verim, Verim Unsurları, Bitki Gelişimi, Meyve Kalitesi ile Bitki Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, 2003. A., Promising Native Summer Apple (*Malus domestica*) Cultivars From North-Eastern Anatolia, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 31: 311-314.
- Reganold, P.P., Preston, K.A., Jennifer R.R., Lynne, C.C., Christopher, W.S., Richard, A., Carolyn F.R., Neal, M.D., Jizhong, Z., 2010. Fruit and Soil Quality of Organic and Conventional Strawberry Agroecosystems, *PlosOne*, 5(9):1-14.
- Zheng, H., Zhang, Y., 2001. Effects of shanghai "Huiren" cocentrated organic fertilizer (shcof) on some vegetables. *Acta Agriculture Shanghai* 17(4): 65-68.