

KONVANSİYONEL ENTEGRE VE ORGANİK YÖNTEMLERLE YETİŞTİRİLEN GREYFURT (*Citrus paradisi*) MEYVESİNİN BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

SOME CHEMICAL PROPERTIES OF GRAPERFRUIT (*Citrus paradisi*) GROWN BY CONVENTIONAL INTEGRATED AND ORGANIC METHODS

Haluk TOKGÖZ^{1*}, Ayhan TOPUZ², Muharrem GÖLÜKCÜ¹

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

ÖZET: Araştırmada, konvansiyonel, entegre ve organik yöntemlerle 2000-2001 ve 2001-2002 sezonlarında yetiştirilen greyfurt (altıntop) meyvelerinin sakkaroz, indirgen ve toplam şeker, askorbik asit, azot, fosfor, potasyum, magnezyum, mangan, çinko ve demir içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçları; denemede uygulanan üretim yöntemlerinin genel olarak ürün besin içeriğinde önemli farklılıklara neden olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Greyfurt, *Citrus paradisi*, konvansiyonel, entegre, organik, bileşim

ABSTRACT: The contents of sucrose, invert and total sugar, ascorbic acid, nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, manganese, zinc and iron in grapefruit, grown by conventional integrated and organic methods in 2000-2001 and 2001-2002 seasons, were determined. Results from this study showed that applied methods of production generally did not lead to significant differences in the composition of the grapefruit.

Keywords: Grapefruit, *Citrus paradisi*, conventional, integrated, organic, composition

GİRİŞ

Dünya nüfusundaki artışla birlikte, beslenme ihtiyaçları da artmıştır. Bundan dolayı tarımda birim alandan daha fazla ürün alabilmek için yüksek verimli çeşitlere yönelinmiş, çeşitli gübre ve dozlarının, sulama yönteminin verim üzerindeki etkileri araştırılmış, hastalık ve zararlılarla mücadelede etkili ilaçlar araştırılmıştır. Bilinçsizce kimyasal gübre ve hastalıklarla mücadele ilaçları kullanması sonucunda kısa vadede verim artışı sağlansa da uzun vadede insan, hayvan ve bitki sağlığı üzerinde olumsuzluklar, çevre kirliliği, toprağın fiziksel yapısının bozulması, tuzlanma ve çoraklaşma gibi problemler ortaya çıkmıştır. Tarihin hiçbir döneminde insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevre kirliliği toplum sağlığını bugünkü kadar tehdit etmemiştir (Ulusoy 1999, Anonim 2001a).

Bu problemler, günümüzde insan sağlığı, çevre ve biyolojik çeşitliliği koruyan tarım yöntemlerini ön plana çıkarmıştır. Üretici ve tüketiciler çevreyi tahrip etmeyen, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi daha az olan veya hiçbir olumsuz etkisi olmayan alternatif üretim şekilleri ile üretilen ürünleri üretilen tüketmeyi tercih etmeye başlamışlardır. Bu yeni üretim şekillerinden birisi biyolojik ve ekolojik tarım olarak da bilinen organik tarımdır (Anonim 2001a).

Organik tarımın amaçları; 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 kullanmak, toprağın yapısını korumak, tarımsal faaliyetten kaynaklanabilecek iklim değişiklikleri ve sera etkisini azaltmak, tarımsal üretimin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutunu birlikte düşünmek şeklinde sıralanabilir (Atilla 1999, Gülsoylu 1999, Anonim 2001a, Kayahan 2001, Kirazlar 2001). Ayrıca organik tarımda konvansiyonel tarıma göre başlangıçta düşük verim söz konusu iken, daha sonra alınan önlemlerle verimde artışlar sağlanmıştır (Bülbül ve Tanrıvermiş 1999).

* E-posta: haluktokgoz@yahoo.com.

Çevre kirliliği ve insan sağlığı açısından konvansiyonele tarıma göre olumsuz etkisi oldukça az olan üretim yöntemlerinden biri de entegre yöntem ile yapılan tarımdır. Entegre mücadele, entegre zararlı kontrolü (IPC) veya entegre zararlı idaresi (IPM) olarak da bilinmektedir. Entegre mücadele, kültür bitkilerinde zararlı türlerin populasyon dinamikleri ve çevre ile ilişkilerini dikkate alarak, uygun olan bütün mücadele metotlarını ve tekniklerini uyumlu bir şekilde kullanarak, bunların populasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutan bir zararlı yönetimi sistemini olarak tanımlanmaktadır (Anonim 1997, Anonim 2001b).

Entegre tarım yöntemi ile, zararlıların ilaçlara karşı direncinin azaltılması, gıdalardaki ilaç kalıntısı miktarının azaltılması, biyolojik dengenin korunması, zararlı populasyonunun kontrol altında tutulmasına yardımcı olan doğal zararlı düşmanlarının korunması ve ayrıca bitkisel üretimin artırılması sağlanabilmektedir (Anonim 1997, Anonim 2001b, Hillocks 2002).

Entegre mücadelede belirli bir ekosistemde bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesi uygun yöntemler birbirini tamamlayacak şekilde uygulanmaktadır. Entegre mücadelede, ekonomik ve ekolojik bir zorunluluk bulunmadığı takdirde kimyasal mücadeleye yer verilmemektedir. Kimyasal mücadelenin zorunlu olduğu durumda da esas olanın çevre dostu ilaçların asgari düzeyde kullanılması olduğu bildirilmektedir (Anonim 1997).

Çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla organik ve entegre üretim yöntemlerin uygulandığı ürün gruplarından biri de turunçgillerdir. Turunçgiller dünyada üretimi yaygın olarak yapılan meyvelerin başında gelmektedir. Anavatani Çin olan turunçgil üretiminde Brezilya (20 251 412 ton), ABD (14 865 140 ton) ve Çin (12 276 476 ton) ilk üç sırada yer alan ülkelerdir. Ülkemiz 2 193 000 ton üretimi ile dünyada turunçgil üretiminde 12. sırada yer almaktadır (FAO 2003).

Organik olarak üretilip sertifikalandırılan turunçgil miktarının ise 2001 yılında yaklaşık 600 000 ton olduğu tahmin edilmektedir. En önemli organik turunçgil üreticisi ülkeler önem sırasına göre İtalya, ABD, Brezilya, Kosta Rika, Yunanistan ve İspanya'dır (Liu 2003). Ülkemizde önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen organik turunçgil meyvesi ve ürünü üretiminde bu potansiyeli değerlendirememektedir. Aksoy (1999)'ün bildirdiğine göre 1999 yılında ülkemizde organik olarak 700 ton mandarin, 500 ton portakal ve 12 ton limon üretimi gerçekleştirilmiştir. Turunçgil yetiştiriciliğinde entegre mücadele yöntemleri de üretim yapıldığı bildirilmektedir (Erkiliç, Yumruktepe, Pala ve Gönen 1999). Ancak entegre yöntemle üretilmiş turunçgillerle ilgili bir veriye rastlanılamamıştır.

Greyfurt (*Citrus paradisi*) ismi ile de bilinen greyluft ülkemizde tarımı yaygın yapılan turunçgillerden birisidir. Dünya turunçgil üretiminin yaklaşık %5'ini greyluft oluşturmakta ve yetiştiriciliğinin yoğun olduğu ülkelerde organik olarak da yetiştirilmektedir. Greyfurt üretiminde ABD ilk sırada yer almakta olup, dünya üretiminde %45'lik bir paya sahiptir. Ülkemizde 2003 yılında 140 000 ton greyluft üretimi yapılmıştır (FAO 2003). Ancak ülkemizde organik greyluft üretim miktarı hakkında bir bilgiye rastlanılamamıştır.

Bu çalışma, konvansiyonel tarıma alternatif olabilecek ve önemi son yıllarda giderek artan organik ve entegre yöntemlerle yetiştirilen greyluftların bazı besin içeriklerini belirlemek ve bu üretim yöntemlerinin konvansiyonel tarım yöntemi ile yetiştirilen meyve kalitesi ile karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Serik/Kayaburnu arazisinde tesis edilmiş olan 10 yaşındaki 150 ağaçlık Star Ruby kırmızı greyluft parselinde 2000-2001 ve 2001-2002 sezonlarında gerçekleştirilmiştir. Parselde ağaçlar 7x7 m dikim mesafesindedir. Denemeye başlamadan önce ve deneme sonunda arazinin genelini temsil edecek toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Parsellerde sulama, mini spring sulama (yağmurlama) sistemi kullanılarak yapılmıştır.

Konvansiyonel, entegre ve organik üretim yöntemlerinde yıllar itibarıyla yapılan gübre uygulamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Organik tarım parsellerine çiftlik gübresi uygulamasının (Anonim, 2001a) yanında yeşil gübre (fiğ, arpa) tohumları da ekilip ilkbaharda çiçeklenmenin 1/3'ünün tamamlanmasıyla bu bitkiler toprağına karıştırılmıştır (Atilla, 1999). Çiftlik gübresi olarak iyi yanmış koyun-keçi gübresi kullanılmıştır. Ekolojik üretim Ecocert Türkiye adlı sertifikasyon kuruluşunca kontrol edilerek sertifikalandırılmıştır. Konvansiyonel ve entegre uygulamalarda ise bitki besleme amaçlı çiftlik gübresinin yanında amonyum sülfat, demir sülfat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat uygulanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Deneme parsellerinin toprak analizleri

	Araştırma başlangıcı		Araştırma sonu	
		Konvansiyonel	Entegre	Organik
pH	7.98	7.8	7.7	7.8
Kireç (%)	20.1	24.9	21.3	20.5
Kum (%)	30	36	28	36
Kil (%)	28	18	30	28
Mil (%)	42	46	42	36
Organik madde (%)	1.84	2.0	2.3	2.7
P (ppm)	26	40	42	60
K (mg/kg)	200	275	285	335
Ca (mg/kg)	3400	3500	3500	3500
Mg (mg/kg)	335	389	487	543

Çizelge 2. Deneme parsellerine yapılan gübre uygulamaları

Yıl	Ay	Konvansiyonel	Entegre	Organik
2000	Mart	3500 g/ağaç AS 500 g/ağaç DS	3500 g/ağaç AS ¹ 500 g/ağaç DS ²	100 kg/ağaç çiftlik gübresi 8 kg/da fiğ + 3 kg/da arpa ekimi
	Ekim	100 kg/ağaç çiftlik gübresi	100 kg/ağaç çiftlik gübresi	8 kg/da fiğ + 3 kg/da arpa ekimi 100 kg/ağaç çiftlik gübresi
	Kasım	500 g/ağaç TSP 1500 g/ağaç PS	500 g/ağaç TSP ³ 1500 g/ağaç PS ⁴	
2001	Şubat	2500 g/ağaç AS	2500 g/ağaç AS	
	Mayıs	—	—	Yeşil gübre bitkisi toprağa karıştırıldı
	Haziran	1500 g/ağaç AS	1500 g/ağaç AS	
	Aralık	750 g/ağaç TSP 2100 g/ağaç PS	750 g/ağaç TSP 2100 g/ağaç PS	100 kg/ağaç çiftlik gübresi
2001	Şubat	4000 g/ağaç AS 1000 g/ağaç DS	2350 g/ağaç AS 1000 g/ağaç DS	
	Nisan	—	—	Yeşil gübre bitkisi toprağa karıştırıldı
	Haziran	2000 g/ağaç AS 700 g/ağaç TSP	1200 g/ağaç AS 600 g/ağaç TSP	
	Aralık	2000 g/ağaç PS	1500 g/ağaç PS	100 kg/ağaç çiftlik gübresi

¹AS: Amonyum Sülfat, ²DS: Demir Sülfat, ³TSP: Triple Süper Fosfat, ⁴PS: Potasyum Sülfat

Hastalık ve zararlılarla mücadele, konvansiyonel yetiştiricilik yapılan parsellerde etkili sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Entegre mücadele yapılan parsellerde ise hastalık ve zararlılarla mücadele Anonim (1997)'ye göre yapılmıştır. Organik yetiştiricilik yapılan parsellerde, ekonomik zarar eşiğini aşan veya aşabilecek zararlılara (turuncgöl unlubiti, turuncgöl beyazsineği, yıldız koşnili, kabuklubitler, vb) karşı yararlı böcek ve yazlık beyaz yağ, harnup ve portakal güvelerine MVP biopreparatı (*Bacillus thuringiensis*) ve Akdeniz meyve sineğine karşı da Mc Phail tuzağı (2 adet/10 ağaç), Clansel şişesi (3 adet/10 ağaç) ve sarı yapışkan tuzaklarla mücadele yapılmıştır (Anonim 2001a).

Konvansiyonel, entegre ve organik yöntemlerle yetiştirilen örneklerin mineral madde miktarını belirlemek için örneklerin yenebilir kısımları homojenize edilmiş ve 0.0001 g hassasiyette yaklaşık 10 g örnek tartılmıştır. Örnekler yaş yakma metoduna göre yakıldıktan sonra (Kacar 1972), her element için uygun lamba ve dalga boyu kullanılarak atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian SpectrAA 400 Plus) absorbansları okunarak K, Mg, Fe, Zn ve Mn miktarları belirlenmiştir (Anonymous 1989). Fosfor miktarı ise yaş yakma ile elde edilen ekstraktın Barton çözeltisi (%5 amonyum molibdat ve %0.25'lik amonyum metavanadat çözeltilerinin karışımı (1:1)) ilave edilmesinden sonra oluşan rengin spektrofotometrede (Shimadzu UV 160) 430 nm dalga boyunda absorbansının okunması ile belirlenmiştir (Kacar ve Kovancı 1982).

Toplam azot miktarının belirlenmesi için örnekler salisilik-sülfürik asit karışımı ve katalizör tablet kullanılarak kjeldal yakma düzeneğinde yakılmıştır. Yakılmış örnekler kjeldal distilasyon ünitesine distile edildikten sonra H₂SO₄ ile titre edilerek azot miktarı belirlenmiştir (Egan, Kirk ve Sawyer 1981). Örneklerin invert şeker, sakkaroz ve toplam şeker miktarları Lane-Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim 1983). Askorbik asit miktarı da örneklerin 2,6-diklorofenolindofenol çözeltisi ile titrasyonu ile belirlenmiştir (Anonim 1983).

Deneme, tesadüf parsellerine göre, üç tekerrürlü (her tekerrürde 8 ağaç bulunmaktadır), analizler de iki paralelli olarak yürütülmüştür. Analizler her tekerrürden alınan 25 adet meyve üzerinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, SAS paket programı kullanılarak varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulmuştur (Düzgüneş, Kesici, Kavuncu ve Gürbüz 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Konvansiyonel, entegre ve organik üretim metotları ile yetiştirilen greyfurt meyvesinin indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker, azot ve askorbik asit içeriklerinin yıllara göre değişimine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Greyfurt meyvesinin yaklaşık %90'nını su oluşturmakta, %10'luk kısmın ise önemli bölümünü karbonhidratlar oluşturmaktadır (Braverman 1949, Sinclair 1972, Favier, Ripert, Toque ve Feinberg 1995, Cemeroğlu vd 2001). Cemeroğlu vd (2001) greyfurt meyvesinin yenilebilir kısmında %5.2 oranında şeker

Çizelge 3. Farklı uygulamalar ile üretilen greyfurtların yıllara göre bazı kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler ve bu ortalamaların standart hata değerleri (SE).

Bileşim	1. Yıl	2. Yıl
İndirgen Şeker (%)	4.508 ^a ±0.074	4.420 ^a ±0.098
Sakkaroz (%)	3.819 ^a ±0.082	3.772 ^a ±0.121
Toplam Şeker (%)	8.327 ^a ±0.113	8.193 ^a ±0.187
Azot (%)	0.080 ^b ±0.004	0.124 ^a ±0.003
Askorbik Asit (mg/100 g)	34.268 ^b ±0.609	36.530 ^a ±0.565

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

bulduğunu, bunun %3.2'sini indirgen şekerlerin (glukoz, fruktoz), %2'sini de sakkarozun oluşturduğunu bildirmektedirler. Araştırmada analiz edilen örneklerin indirgen şeker içeriği %4.15 ile %4.75, sakkaroz içeriği %3.61 ile %3.93 ve toplam şeker içeriği %7.75 ile %8.54 değerleri arasında değişim göstermiştir. Araştırmada materyallerinin şeker içerikleri literatür değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçları ile literatür değerleri arasındaki farkın incelenen çeşit, yetiştirme ve iklim koşulları gibi farklılıklardan ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Meyve ve sebzelerin kimyasal bileşimleri, tür (Clement 1990) ve çeşitler arasında önemli farklılık gösterilmektedir (Cliff, Dever ve Gayton 1991). Aynı zamanda aynı çeşidin farklı ekolojik koşullarda yetiştirilmesi de meyvenin bileşiminde farklılıklara neden olabilmektedir (Kimura, Rodriguez-Amaya, Yokoyama 1991). Hatta aynı ekolojik koşullarda ancak farklı olgunluk aşaması (Sinclair, 1972, Bowen ve Watkins 1997) ve farklı yıllarda hasat edilen meyvelerde bile bileşim bakımından önemli farklılıklar görülebilmektedir (Cemeroğlu, Yemencioğlu ve Özkan 2001). Nitekim araştırma sonuçları, istatistiksel olarak olmasa da örneklerin şeker kompozisyonunda yıllara göre bile bazı farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Turunçgillerin insan beslenmesindeki yeri dikkate alındığında özellikle, C vitamini olarak da bilinen askorbik asit açısından oldukça zengin bir kaynak olduğu bilinmektedir. Turunçgiller üzerine yapılan çalışmaların çoğu askorbik asit ile ilgilidir. Greyfurt meyvesinin 100 g yenilebilir kısmının 37 mg askorbik asit içerdiği belirtilmektedir (Favier vd 1995). Yetişkin bir insanın günlük askorbik asit ihtiyacının ortalama 60 mg olduğu göz önünde bulundurulduğunda greyfurt meyvesinin 100 g yenilebilir kısmının günlük askorbik asit ihtiyacının yak-

laşık %60'ını karşıladığı görülecektir. Araştırma materyalinin askorbik asit içeriği 33.07 mg/100 ile 37.03 mg/100 g değerleri arasında değişim göstermiştir.

Örneklerin azot miktarından protein miktarı hesaplandığında (NX6.25), örneklerin protein içeriğinin de %0.50 ile %0.78 değerleri arasında değişim gösterdiği görülecektir. Greylfurt meyvesinin ortalama protein içeriğinin %0.50 olduğu bildirilmektedir (Sinclair 1972).

Greylfurt örneklerinin yıllara göre azot ve askorbik asit bileşiminde önemli farklılıklar ($p<0.05$) görülmüştür (Çizelge 3). Her iki bileşenin miktarı da ikinci yılda hasat edilen örneklerde birinci yıldakilerden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın yıllara göre değişen hava koşullarından ve bitki fizyolojisinde meydana gelen değişimlerden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Örneklerin üretim yöntemine göre indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker, azot ve askorbik asit içeriklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Örneklerin indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker ve askorbik asit içerikleri üzerine üretim yöntemlerinin (konvansiyonel, entegre, organik) istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Ancak sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 4) organik yöntemle yetiştirilen örneklerin askorbik asit içeriğinin az da olsa diğer yöntemlerle yetiştirilenlerden daha yüksek olduğu görülecektir.

Örneklerin üretim yöntemine göre indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker, azot ve askorbik asit içeriklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Örneklerin indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker ve askorbik asit içerikleri üzerine üretim yöntemlerinin (konvansiyonel, entegre, organik) istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Ancak sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 4) organik yöntemle yetiştirilen örneklerin askorbik asit içeriğinin az da olsa diğer yöntemlerle yetiştirilenlerden daha yüksek olduğu görülecektir.

Çizelge 4. Greylfurtların yetiştirme yöntemine göre bazı kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler ve bu ortalamaların standart hata değerleri (SE).

Bileşim	Konvansiyonel	Entegre	Organik
İndirgen Şeker (%)	4.407 ^a ±0.102	4.535 ^a ±0.078	4.450 ^a ±0.139
Sakkaroz (%)	3.863 ^a ±0.130	3.828 ^a ±0.129	3.695 ^a ±0.122
Toplam Şeker (%)	8.273 ^a ±0.207	8.362 ^a ±0.165	8.145 ^a ±0.206
Azot (%)	0.099 ^b ±0.009	0.112 ^a ±0.009	0.095 ^b ±0.013
Askorbik Asit (mg/100 g)	34.988 ^a ±1.031	34.618 ^a ±0.663	36.590 ^a ±0.694

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

Entegre tarım yöntemi ile üretilen greylfurt meyvelerinin azot içeriğinin organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen örneklerin azot içeriğinden önemli oranda ($p<0.05$) yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). Ancak bu beslenme açısından önem arz edecek derecede bir farklılık değildir.

Greylfurt meyvesinin beslenmedeki önemi sadece onun askorbik asit içeriğinden değil, insanın ihtiyacı olan mineral maddeleri dengeli bir şekilde içermesinden de ileri gelmektedir (Sinclair 1972). Greylfurt meyvesinin bazı mineral madde içeriklerinin yıllara göre değişimine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı uygulamalar ile üretilen greylfurtların yıllara göre bazı mineral madde içeriklerine ait ortalama değerler ve bu ortalamaların standart hata değerleri (SE).

Element	1. Yıl	2. Yıl
Fosfor (%)	0.014 ^b ±0.000	0.021 ^a ±0.001
Potasyum (%)	0.124 ^a ±0.003	0.103 ^b ±0.002
Magnezyum (%)	0.010 ^b ±0.000	0.011 ^a ±0.000
Demir (mg/kg)	0.662 ^a ±0.155	0.764 ^a ±0.140
Çinko (mg/kg)	0.873 ^a ±0.067	1.007 ^a ±0.073
Mangan (mg/kg)	0.436 ^b ±0.037	0.723 ^a ±0.127

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

(%0.1135) tespit edilmiştir. Araştırma sonucu literatür değeri ile uyumludur. Günlük diyet ile birlikte alınan ortalama 100 g greylfurt meyvesi insanın günlük potasyum ihtiyacının ortalama %4'ünü karşılamaktadır. Örneklerin potasyum miktarı ikinci yıla göre birinci yılda $p<0.05$ önem seviyesinde yüksek bulunmuştur (Çizelge 6).

Makro besin elementlerinden olan kemik ve dişlerin yapısında bulunan fosfor, sinir sisteminin çalışması, enerji metabolizması, hücrelerin çalışmasında ve vücut sıvılarındaki asit-baz dengesinin ayarlanmasında görev almakta olup, yetişkin insanın günlük fosfor ihtiyacı 800-1200 mg arasında değişim göstermektedir. Makro elementlerden olan magnezyum, gıda bileşenlerinin metabolize edildiği enzimatik reaksiyonların çoğunda

Makro besin elementlerinden biri olan potasyum hücrelerde ozmotik basıncın dengelemesinde ve hücre bütünlüğünü sağlamada, kasların çalışması ve sinir uyarılarının iletilmesinde görev almakta olup yetişkin insanın günlük ihtiyacı bu element için 1.8-5.6 g arasında değişim göstermektedir (Robinson, Lawler, Chenoweth ve Garwick 1986, Gökalp, Nas ve Certel 1996). Sinclair (1972) greylfurt meyvesinin toplam kül içeriğinin yaklaşık %40'ını potasyumun oluşturduğunu (%0.089-0.0171) bildirmektedir. Araştırmada da örneklerde en yüksek oranda bulunan mineral maddenin potasyum olduğu

görev alan bir mineral madde olup günlük ihtiyaç miktarı 300-350 mg arasında değişim göstermektedir (Robinson vd 1986, Gökalp vd 1996).

Sinclair (1972) greyfurt meyvesinin fosfor içeriğinin %0.010-0.030 ve magnezyum içeriğinin %0.005-0.009 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmada analiz edilen örneklerin fosfor

içeriğinin ortalama %0.0175 ve magnezyum içeriğinin de %0.0104 olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin fosfor içeriği literatür değerleri ile uyumlu iken magnezyum içeriği literatür değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın analiz edilen örneklerin farklılığından ileri gelebileceği düşünülmektedir. Nitekim Cemeroğlu vd (2001) greyfurt meyvesinin magnezyum içeriğini %0.010 olarak bildirmiştir. Greyfurt meyvesinin bu iki mineral maddenin miktarı birinci yıl örneklerine oranla ikinci yıl örneklerinde istatistiksel olarak $p < 0.05$ seviyesinde yüksek bulunmuştur (Çizelge 5). Günlük diyet ile birlikte alınan 100 g greyfurt meyvesi yetişkin bir insanın fosfor ve magnezyum ihtiyacının yaklaşık %3'ünü karşılamaktadır.

Vücutta oksijen taşıma özelliği olan demir elementinin günlük ihtiyaç miktarı 10-15 mg, karbonhidrat ve protein metabolizmasında görev alan çinko elementinin günlük ihtiyaç miktarı 10-12 mg arasında değişmektedir (Gökalp vd 1996). Favier vd (1995) greyfurt meyvesinin 0.2 mg demir içerdiğini bildirmektedirler. Greyfurt meyvesinin çinko içeriği ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır. Araştırmada analiz edilen örneklerin demir ve çinko içerikleri sırasıyla ortalama olarak 0.9400 mg/kg ve 0.7133 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Demir ve çinko içerikleri örneklerde yıllara göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir ($p > 0.05$) (Çizelge 5).

Örneklerde miktarı belirlenen bir diğer mikro element olan mangan bazı enzimlerin etkinliğinin artırılmasında görev almakta olup günlük ihtiyaç miktarı 3-9 mg arasında değişim göstermektedir (Gökalp vd 1996). Greyfurt meyvesinin mangan içeriği 0.01 mg/kg olarak bildirilmektedir (Cemeroğlu vd 2001). Örneklerin ortalama mangan içeriği ise 0.5794 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Mangan elementinin miktarı ikinci yıl örneklerinde birinci yıl örneklerine oranla daha yüksek miktarda tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Örneklerin üretim yöntemlerine göre fosfor, potasyum, magnezyum, demir, çinko ve mangan içeriklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, örneklerin üretim yöntemlerine (konvansiyonel, entegre ve organik) göre araştırma kapsamında analiz edilen mineral madde içeriklerinin genel olarak önemli farklılıklar göstermediği gözlemlenmektedir. Örneklerde, makro besin elementlerinden olan potasyum ve magnezyum ile mikro besin elementlerinden olan demir ve mangan miktarları her üç üretim yönteminde de rakamsal olarak bazı farklılıklar gösterse de istatistiksel olarak $p > 0.05$ seviyesinde önemli farklılıklar göstermemiştir.

Makro elementlerden olan fosfor organik yöntemle yetiştirilene oranla konvansiyonel ve entegre yetiştiriciliğin uygulandığı örneklerde daha yüksek oranda bulunduğu tespit edilmiştir. Örnekler içerisinde en yüksek çinko içeriğine sahip olan ise entegre yöntemle yetiştirilen sahip olmuş bunu konvansiyonel ve organik yöntemle yetiştirilenler takip etmiştir (Çizelge 6).

Araştırma sonuçları, Star Ruby greyfurt çeşidinde üretim yöntemlerinin (konvansiyonel, entegre ve organik) şeker, askorbik asit, azot ve bazı mineral madde içeriklerinde çok önemli farklılıklar oluşturmadığını göstermiştir. Buradan da organik ve entegre yöntemlerle araştırmada incelenen besin bileşenlerince konvansiyonel (geleneksel) yöntemle üretilen greyfurtlarda aynı nitelikte ürün üretilebileceği söylenebilir. Ancak konvansiyonel yöntemle üretilen ürünlerin kullanılan sentetik gübre ve ilaçlardan dolayı sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinden ve ayrıca ekonomik olarak değerlendirilmesinde karşılaşılan problemlerden dolayı entegre ve organik yöntemlerle üretilen ürünlere göre önemli dezavantajlara sahip olduğu açıktır. Sonuç olarak hem çevre hem de insan sağlığı açısından daha güvenli ürünler üretmek için organik tarım ve daha az tarımsal girdilerin kullanıldığı üretim şekli olan entegre mücadele yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılabilir.

Çizelge 6. Greyfurtların yetiştirme yöntemine göre bazı mineral madde içeriklerine ait ortalama değerler ve bu ortalamaların standart hata değerleri (SE).

Element	Konvansiyonel	Entegre	Organik
Fosfor (%)	0.019 ^a ±0.002	0.018 ^a ±0.002	0.016 ^b ±0.001
Potasyum (%)	0.115 ^a ±0.007	0.109 ^a ±0.009	0.117 ^a ±0.006
Magnezyum (%)	0.011 ^a ±0.000	0.010 ^a ±0.000	0.010 ^a ±0.000
Demir (mg/kg)	0.778 ^a ±0.241	0.723 ^a ±0.156	0.638 ^a ±0.150
Çinko (mg/kg)	0.910 ^{ab} ±0.132	1.060 ^a ±0.050	0.850 ^b ±0.039
Mangan (mg/kg)	0.700 ^a ±0.211	0.485 ^a ±0.071	0.553 ^a ±0.014

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

KAYNAKLAR

- Aksoy U. 1999. Dünya'da ve Türkiye'de Ekolojik Tarım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 21-23 Haziran, İzmir.
- Anonim. 1983. *Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri*. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Yayın No: 62, Ankara.
- Anonim. 1997. *Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, 73 s, Ankara.
- Anonim. 2001a. *Organik Tarım El Kitabı*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 68 s, Ankara.
- Anonim. 2001b. *Entegre Mücadele Projelerinin Yürütülmesi Hakkında Talimat*. Yetki Kanunu: 6968, 441. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (www.kkgm.gov.tr).
- Anonymous. 1989. *Analytical Methods*. Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No: 85, Australia.
- Atilla A. 1999. Yeşil Gübreleme. (*Ekolojik Tarım*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. İzmir).
- Bowen JH and Watkins CB. 1997. Fruit maturity, carbohydrate and mineral content relationships with watercore in 'Fuji' apples. *Postharvest Biology and Technology*, 11(1): 31-38.
- Braverman JBS. 1949. *Citrus Products Chemical Composition and Chemical Technology*. Interscience Publishers Inc., 424 s, New York.
- Bülbül M ve Tanrıvermiş H. 1999. Türkiye'de Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üretim Ekonomisi ve Pazarlama Yapısı. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 21-23 Haziran, İzmir.
- Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A ve Özkan M. 2001. *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt: Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24, 328 s, Ankara.
- Clement CR. 1990. *Fruits Of Tropical And Subtropical Origin: Composition, Properties And Uses*. Lake Alfred, Florida Science Source Inc., USA.
- Cliff M, Dever MC and Gayton R. 1991. Juice extraction process and apple cultivar influences on juice properties. *Journal of Food Science*, 56(6): 1614-1617,1627.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F. 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları: 1021. 381 s, Ankara.
- Egan H, Kirk RS and Sawyer R. 1981. *Pearson's Chemical Analysis of Foods*, Longman Inc., New York.
- Erkılıç L, Yumruktepe R, Pala H ve Gönen O. 1999. Turunçgillerde mücadele çalışmalarında ekolojik tarım olanakları. Türkiye I Ekolojik Tarım Sempozyumu, 21-23 Haziran İzmir.
- Fao 2003. *Agricultural Statistics* (www.fao.org).
- Favier JC, Ripert JI, Toque C ve Feinberg M. 1995. *Reportoire General Des Aliments*. Second Edition, Paris.
- Gökalp HY, Nas S ve Certel M. 1996. *Biyakimya I "Temel Yapılar ve Kavramlar"*. Pamukkale Üniversitesi Müh. Fak. Ders Kitapları. Yayın No: 001, 400 s, Denizli.
- Gülsoylu E. 1999. Ekolojik Tarımda Toprak İşleme. (Ekolojik Tarım. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. İzmir).
- Hillocks RJ. 2002. IPM and organic agriculture for smallholders in Africa. *Integrated Pest Management Reviews*, 7: 17-27.
- Kacar B. 1972. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri*. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın, Ankara.
- Kacar B ve Kovancı İ. 1982. *Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçların Değerlendirmesi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 453, İzmir.
- Kayahan HS. 2001. Ekolojik tarımda iç pazarın gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Kimura M, Rodriguez-Amaya DB and Yokoyama SM. 1991. Cultivar differences and geographic effects on the carotenoid composition and vitamin A value of papaya. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 24(5): 415-8.
- Kirazlar N. 2001. Ekolojik (organik) tarım mevzuatı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Liu P. 2003. World markets for organic citrus and citrus juices current market situation and medium-term prospects. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Robinson CH, Lawler M, Chenoweth W and Garwick A. 1986. *Normal and Therapeutic Nutrition* (17th ed.). Macmillan Company, New York, 200 s.
- Siclair WB. 1972. *The Grapefruit Its Composition, Physiology, and Products*. University of California, Division of Agricultural Sciences, USA.
- Ulusoy E. 1999. Tarımsal Üretim Biçiminde Değişen Kavram ve Koşullar. (*Ekolojik Tarım*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği. İzmir).