

ANKARA'DA TÜKETİME SUNULAN BAZI MEYVE SULARININ MİNERAL MADDE İÇERİKLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA¹

AN INVESTIGATION ON THE MINERAL CONTENTS OF SOME FRUIT JUICES MARKETED IN ANKARA

Nilay Demir, Jale ACAR

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ÖZET: Bu çalışmada, Ankara ilinde tüketime sunulan bazı meyve sularının "major metals" olarak nitelendirilen sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi elementlerle, fosfor ve demir içerikleri saptanmıştır. Böylece meyve sularının beslenme fizyolojisi açısından durumlarının incelenmesine çalışılmıştır.

Araştırma materyali olarak alınan meyve sularının tümü 1993 yılı üretimi olup, aynı seriden olmak şartı ile Ağustos 1993 döneminde Ankara piyasasından sağlanmıştır. Örnek seçiminde PIAR'ın 1990 yılı araştırması göz önüne alınarak başlıca 4 büyük firmaya ait toplam 120 kutu meyve suyu kullanılmıştır.

SUMMARY: Besides phosphorus and iron, the contents known as 'major metals' such as sodium, potassium, calcium and magnesium of some fruit juices marketed in Ankara province have been investigated and determined in this study as well. In this way, the situation of fruit juices in nutrition physiology has been tried to investigate.

All of the examined fruit juices during this study are the products of 1993 and belonging to the same series; have been collected from Ankara markets in August 1993. During sample selection and investigation the PIAR's research report of 1990 has been taken as assential and; a total of 120 cans of fruit juices from 4 big different companies have been used.

GİRİŞ

Meyve ve meyve sularının beslenme fizyolojisi ve sağlık açısından önemleri vitamin ve mineral gibi önemli bazı maddeleri içermelerinden, diğer gıdalarda az veya çok miktarlarda eksik olan, insan organizması için gerekli maddeleri yapılarında buldurmalarından, olumsuz özellikleri olan bazı maddeleri diğer gıdalardan daha az düzeyde içermelerinden kaynaklanmaktadır (SCHOBINGER, 1988).

Yurdumuzda toplam meyve suyu üretimi 1971 yılında 15,000 ton iken 1992-93'de bu değer 82,000 tona ulaşmıştır. Yaş meyve ve sebze temini bakımından bir sıkıntının yaşanmadığı ülkemizde, tüketicinin alım gücünün yetersiz olmasının da etkisiyle meyve suyu tüketimi bakımından Avrupa Topluluğu (AT) ülkelerinin çok gerisindedir. Foodnews'90, 1990 yılı raporuna göre kişi başına yıllık meyve suyu tüketimi Batı Almanya'da 36 l iken, Türkiye'de sadece 0,8 l kadardır. Oysa yine bir Akdeniz ülkesi olup, yaş meyve ve sebzelerin bol bulunduğu komşumuz Yunanistan'da ise tüketim yıllık 1,5 l, yani bizimkinin yaklaşık iki katı değerindedir. Meşrubat tüketiminin yaygınlığı karşısında, Türkiye'de meyve suyu tüketimindeki durgunluk dikkat çekicidir. Meyve suları tüketiminde ya da talep yaratmada ürün kalitesi, ambalajı ve diğer teknik özellikler yanında fiyat da önemli etkenler arasındadır (ŞAHSUVAROĞLU, 1992). Bu konuda akla gelen sorulardan bir tanesi insan sağlığı açısından bu kadar faydalı bir içecek türü olan meyve sularının, piyasada satışı sunulmuş olan tiplerinin doğallarına ne kadar benzediği konusudur.

Meyve suları en çok tartışılan yiyecek ve içeceklerin başında gelmektedir. Ekonomik dayanağını üretim ve tüketim arasındaki uyumsuzlukta bulan hile ve tartışın önlenmesi herşeyden önce etkin bir gıda kontrolüne bağlıdır. Etkin bir kontrol ise amaca uygun yasal belirlemeler yanında, aykırı durumların kanıtlanmasına olanak veren analitik ölçütlerin bilinmesini de gerektirmektedir. Diğer taraftan bazı meyve sularının henüz doğal analitik özelliklerini bile bilinmediği de düşünülmektedir.

Bugün AT ülkeleri tarafından benimsenmiş bazı meyve sularının doğal analitik özelliklerinin belirtildiği, uyulması zorunlu olmayan RSK değerleri (Almanca *Richwerte und Schwankungsbreiten bestimmter Kennzahlen* kelimelerinin baş harfleri ile ifade edilen bu değerler saflık kriterleri veya tanı kriterleri olarak açıklanabilen ve meyve suyunda duyu ve birçok kimyasal özellik için yargı değerleri olup, değişim aralığı ve ortalama değerlerden oluşmaktadır) ve bu konu ile ilgili diğer çalışmalarda doğal analitik değerler göz önünde tutularak, ticari meyve sularının nitelik ve kalite açısından değerlendirilmeleri önem taşımaktadır.

Meyvede çoğunlukla suda çözünür formda bulunan mineral maddelerin büyük bir kısmı meyve suyuna geçer (SCHOBINGER, 1988). Ancak bazı meyvelerde katyonların önemli bir kısmı kabukta

toplanmaktadır. Bunun sonucu olarak meyve suyunda mineral madde konsantrasyonu, meyveye göre daha düşük olabilmektedir (LEE ve WROLSTAD, 1988). Meyve sularında bulunan mineral maddelerin önemli bir kısmını potasyum oluşturur. Potasyum diğer minerallerle birlikte inorganik asitlerle (bunlardan fosforik asit, sülfirik asit, hidroklorik asit ve karbonik asit önemlidir) hemen tamamen ve organik asitlerle değişen miktarlarda tuz yaparak bağlanmıştır (SCHOBINGER, 1988). Her türlü toprakta yetişen bitkide yeterli miktarda potasyum bulunur (YENSON, 1988).

Gerek kalsiyum ve gerekse fosforun en iyi kaynağı, süt ve süt ürünleridir. Ancak birçok meyve ve sebzelerde bu minerallerden önemli düzeyde bulunmaktadır (CEMEROĞLU ve ACAR, 1986). Son yıllarda kalsiyum açısından zenginleştirilmiş portakal suları, ABD ve Avrupa piyasalarında satışa sunulmaktadır. Kalsiyum açısından zenginleştirmenin tad üzerinde olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Ayrıca kaliteyi de olumsuz yönde etkilemediği bildirilmektedir (BAKER ve ark., 1991). İnsan ve hayvanların bu besinlerden başka sulardan da kalsiyum aldığı bilinmektedir (YENSON, 1988). Magnezyum vücutta çeşitli enzim sistemlerinin fonksiyonu için gereklidir (CEMEROĞLU ve ACAR, 1986). Meyve ve sebzelerde bulunan okzalik asitin bu elementlerin emilimini ne ölçüde sınırladığı henüz yayınlanmamıştır (WAT ve MERRILL, 1963).

MATERYAL VE METOT

MATERYAL

Ankara piyasasında satışa sunulan ticari meyve suları ile ilgili olan bu çalışma bir alan araştırması niteliğinde olduğundan, Tabakalı Rastgele Örneklem (TRÖ) yöntemine göre (ÇİNGİ, 1990) örneklem genişliği belirlenmiştir. Buna göre öncelikle n₁ genişliğinde bir ön örneklem seçilmiş ve varyansı yardımı ile asıl örneklem genişliği tahmin edilmiştir.

Bu çalışma için kitle genişliği 65,000 ton (ŞAHSUVAROĞLU, 1992) olduğundan, teorik olarak hesaplanan (Formül 1) örneklem genişliği her bir tabaka için 200'er ml'lik 10'ar kutu şeklindedir. Başlıca vişne suyu, portakalsuyu, şeftali nektarı ve kayısı nektarı olmak üzere 4 çeşit meyve suyu incelemeye alınmak istendiğinden 4 ayrı tabaka söz konusu olmaktadır. Tabaka örneklem genişliği tabakalara eşit olarak dağıtıldığından, toplam örneklem genişliği 200'er ml'lik porsiyonlar halinde 40 kutudur. Örneklem genişliğini artırarak mümkün olan en fazla örneği analize almak, yanılma olasılığı ve hata payını en alt düzeye indirmek amacı ile tekrarlar ile birlikte toplam 120 adet 200'er ml'lik çok katlı ambalajda satışa sunulan meyve sularının incelemeye alınması uygun görülmüştür.

Çalışma bölgesi olarak Ankara piyasası seçildiğinde, ticari firmaların satış oranları PİAR araştırma kuruluşunun 1990 yılında gerçekleştirdiği istatistiksel çalışma baz alınarak kullanılmıştır. PİAR'ın ambalaj boyuna ve çeşide göre marka dağılımı verileri ve meyve suyu çeşidinin tabaka olarak kabul edildiği çalışmamızda, 30 adet olan tabaka örneklem genişliğinin markalara ait satış oranları, firma ismi verilmek istenmediği için burada gösterilmemiştir. Meyve suyu örnekleri başlıca 4 markayı kapsamaktadır. Markalara ait satış oranları göz önüne alınarak, örnek kutu sayısı belirlenmiştir. Araştırma bulguları firma adı belirtilmeksizin kod harfi ile verilmiştir. Meyve suyu örneklerinin çeşit ve firmalara dağılımı ise Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Araştırma materyali olarak alınan meyve sularının tümü 1993 yılı üretimi olup, aynı seriden olmak şartı ile Ağustos 1993 döneminde Ankara piyasasından sağlanmıştır. Analizler, Eylül 1993-Mayıs 1994 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan kimyasalların tümü Merck firmasına aittir.

METOT

Metot tayini

Örneklerdeki tüm mineral maddeler yaş yakma gerçekleştirildikten sonra saptanmıştır. Bu amaçla BÜCHI 430 Digestor marka yakma aygıtından faydalanılmış ve ANONYMOUS (1970) tarafından önerilen yöntemle çalışılmıştır. Ancak yakma işlemini kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacı ile yakma önce hızlı, sonra normal olarak gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan çözelti element analizleri için kullanılmıştır.

Fosfor tayini yaş olarak yakılan örneklerde vanadat-fosfomolibdik asit çözeltisi ile fosforun oluşturduğu sarı renk absorpsiyonunun ölçümüne dayanan spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır (KACAR, 1972). Ölçümlerde BAÜSCH & LOMB Spectronic 21 model spektrofotometreden yararlanılmıştır. Bu yöntem örnekte bulunan her formdaki fosforun tayinine olanak vermekte ve bu nedenle toplam fosfor tayini olarak da adlandırılmaktadır.

Çizelge 1. Meyve sularının çeşit ve firma olarak dağılımı

Meyve Suyu Çeşidi	Firma Kod Adı	Örnek Sayısı (kutu sayısı)
VIŞNE SUYU	A	12
	B	8
	C	6
	D	4
Toplam		30
ŞEFTALİ NEKTARI	A	14
	B	4
	C	8
	D	4
Toplam		30
KAYISI NEKTARI	A	12
	B	4
	C	10
	D	4
Toplam		30
PORTAKAL SUYU	A	12
	B	8
	C	6
	D	4
Toplam		30
Genel Toplam		120

Katyonların Tayini (Na, K, Ca, Mg, Fe)

Katyonların tayininde SHIMADZU model AA-660 atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılmıştır. Farklı elementlerin atomik absorpsiyon spektrofotometresindeki analiz koşulları Çizelge 2'de verilmiştir. Her elemente özgü hazırlanan standart çözeltilerden elde edilen standart eğriler yardımı ile mineral madde miktarları mg/l düzeyinde saptanmıştır. Bazı araştırmacılara göre yaş yakma işlemine gerek duyulmadan örneklerin uygun oranlarda seyreltilip analiz edilmeleri de aynı doğrulukta sonuçlar verebildiği halde (ROSS ve PRICE, 1970), bu çalışmada katyonlar yukarıda belirtilen şekilde yaş olarak yakılan örneklerde saptanmıştır.

Toplam kül tayini

Toplam kül tayini, örneğin 110°C'de kurutulduktan sonra kalıntının beyaz renk oluncaya kadar 550°C'de kül fırınında (NÜVE) yakılması sureti ile saptanmıştır. Örneklerdeki toplam kül miktarı litrede gram olarak hesaplanmıştır (ANONYMOUS, 1988).

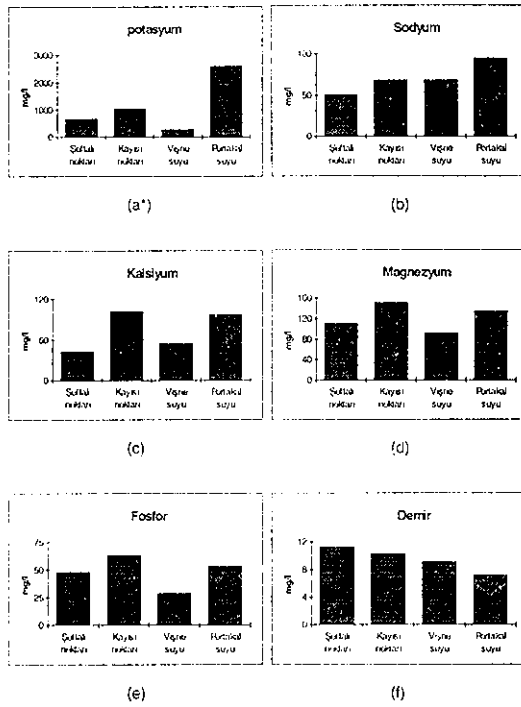
Çizelge 2. Atomik absorpsiyon spektrofotometre (AAS) analizlerinde farklı elementler için kullanılan standart koşullar

Element	Dolga boyu (nm)	Lamba akımı (mA)	Alev tipi	Slit genişliği (nm)	Optimum çalışma sınırı (µg/ml)	Sevreltme oranı
Na	589,0	12	Hava-Asetilen	0,5	0,05-1,00	1:20
K	766,5	10	Hava-Asetilen	0,5	0,04-2,50	1:200
Ca	422,7	12	Hava-Asetilen	0,5	0,40-50,0	1:20
Mg	285,2	8	Hava-Asetilen	0,5	0,007-1,00	1:200
Fe	248,3	16	Hava-Asetilen	0,5	0,20-10,0	1:20

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma kapsamında incelenen 4 farklı meyve suyuna ait sonuçlar aşağıda ayrı ayrı verilmektedir (Şekil 1 ve Çizelge 3, 4, 5 ve 6). SEÇKİN ve EKŞİ (1974), EKŞİ (1979), ANONYMOUS (1987) ve DEMİR (1994) tarafından bildirildiği gibi Türkiye’de tüketime sunulan meyve suları ilgili standartlara uymakla beraber kendilerinden bekleneni vermekten uzaktır. Meyve suları fazla miktarda şeker içerdiklerinden ülkemizde özellikle sıcak yaz aylarında istenilen ferahlatıcı içecek olmaktan uzaktır. İlgili standartlardaki koşullara uygunlukları doğal meyve suyu oranını yeterli kullanımı ile değil de şekerli su ile sağlanması nedeniyle olmaktadır. Ayrıca üretildikleri meyvenin lezzetini de yeterince içermemektedirler. Her ne kadar meyve suları işlenmeleri sırasında uygulanan teknoloji gereği üretildikleri meyvenin doğal lezzetini tam anlamıyla yansıtmazlarsa da ülkemizde uygulanan aşırı seyreltme ile bu durum daha da belirgin hale gelmektedir.

Çalışmamızda incelenen meyve sularının mineral madde içerikleri de birbirleriyle kıyaslandıklarında, Şekil 1’de görülen değerlendirmeler elde edilmektedir. Şekil 1a’da meyve sularının potasyum içerikleri görülmektedir. Potasyum içeriği açısından en zengin meyve suyunun $1190,24 \pm 556,58$ mg/l ile portakal suyu olduğu, bunu $1045,80 \pm 78,26$ mg/l ile kayısı nektarı, $696,37 \pm 42,18$ ile şeftali nektarı ve $474,63 \pm 80,42$ mg/l ile vişne suyunun izlediği görülmektedir.



Şekil 1. Ankara piyasasında satılan meyve sularının mineral içerikleri (a) potasyum, (b) sodyum, (c) kalsiyum, (d) magnezyum, (e) fosfor, (f) demir.

Bu çalışma kapsamında incelediğimiz portakal suyu örneklerinin potasyum miktarları arasında büyük farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Nitekim A firmasına ait örneklerde potasyum miktarı $2529,04 \pm 55,49 - 3180,50 \pm 31,03$ mg/l olarak saptandığı halde, B, C ve D firmalarına ait örneklerde $535,57 \pm 23,24 - 749,28 \pm 31,86$ mg/l, ortalama $635,04 \pm 62,09$ mg/l düzeyinde bulunmuştur. Son üç firmaya ait örneklerin potasyum miktarı ortalaması bu konuda yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçları ve RSK değerleri (ANONYMOUS, 1987) ile karşılaştırıldığında incelediğimiz örneklerde yaklaşık 1/3 oranında daha az potasyum varlığı dikkati çekmektedir. FUCHS (1994) Küba kökenli portakal sularının kimyasal kompozisyonu konulu çalışmasında potasyum değerini ortalama olarak $1842,93$ mg/l saptarken, IZQUERDO ve ark. (1989) ve IZQUERDO ve ark. (1990)’nın İspanyol kökenli portakal sularında saptadıkları potasyum miktarı ortalama 1520 mg/l düzeyindedir. A firmasına ait örneklerin ortalama değeri ise $2854,77 \pm 325,73$ mg/l ile ANONYMOUS (1987) tarafından verilen maksimum değerlerden de daha yüksektir. Diğer bileşenlerin miktarlarında seyreltmenin bir sonucu olabilecek düşüşler saptanırken, potasyum miktarının bu düzeyde yüksek bulunması, portakal sularına potasyum miktarı daha yüksek başka bir

* A firmasına ait değerler genel ortalamaya alınmadığında, incelenen ticari portakal suyu ortalama $635,04 \pm 62,09$ mg/l değeri ile vişne suyunun ardından potasyum açısından en fakir meyve suyu olarak değerlendirilmektedir.

meyve suyunun katıldığını düşündürmektedir. Şekil 1b'de meyve sularının sodyum içerikleri verilmektedir. Görüldüğü gibi en yüksek sodyum içeriği $82,03 \pm 17,49$ mg/l ile portakal suyunda saptanmıştır. En düşük sodyum içeriği ise $60,48 \pm 14,47$ mg/l ile şeftali nektarında bulunmuştur. Şekil 1c'de meyve sularının kalsiyum içerikleri görülmektedir. Kalsiyum içeriği açısından en zengin meyve suyunun $57,38 \pm 13,38$ mg/l ile portakal suyu olduğu görülürken, en fakir meyve suyunun $27,14 \pm 5,40$ mg/l ile şeftali nektarı olduğu saptanmıştır. Şekil 1d'de ise meyve sularının magnezyum içerikleri görülmektedir. Magnezyum içeriği açısından en zengin meyve suyu $122,11 \pm 6,35$ mg/l ile vişne suyudur. Şekil 1e'de meyve sularının içerdikleri fosfor miktarları verilmektedir. Fosfor içerikleri açısından ise en zengin meyve suyunun $59,47 \pm 1,71$ mg/l ile kayısı nektarı, en fakir meyve suyunun ise $39,10 \pm 4,47$ mg/l ile vişne suyu olduğu saptanmıştır. Meyve sularının demir içerikleri ise Şekil 1f'de verilmektedir. Buna göre demir içeriği en yüksek olan meyve suyu $12,11 \pm 1,91$ mg/l ile vişne suyu, en düşük olan ise $8,30 \pm 1,04$ mg/l ile portakal suyudur.

Kül miktarı, analizin kolay olması ve değişimin dar sınırlarda oynaması nedeniyle, doğal meyve suyu oranının saptanmasında önemli bir kriter olma niteliğindedir (ERBAŞ, 1981). İncelenen meyve sularının düşük kül içeriklerine sahip oldukları saptanmıştır. Bu nedenle düşük kül miktarına paralel olarak mineral madde miktarlarında da azalma beklenmektedir. Ancak meyve pulpu veya konsantresinin su ile fazla seyreltilmesi sonucu, katkısı söz konusu olmayan potasyum miktarlarında azalma görülürken, kullanılan sudan kaynaklanabilen sodyum ve magnezyum miktarlarında ise artış saptanmıştır (Çizelge 3, 4, 5 ve 6).

SCHOBINGER (1988)'e göre meyve sularında sodyum miktarının 30 mg/l'den fazla olması şu nedenlerden de kaynaklanabilmektedir: hammaddenin deniz kenarında yetiştirilmesi, bentonit durultması, iyon değiştirici uygulaması veya koruyucu madde ve tatlandırıcıların ilave edilmesi. ERBAŞ(1981)'a göre, vişne suları gibi berrak meyve sularının üretiminde kullanılan enzim preparatları fazla miktarda sodyum klorür içerdiklerinden, son üründe sodyum düzeyi artabilmektedir.

Örneklerde saptanan kalsiyum miktarının düşüklüğünün tersine magnezyum değerleri, daha önce yapılan çalışmalara göre oldukça yüksek çıkmıştır. Doğal meyve suyunda bu iki mineral miktarı birbirine yakın düzeylerde bulunurken, ticari meyve sularında görülen bu durumun nedeni kullanılan suyun niteliği ile ilişkili olabilir. Nitekim ERBAŞ (1981)'a göre uygun olmayan sulandırma ile bu doğal dengenin bozulabileceği bildirilmektedir. Yine EKŞİ (1979), ticari meyve sularının hazırlanmalarında içme suyu kullanılmasının doğal Mg miktarında artışa neden olabileceğini söylemektedir.

Suyun niteliğinden etkilenen bir başka mineral ise fosfordur. İncelenen örneklerde saptanan fosfor miktarı doğal meyve suyunda bulunan fosfor miktarına göre oldukça düşük düzeyde bulunmuştur. BENK (1966), ticari meyve nektarlarında fosfat miktarının doğal meyve suyundaki düzeyde bulunmasının seyreltmede kullanılan suyun demineralize edilmediğinin bir kanıtı olarak görmektedir (EKŞİ, 1979).

Meyvelerin içerdikleri az miktarda demir, meyve suyuna da geçmektedir. Ancak, meyve sularındaki demir miktarının belli bir düzeyin üzerinde bulunması, metal bulaşması olarak kabul edilmektedir (SOULIS ve ark., 1988). İncelenen meyve suyu örneklerinin demir içerikleri bakımından 2 vişne suyu örneği hariç ilgili standartlarda belirtilen maksimum 15 mg/l düzeyini aşmadıkları saptanmıştır (Çizelge 3). Metal bulaşması olarak kabul edilen demir içeriğinin düşük oranlarda saptanması, işleme sırasında fazla bir metalik kontaminasyon olmadığını göstermektedir.

Meyvenin içerdigi şeker, asit, serbest amino asit, askorbik asit, B grubu vitaminleri, mineral maddelerin büyük bir kısmı, fenolik maddeler gibi suda çözünen maddeler pratik olarak tümüyle meyve suyuna geçerler. Bu nedenle meyve suları insan organizması için büyük önemi olan vitamin ve özellikle mineral maddeler açısından oldukça zengindir. Doğal meyve suları yüksek potasyum karşılık düşük sodyum içeriğine sahiptir. Bu nedenle sodyumu kısıtlanmış diyetlerde, örneğin konjestif kalp yetmezliğinde, böbrek hastalıklarında, asit toplanması gösteren hepatik sirozda, hamilelik toksemisinde ve uzun süre kortikosteroid tedavisi gören kişilerde kolaylıkla kullanılabilir. Ancak bilindiği gibi meyve suları, en çok tağşiş edilen yiyecek ve içeceklerin başında gelmektedir. Piyasada satışa sunulan meyve sularının düşük meyve oranına sahip olduğu, birçok araştırmacı tarafından ispatlanmaya çalışılan bir gerçektir. Düşük meyve oranına sahip bu içeceklerin düşük mineral içeriğine de sahip olmaları beklenmektedir. Bu nedenle ticari meyve sularının iyi bir mineral madde kaynağı olmadıkları yapılan bu çalışma ile aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 3. Ticari vişne sularının mineral madde içerikleri (n=30)

Firma Kodu	Potasyum (mg/l)	Sodyum (mg/l)	Kalsiyum (mg/l)	Magnezyum (mg/l)	Fosfor (mg/l)	Demir (mg/l)	Kül (g/l)
A	264,27 ± 25,75	68,35 ± 1,73	54,66 ± 5,06	91,34 ± 5,16	28,96 ± 3,24	9,11 ± 0,93	0,95 ± 0,04
B	653,60 ± 30,23	107,49 ± 1,52	44,90 ± 3,81	89,57 ± 6,21	40,02 ± 2,85	8,50 ± 0,10	1,57 ± 0,07
C	510,82 ± 22,34	35,60 ± 3,45	30,50 ± 6,75	97,93 ± 8,21	38,86 ± 3,04	15,32 ± 1,93	1,03 ± 0,03
D	469,83 ± 19,79	105,36 ± 5,66	41,81 ± 11,15	117,31 ± 17,72	50,54 ± 0,00	15,50 ± 4,04	2,17 ± 0,42
Minimum	264,27 ± 25,75	35,60 ± 3,45	30,50 ± 6,75	89,57 ± 6,21	28,96 ± 3,24	8,50 ± 0,10	0,95 ± 0,04
Maksimum	653,60 ± 30,23	107,49 ± 1,52	54,66 ± 5,06	117,31 ± 17,72	50,54 ± 0,00	15,50 ± 4,04	2,17 ± 0,42
Ortalama	474,63 ± 16,95	79,20 ± 17,09	42,97 ± 4,98	99,04 ± 6,35	39,10 ± 11,43	12,11 ± 1,91	1,43 ± 0,28
VK (%)	33,89	43,15	23,17	12,83	22,86	31,57	39,51

Çizelge 4. Ticari portakal sularının mineral madde içerikleri (n=30)

Firma Kodu	Potasyum (mg/l)	Sodyum (mg/l)	Kalsiyum (mg/l)	Magnezyum (mg/l)	Fosfor (mg/l)	Demir (mg/l)	Kül (g/l)
A	2854,77 ± 325,73	94,58 ± 1,20	97,13 ± 4,02	135,23 ± 10,17	53,26 ± 2,37	7,18 ± 0,37	1,44 ± 0,04
B	621,35 ± 31,03	101,95 ± 9,14	48,96 ± 4,76	111,53 ± 6,43	55,28 ± 4,08	8,79 ± 0,82	1,64 ± 0,08
C	535,57 ± 23,24	29,80 ± 3,36	43,29 ± 8,37	127,60 ± 12,28	50,86 ± 2,02	10,99 ± 1,23	1,52 ± 0,23
D	749,28 ± 31,86	101,77 ± 8,58	40,13 ± 8,56	104,49 ± 7,36	64,74 ± 6,70	6,24 ± 0,74	1,82 ± 0,06
Minimum	535,57 ± 23,24	29,80 ± 3,36	40,13 ± 8,56	104,49 ± 7,36	50,86 ± 2,02	6,24 ± 0,74	1,44 ± 0,04
Maksimum	2854,77 ± 325,73	101,95 ± 9,14	97,13 ± 4,02	135,23 ± 10,17	64,74 ± 6,70	10,99 ± 1,23	1,82 ± 0,06
Ortalama	1190,24 ± 556,58	82,03 ± 17,49	57,38 ± 13,38	119,71 ± 7,08	56,04 ± 3,04	8,30 ± 1,04	1,61 ± 0,08
VK (%)	93,52	42,65	46,62	11,83	10,85	25,06	10,79

Çizelge 5. Ticari kayısı nektarlarının mineral madde içerikleri (n=30)

Firma Kodu	Potasyum (mg/l)	Sodyum (mg/l)	Kalsiyum (mg/l)	Magnezyum (mg/l)	Fosfor (mg/l)	Demir (mg/l)	Kül (g/l)
A	1046,29 ± 28,33	68,27 ± 0,72	102,05 ± 9,64	150,86 ± 10,27	63,39 ± 3,61	10,25 ± 1,12	2,56 ± 0,06
B	1266,98 ± 42,17	100,29 ± 5,53	49,63 ± 11,52	141,28 ± 12,93	60,86 ± 7,71	11,03 ± 1,68	4,51 ± 1,25
C	931,99 ± 26,92	32,02 ± 2,11	33,97 ± 6,58	110,48 ± 9,81	58,12 ± 3,05	12,18 ± 1,18	2,20 ± 0,36
D	937,98 ± 102,27	72,93 ± 5,41	41,90 ± 8,98	85,80 ± 8,16	55,49 ± 2,87	9,00 ± 1,24	3,40 ± 0,78
Minimum	931,99 ± 26,92	32,02 ± 2,11	33,97 ± 6,58	85,80 ± 8,16	55,49 ± 2,87	9,00 ± 1,24	2,20 ± 0,36
Maksimum	1266,98 ± 42,17	100,29 ± 5,53	102,05 ± 9,64	150,86 ± 10,27	63,39 ± 3,61	12,18 ± 1,18	4,51 ± 1,25
Ortalama	1045,80 ± 7,49	68,38 ± 14,03	56,89 ± 15,39	122,11 ± 14,86	59,47 ± 2,87	10,62 ± 0,67	3,17 ± 0,51
VK (%)	14,97	41,03	54,11	24,33	5,74	12,60	32,41

Çizelge 4. Ticari şeftali nektarlarının mineral madde içerikleri (n=30)

Firma Kodu	Potasyum (mg/l)	Sodyum (mg/l)	Kalsiyum (mg/l)	Magnezyum (mg/l)	Fosfor (mg/l)	Demir (mg/l)	Kül (g/l)
A	679,25 ± 8,51	50,51 ± 1,87	42,94 ± 3,96	110,74 ± 7,57	48,08 ± 3,66	10,29 ± 1,38	1,53 ± 0,03
B	810,13 ± 78,22	96,82 ± 10,26	18,50 ± 5,02	98,95 ± 7,79	67,66 ± 9,10	10,67 ± 1,67	1,88 ± 0,10
C	689,56 ± 32,07	28,00 ± 5,02	23,38 ± 5,28	113,07 ± 10,52	63,89 ± 3,79	12,59 ± 1,16	1,87 ± 0,49
D	606,55 ± 32,38	66,58 ± 4,01	23,75 ± 3,77	102,44 ± 9,04	56,71 ± 9,32	9,60 ± 1,43	1,42 ± 0,17
Minimum	606,55 ± 32,38	28,00 ± 5,02	18,50 ± 5,02	98,95 ± 7,79	48,08 ± 3,66	9,60 ± 1,43	1,42 ± 0,17
Maksimum	810,13 ± 78,22	96,82 ± 10,26	42,94 ± 3,96	113,07 ± 10,52	67,66 ± 9,10	12,59 ± 1,16	1,88 ± 0,10
Ortalama	696,37 ± 42,18	60,48 ± 14,47	27,14 ± 5,40	106,30 ± 3,35	59,09 ± 4,32	11,04 ± 0,63	1,68 ± 0,24
VK (%)	12,11	47,85	39,79	6,29	14,60	11,32	28,57

Ankara piyasasında satışa sunulan meyve sularının firmalar arası farklılıkları % varyasyon katsayısı (% VK) yardımı ile incelenmiştir. Firmalar arasında görülen en büyük farklılık % 93,52 ile portakal sularının ait potasyum değerleri arasında saptanmıştır. Diğer meyve suyu çeşitlerinde incelenen analitik değerler açısından da firmalar arası farklılıkların bulunduğu, % VK yardımı ile tespit edilmiştir. Ancak bu farklılıklar, yüksek değerde olmadıklarından, işleme tekniğinin yaklaşık olarak standart bir düzeyde ulaştığı söylenebilmektedir.

Sonuç olarak, doğal meyve sularının aksine düşük potasyum ve yüksek oranda sodyum içeren ticari meyvesularının sağlık açısından ne oranda faydalı olabilecekleri konusu üzerinde tartışılması gereken önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1970. A.O.A.C., Eleventh. Ed., Ed. W. Horwitz, Washington, 1015 p.
- ANONYMOUS, 1987. RSK-Values, VdF Association of the German Fruit Juice Industry, Bonn, 197 p.
- ANONYMOUS, 1988. TS 1880. Sirke Standartı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- BAKER, R.A., CRANDALL, P.G., DAVIS, K.C., WICKER, L., 1991. Calcium Supplementation and Processing Variable Effects on Orange Juice Quality. *Journal of Food Science*. 56(5) 1369-1371.
- CEMEROĞLU, B., ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No. 6, Sanem Matbaacılık A.Ş., Ankara, 508 s.
- ÇINGİ, H., 1990. Örneklem Kuramı, H.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, Ankara, 278 s.
- DEMİR, N., 1994. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Ticari Meyve Sularının Bazı Analitik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar, Master Tezi, Hacettepe Üni. Fen Bilimleri Ens., 64 s. (basılmamış).
- EKŞİ, A., 1979. Şeftali Nektarında Meyve ve Katkı Maddeleri Oranlarının Saptanma Olanakları Üzerinde Araştırma, Doçentlik Tezi, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi, 107 s. (basılmamış).
- ERBAŞ, S., 1981. Vişne Sularında Yapılan Tağşişin Saptanma Olanakları Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi, 94 s. (basılmamış).
- FUCHS, G., 1994. Orange Juices from Cuba. *Fruit Processing*, 1, 10-13.
- IZQUERDO, L., ARISTOY, M.C., ORLANDO, L., NAVARRO, J.L., SENDRA, J.M., 1989. Characterization of Spanish Orange Juice for Variables Used in Purity Control. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 37(3) 596-600.
- KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Yayını 453, Ankara, 646 s.
- KARABAĞLI, A., 1991. Avrupa Topluluğunda Türk Meyve ve Sebze İşleme Sanayii Ürünlerinin Pazar Potansiyeli, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara 445 s.
- LEE, H.S., WROLSTAD, R.E., 1988. Detection of Adulteration in Apple Juices, in *Adulteration of Fruit Juice Beverages*, S. Nagy, J.A. Attaway, M.E. Rhodes (eds.), Marcel Dekker Inc., NY, 343-376.
- LOPEZ, F., IZQUERDO, L., 1990. Unsuitability of Data Acquired from Blended Samples for Testing Orange Juice Purity. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 50(1) 119-125.
- ÖZİN, K., 1992. Meyve Suyu ve Konsantreleri Dış Pazar Araştırması, Pazar Araştırma Dizisi No. 5, İGEME, Ankara. 89 s.
- ROSS, J.T.H., PRICE, W.J., 1970. Analysis of Fruit Juice by AAS. 2. Direct Determination of Several Major and Trace Metals. *J. Sci. Fd. Agric.*, 21, 506-507.
- ROSSMAN, A., RIETH, W., SCHMIDT, H.L., 1990. Possibilities and Results of the Combination of Hydrogen and Carbon Stable Isotope Ratio Determination with Results of Conventional Analyses (RSK-values) for the Proof of Sugar Addition to Fruit Juices. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 191(4) 259-264.
- SEÇKİN, R., EKŞİ, A., 1974. Yurdumuzda Üretilen Bazı Meyve Sularının Analitik Özellikleri ve Türk Standartlarına Uygunlukları Üzerine Araştırma. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı* 24, 279-291.
- SEOW, C.C., ABDUL RAHMAN, Z., ABDUL AZIZ, N.A., 1984. Iron and Tin Content of Canned Fruit Juices and Nectars. *Food Chemistry*. 14, 125-134.
- SCHOBINGER, U., 1988. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi, Hacettepe Üniv. Yayınları (Çeviren: Jale Acar), Grafik Basım, Ankara, 602 s.
- SOULIS, T., KAVLENTIS, E., ARVANITOYANNIS, I., 1988. Iron, Copper, Manganese and Zinc Content of Some Processed and Fresh Greek Citrus Juices. *J. Sci. Food Agric.*, 45, 373-377.
- ŞAHSUVAROĞLU, L., 1992. Avrupa Topluluğu Karşısında Türk Meyve Suyu Sanayii ve Bu Sanayiye Hammadde veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Durumları ve Topluluğa Uyum Tedbirleri, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 420 s. (basılmamış).
- WATT, B.K., MERRILL, A.L., 1963. *Composition of Foods, Agriculture Handbook No. 8*, United States Department of Agriculture, Washington DC; 190 p.
- YENSON, M., 1988. İnsan Biyokimyası, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul, 876 s.