

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**MEYVE SULARININ MİNERAL PROFİLİNİN BELİRLENMESİ VE MEYVE
ORANININ TAHMİNİ**

Evrım Bureu UNCU KİRTİŞ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2014**

Her hakkı saklıdır

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

30.09.2014

Evrım Burcu UNCU KİRTİŞ

ÖZET

Doktora Tezi

MEYVE SULARININ MİNERAL PROFİLİNİN BELİRLENMESİ VE MEYVE ORANININ TAHMİNİ

Evrım Burcu UNCU KİRTİŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aziz EKŞİ

Meyve suyu en sık tağşiş edilen gıda gruplarından biridir. Tağşişin önlenmesi için başka meyve suyu katkısının kanıtlanması ve meyve oranının belirlenmesi önemlidir. Bu araştırma; meyve suyu mineral profilini ortaya koymak, mineral bileşenler yardımı ile meyve oranını tahmin etmek ve böylece meyve suyu gerçeklik kontrolüne katkıda bulunmak amacı ile kurgulanmıştır.

Araştırma materyali; Türkiye’ de üretimi ve tüketimi fazla olan vişne, nar ve portakal suyu ile kayısı ve şeftali pulpundan oluşmaktadır. Bu amaçla farklı 3 yılda (2009,2010, 2011) farklı firmalardan 103 vişne suyu, 80 kayısı pulpu, 90 şeftali pulpu, 69 nar suyu ve 83 portakal suyu olmak üzere toplam 425 meyve suyu örneği sağlanmıştır. Örneklerin Na, K, Ca ve Mg miktarı AAS ile, P miktarı spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir.

Her meyve suyu için mineral bileşenlerin deskriptif değerleri (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve değişim aralığı AIJN tanı değerleri (guide values) ile karşılaştırılmıştır. Çoğu elementin değişim aralığının AIJN tanı değerleri ile uyumlu olduğu, ancak vişne suyu ile kayısı ve şeftali pulpunda K ve Mg, nar suyunda Na ve Ca ve portakal suyunda Ca ve K miktarının tanı değerleri ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Bu olgunun, tanı değerlerinin güncellenmesinde dikkate alınması gereklidir.

Meyve oranı tahmini için uygun hesaplama modelleri adimsal regresyon analizi ile belirlenmiş ve en uygun model belirtme katsayına göre seçilmiştir. Meyve oranı tahmini bağlamında amaca en uygun regresyon denklemlerinin; vişne suyu için “ $y= 5.881+ 0.5453 P + 0.0058 K$ ”, kayısı pulpu için “ $y= 15.98 + 0.2956 P + 0.367 Ca$ ”, şeftali pulpu için “ $y= 8.845 + 0.3985 P + 0.327 Ca$ ”, nar suyu için “ $y= 4.300 + 0.576 P + 0.0198 K - 0.069 Ca$ ” ve portakal suyu için “ $y=2.622 + 0.6383 P + 0.146 Mg$ ” olduğu sonucuna varılmıştır.

Eylül 2014, 106 sayfa

Anahtar Kelimeler : meyve suyu, gerçeklik kontrolü, mineral profili, meyve oranı, adimsal regresyon

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF MINERAL PROFILE AND PREDICTION OF FRUIT CONTENT OF FRUIT JUICES

Evrım Burcu UNCU KİRTİŞ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Food Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Aziz EKŞİ

Fruit juice is one of the most frequently adulterated food groups. In order to prevent the adulteration, it is important to prove the addition of other fruit juices and to determine the ratio of fruit. In this project, it was aimed to determine the mineral profile of fruit juice to estimate the fruit content. The results of the research were expected to contribute to the authenticity control of fruit juices.

Cherry, pomegranate, orange juice and pulps of peach and apricot were chosen as the material of the project, since they are widely produced and consumed in Turkey. For this purpose, 425 fruit juice samples were examined, namely 103 cherry juice, 80 apricot pulp, 90 peach pulp, 69 pomegranate juice and 83 orange juice. These samples were obtained from different companies in 3 different years (2009, 2010, 2011). The Na, K, Ca ve Mg contents of the samples were determined by AAS whereas spectrophotometric method was used for P analysis.

Descriptive values (range, mean, standard deviation, coefficient of variation) of the mineral components of each fruit juice were calculated and the range was compared to AIJN guide values. In general, it was found that the range was in consistent with AIJN guide values, except K and Mg content in cherry juice, apricot and peach pulp, Na and Ca content in pomegranate juice, Ca and K content in orange juice. This phenomena has to be taken into consideration in revising guide values.

The mathematical models to estimate the ratio of fruit were determined by step-wise regression analysis and the best models were chosen depending on R^2 . The best models for cherry juice, apricot pulp, peach pulp, pomegranate juice, orange juice were found to be “ $y= 5.881 + 0.5453 P + 0.0058 K$ ”, “ $y= 15.98 + 0.2956 P + 0.367 Ca$ ”, “ $y= 8.845 + 0.3985 P + 0.327 Ca$ ”, “ $y= 4.300 + 0.576 P + 0.0198 K - 0.069 Ca$ ” and “ $y= 2.622 + 0.6383 P + 0.146 Mg$ ”, respectively.

September 2014, 106 pages

Key Words: fruit juice, authenticity control, mineral profile, fruit content, step-wise regression

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bana araştırma olanağı sağlayan, çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, akademik anlamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de gelişmeye katkıda bulunan ve kimi zaman bir hoca, kimi zaman bir baba olarak kendisinden çok şey öğrendiğim çok değerli danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Aziz EKŞİ (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü)'ye, istatistik değerlendirme açısından değerli fikir ve önerileriyle katkıda bulunan, yönlendiren, istatistik yaklaşımı kendisinden öğrenmeye çalıştığım Tez İzleme Komitesi'nin üyesi Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü)'a, bilimsel çalışmaların yanında her anlamda değerli fikir ve önerilerini esirgemeyen, pratik çözümleriyle yol gösteren, bir hoca, bir arkadaş olarak her zaman desteğini gördüğüm Tez İzleme Komitesi'nin üyesi Prof. Dr. Feryal KARADENİZ (Yakın Doğu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü)'e, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum sevgili arkadaşım Arş.Grv. İlkay TÜRKMEN ÖZEN (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü)'e ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmam süresince uzun laboratuvar çalışma saatlerime gösterdiği anlayış için eşim Serdar KİRTİŞ'e, kardeşim Hüseyin Erkan UNCU'ya ve bu tezin ortaya çıkmasında en büyük manevi desteği gördüğüm, hayatımın her aşamasında gösterdikleri fedakarlık ve desteklerini hiçbir zaman unutmayacağım, maddi ve manevi anlamda her zaman yanımda olan annem Perihan UNCU'ya ve babam İsmet UNCU'ya sonsuz teşekkürler.

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 10B4343002 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Evrin Burcu UNCU KİRTİŞ

Ankara, Eylül 2014

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1 Vişne Meyvesi ve Vişne Suyu Mineral Bileşimi.....	7
2.2 Kayısı Meyvesi ve Kayısı Pulpu Mineral Bileşimi	13
2.3 Şeftali Meyvesi ve Şeftali Pulpu Mineral Bileşimi	17
2.4 Nar Meyvesi ve Nar Suyu Mineral Bileşimi	20
2.5 Portakal Meyvesi ve Portakal Suyu Mineral Bileşimi	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	32
3.1 Materyal.....	32
3.1.1 Vişne suyu konsantresi (VSK)	33
3.1.2 Kayısı pulpu/püresi (KP)	35
3.1.3 Şeftali pulpu/püresi (ŞP).....	37
3.1.4 Nar suyu konsantresi (NSK)	38
3.1.5 Portakal suyu konsantresi (PSK).....	40
3.2 Yöntem	42
3.2.1 Çözünen katı madde (briks) analizi	42
3.2.2 AAS ile mineral (Na, K, Ca, Mg) analizi.....	42

3.2.3 Fosfor (P) analizi	46
3.2.4 İstatistiksel yöntem.....	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	49
4.1 Meyve Sularının Mineral Profili.....	49
4.1.1 Vişne suyu mineral profili	49
4.1.2 Kayısı pulpu mineral profili.....	52
4.1.3 Şeftali pulpu mineral profili.....	55
4.1.4 Nar suyu mineral profili	58
4.1.5 Portakal suyu mineral profili.....	60
4.2 Mineral Bileşenler Arasındaki Korelasyonlar ve Oranlar.....	63
4.2.1 Vişne suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar	64
4.2.2 Kayısı pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar	65
4.2.3 Şeftali pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar	67
4.2.4 Nar suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar	68
4.2.5 Portakal suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar	69
4.3 Meyve Oranı Tahmin Yaklaşımı ve Modelleri.....	71
4.3.1 Meyve oranı tahmin yaklaşımı.....	71
4.3.2 Meyve oranı tahmin modelleri.....	73
4.3.2.1 Vişne suyun için meyve oranı tahmin modeli	73
4.3.2.2 Kayısı pulpu için meyve oranı tahmin modeli.....	74
4.3.2.3 Şeftali pulpu için meyve oranı tahmin modeli.....	75
4.3.2.4 Nar suyu için meyve oranı tahmin modeli	76
4.3.2.5 Portakal suyu için meyve oranı tahmin modeli.....	77
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	79
KAYNAKLAR	92
ÖZGEÇMİŞ.....	104

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat
Ca	Kalsiyum
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
P	Fosfor
R ²	Belirtme Katsayısı
Sx	Standart Sapma
X	Ortalama
VK	Varyasyon Katsayısı

Kısaltmalar

AIJN	Avrupa Meyve Suyu Birliği (European Fruit Juice Association)
AAS	Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi
Aİ	Aromalı İçecek
IFU	International Federation of Fruit Juice Producers
KP	Kayısı Pulpu
Mİ	Meyveli İçecek
MN	Meyve Nektarı
MS	Meyve Suyu
MO	Meyve Oranı
NSK	Nar Suyu Konsantresi
PSK	Portakal Suyu Konsantresi
ŞP	Şeftali Pulpu
VSK	Vişne Suyu Konsantresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Meyve suyu ve benzeri ürünler tüketiminin dağılımı.....	2
Şekil 3.1 Vişne suyu konsantresi (VSK) için proses akışı.....	34
Şekil 3.2 Kayısı ve şeftali pulpu (KP, ŞP) için proses akışı.....	35
Şekil 3.3 Nar suyu konsantresi (NSK) için proses akışı.....	38
Şekil 3.4 Portakal suyu konsantresi (PSK) için proses akışı.....	40
Şekil 3.5 AAS cihazının görünümü.....	43
Şekil 3.6 K analizi için standard kurve.....	44
Şekil 3.7 Na analizi için standard kurve.....	44
Şekil 3.8 Ca analizi için standard kurve.....	45
Şekil 3.9 Mg analizi için standard kurve.....	45
Şekil 3.10 Fosfor analizinde kullanılan yaş yakma ünitesi.....	46
Şekil 3.11 P analizi için standard kurve.....	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Meyve oranına göre meyve türevi içecek tipleri.....	1
Çizelge 1.2 Kişi başına meyve suyu vb. içecek tüketimi (L).....	3
Çizelge 2.1. Farklı çeşitlerden elde edilen vişne sularının kimyasal bileşimi.....	8
Çizelge 2.2 Vişne suyu örneklerinin analitik özellikleri.....	8
Çizelge 2.3 Türk vişne sularının kimyasal bileşimi.....	9
Çizelge 2.4 Macar vişne çeşitlerinden elde edilen vişne suyunun kimyasal bileşimi	10
Çizelge 2.5 Farklı vişne çeşitlerinden üretilen vişne sularının kimyasal bileşimi.....	11
Çizelge 2.6 Güney Sırbistan bölgesinde yetişen vişne çeşitlerinin mineral konsantrasyonları.....	12
Çizelge 2.7 Kayısı pulpu örneklerinin mineral bileşimi.....	13
Çizelge 2.8 Farklı kayısı çeşitlerinin mineral bileşimi.....	14
Çizelge 2.9 Pakistan'ın kuzey bölgesinde yetişen kayısı çeşitlerinin mineral bileşimi.....	15
Çizelge 2.10 Bazı kayısı çeşitlerinin mineral madde içeriği.....	16
Çizelge 2.11 Bazı şeftali çeşitlerinden elde edilen şeftali pulpu örneklerinin mineral bileşimi.....	17
Çizelge 2.12 Bazı şeftali çeşitlerinin mineral bileşenleri.....	18
Çizelge 2.13 Şeftali pulpu örneklerinin mineral bileşimi.....	19
Çizelge 2.14 Nar sularının mineral madde kompozisyonu.....	20
Çizelge 2.15 İran'da yetişen farklı nar çeşitlerinden elde edilen nar sularının kimyasal bileşimi.....	21
Çizelge 2.16 Nar suyu örneklerinin mineral bileşimi.....	22
Çizelge 2.17 Farklı nar çeşitlerinin tane (aril) kısmının başlıca mineral bileşenleri..	24
Çizelge 2.18 Farklı çeşitlerden elde edilen portakal sularının mineral içeriği.....	26
Çizelge 2.19 Meyve suyu mineral bileşenleri için tanı değerleri.....	30
Çizelge 3.1 Meyve suyu örneklerinin çeşide ve yıla dağılımı.....	32
Çizelge 3.2 Vişne suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı	34
Çizelge 3.3 Kayısı pulpu örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı.....	36
Çizelge 3.4 Şeftali pulpu örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı.....	37
Çizelge 3.5 Nar suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı....	39

Çizelge 3.6 Portakal suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı.....	41
Çizelge 4.1 2009 yılı vişne suyu örneklerinin (N=22) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste).....	49
Çizelge 4.2 2010 yılı vişne suyu örneklerinin (N=43) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste).....	50
Çizelge 4.3 2011 yılı vişne suyu örneklerinin (N=38) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)	50
Çizelge 4.4 2009-2011 yılları vişne suyu örneklerinin (N=103) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)	51
Çizelge 4.5 2009 yılı kayısı pulpu örneklerinin (N=20) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)	52
Çizelge 4.6 2010 yılı kayısı pulpu örneklerinin(N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste).....	53
Çizelge 4.7 2011 yılı kayısı pulpu örneklerinin (N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)	53
Çizelge 4.8 2009-2011 yılları kayısı pulpu örneklerinin (N=80) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)	54
Çizelge 4.9 2009 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=22) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)	55
Çizelge 4.10 2010 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)	56
Çizelge 4.11 2011 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=35) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)	56
Çizelge 4.12 2009-2011 yılları şeftali pulpu örneklerinin (N=90) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)	57
Çizelge 4.13 2009 yılı nar suyu örneklerinin (N=15) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)	58
Çizelge 4.14 2010 yılı nar suyu örneklerinin (N=21) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)	58
Çizelge 4.15 2011 yılı nar suyu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)	59
Çizelge 4.16 2009-2011 yılları nar suyu örneklerinin (N=69) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)	60
Çizelge 4.17 2009 yılı portakal suyu örneklerinin (N=20) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)	61
Çizelge 4.18 2010 yılı portakal suyu örneklerinin (N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)	61
Çizelge 4.19 2011 yılı portakal suyu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste).....	62
Çizelge 4.20 2009-2011 yılları portakal suyu örneklerinin (N=83) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste).....	63

Çizelge 4.21 Vişne suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar.....	64
Çizelge 4.22 Vişne suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar.....	65
Çizelge 4.23 Kayısı pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar.....	66
Çizelge 4.24 Kayısı pulpu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar.....	66
Çizelge 4.25 Şeftali pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar.....	67
Çizelge 4.26 Şeftali pulpu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar.....	68
Çizelge 4.27 Nar suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar.....	68
Çizelge 4.28 Nar suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar.....	69
Çizelge 4.29 Portakal suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar.....	70
Çizelge 4.30 Portakal suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar.....	70
Çizelge 4.31 Vişne suyunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri.....	73
Çizelge 4.32 Kayısı pulpunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri.....	74
Çizelge 4.33 Şeftali pulpunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri.....	75
Çizelge 4.34 Nar suyunda meyve oranı tahmini için uygun hesaplama modelleri....	76
Çizelge 4.35 Portakal suyunda meyve oranı tahmini için uygun hesaplama modelleri.....	77
Çizelge 5.1 Meyve suyu mineral bileşenleri için değişim ve güven aralığı.....	80
Çizelge 5.2 Meyve suyunda meyve oranı tahmini için en uygun modeller ve güven aralığı.....	91

1. GİRİŞ

Meyve oranı açısından meyve suyu vb içecekler; meyve suyu, meyve nektarı ve meyveli içecek olmak üzere başlıca 3 gruba ayrılmaktadır (Çizelge 1.1). Meyve suyu, meyve oranı %100 olan içecek tipidir. İçeriği tümüyle meyve kökenlidir ve özel durumlar dışında katkı içermemektedir. Meyve nektarı, türe göre minimum meyve oranı %25 ile %50 arasında olan içecek grubudur. Minimum meyve oranı nar nektarı için %25, vişne nektarı için %35, kayısı nektarı için %45, şeftali ve portakal nektarı için %50'dir (Anonymous 2001, Anonim 2006). Meyveli içecek ise meyve oranı türe bağlı olmaksızın minimum %10 olan meyve suyu türevidir (Anonim 2007).

Çizelge 1.1 Meyve oranına göre meyve türevi içecek tipleri (Anonymous 2001, Anonim 2006, 2007)

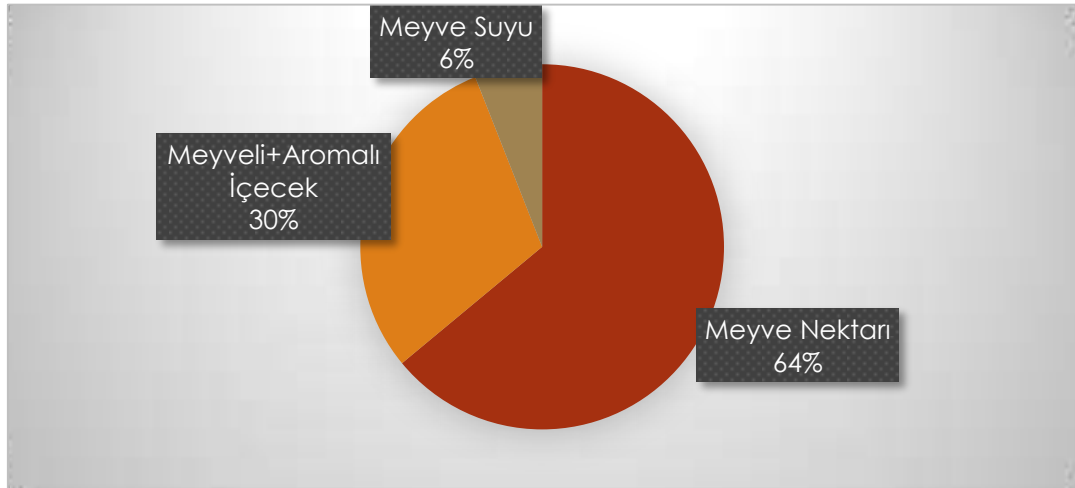
İçecek tipi	Meyve oranı	Örnek
Meyve suyu	Minimum% 100	Elma suyu, portakal suyu, üzüm suyu, nar suyu
Meyve nektarı	Minimum %25 %35 %45 %50	Limon nektarı, nar nektarı Vişne nektarı Kayısı nektarı Şeftali nektarı, portakal nektarı
Meyveli içecek	Minimum %10	Limonlu içecek, portakallı içecek, vişneli içecek

Meyve suyu, dünyada ve Türkiye'de hem üretimi hem de tüketimi yıldan yıla artış gösteren bir içecek grubudur. Dünya meyve ve sebze suyu sektörünün pazar büyüklüğü 2006 ile 2011 yılları arasında toplamda %22.4 oranında artış göstererek 62 milyar litreye ulaşmıştır (Anonim 2012).

Türkiye'de meyve suyu hızlı gelişen ve aynı zamanda ihracata da yönelik üretim yapan bir sektördür. Ülkemizde endüstriyel ölçekte meyve suyu üretimi 1960'lı yıllarda

başlamış, 1970’li yıllarda yatırımlar yaygınlaşmıştır. 1980’li yıllar sektörün sarsıldığı, 1990’lı yıllar yeniden canlandığı 2000’li yıllar ise büyümenin hızlandığı dönemdir (Ekşi 2003).

2010 yılında meyve suyuna işlenen meyve miktarı 800 000 ton dolayındadır. Bunun yaklaşık %40’ı elma, %11’i şeftali, %10’u nar, %9’u vişne, %7’si portakal ve %4’ü kayısıdır. Yurtiçi meyve suyu vb tüketimi ise yaklaşık 900 000 000 litredir. Bunun %64’ü meyve nektarı ve %30’u meyveli içecek iken yalnızca %6’sı meyve suyudur (Anonim 2011) (Şekil 1.1). Ülkemizde meyve suyu ve meyve nektarı grubunda %32.4 ile şeftali nektarı birinci, %19.7 ile vişne nektarı ikinci, %16.3 ile çoklu meyve nektarı üçüncü, %13.1 ile kayısı nektarı dördüncü sırayı almaktadır (Anonymous 2012).



Şekil 1.1 Meyve suyu ve benzeri ürünler tüketiminin dağılımı (Anonim 2011)

Türkiye’de kişi başına meyve suyu ve benzeri içecek tüketimi 1970 yılında 0.4 litre, 1980 yılında 3.1 litre, 90’lı yıllarda ise 3.5 litre civarındadır (Ekşi 1997). Son 10 yılda bu içecek grubunun tüketimi hızlı bir artış göstermektedir. 2000 yılında 4.4 litre olan kişi başına tüketim, 2005 yılında 7.1 litreye artmış, 2007 yılında 10 litre eşliğini (10.1 litre) aşmış (Ekşi ve Akdağ 2008) ve 2010 yılında 12.1 litreye ulaşmıştır (Çizelge 1.2). Ülkemizde kişi başına tüketim dünya (8.8 litre/kişi) ortalamasının (Anonim 2012)

üzerinde seyretmekte ancak Amerika (32 litre/kişi) ve Avrupa (23 litre/kişi) ortalamalarıyla kıyaslandığında oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.2 Kişi başına meyve suyu vb. içecek tüketimi (L) (Ekşi ve Akdağ 2007, Akdağ 2011)

İçecek Tipi	2000	2001	2003	2005	2007	2009	2010
MS	0.03	0.06	0.13	0.43	0.9	0.6	0.7
MN	3	3.1	3.3	5.1	7.1	7.4	7.6
Mİ+Aİ	1.3	1.3	1.6	1.6	2	3.3	3.8
MS+MN+Mİ+Aİ	4.4	4.4	5.1	7.1	10.1	11.3	12.1

MS : meyve suyu %100

MN : meyve nektarı

Mİ : meyveli içecek

Aİ : aromalı içecek

Meyve suyu tüketimini destekleyen faktörlerden birisi kuşkusuz sağlıklı beslenme bilincidir. Meyve suyunun sağlıklı beslenmeye uygunluğu ise öncelikle yaşlanma sürecini geciktiren antioksidan zengin olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca kalori düzeyi ölçülü, potasyum miktarı yüksek ve sodyum miktarı düşüktür (Landon 2006, Ekşi 2006, Howlett 2008).

Meyve suyu tüketim artışı bir yönü ile sağlıklı beslenmeye katkıda bulunurken bir yönü ile de hileyi çekici kılmaktadır. En sık rastlanan hile tipi ise meyve oranının düşük olması ve başka meyve suyu katılmasıdır. Başka meyve suyu katkısının kalitatif olarak kanıtlanması yeterlidir. Meyve oranının ise kantitatif olarak belirlenmesi gereklidir ancak bu sanıldığı kadar kolay değildir. Dolayısı ile meyve ve türevi gıdalarda meyve oranının kontrolü için yöntem geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Bu amaçla meyve suyunun doğal bileşim öğelerinden faydalanılmaktadır. Meyve oranının tahmini için seçilen bileşim öğelerinin doğal varyasyonunun düşük olması, normal koşullarda meyve suyuna katılmasının söz konusu olmaması, işleme ve depolama sırasında stabil olması gereklidir. Bu özellikleri en iyi karşılayan bileşik grubu mineral maddelerdir. Çünkü normal koşullarda meyve suyuna katılmaları söz konusu değildir

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de tüketimi yaygın meyve sularının mineral tanı değerlerinin belirlenerek meyve oranının tahmini için bir model geliştirilmesi ve böylece hilenin azaltılması ile kalitenin yükseltilmesidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gıdalarda gerçeklik kontrolü, öteden beri güncelliğini koruyan konulardan biridir. Konunun güncelliği, hilenin öteden beri yaygın olmasından ve hileyi önleme çabalarından kaynaklanmaktadır. Hilenin yaygın olmasına yol açan başlıca faktörler ise; üretimin talebi karşılamaması, hileyi kanıtlamanın zorluğu, hilenin yapana kazanç sağlaması gibi durumlardır (Simpkins ve Harrison 1995, Cordella vd. 2002, Fügel vd. 2005, Reid vd. 2006).

Hilenin en sık rastlandığı gıda gruplarından biri de meyve suyu ve türevi içeceklerdir (Fügel vd. 2005). Meyve suyuna ilişkin hilelerin başında ise bir meyve suyuna başka bir meyve suyu karıştırılması ile içecekteki meyve oranının öngörülenden düşük tutulması gelmektedir (Ekşi 1979). Başka meyve suyu katkısının kanıtlanması görece daha kolaydır. Bunun için, o meyve suyunda kendine özgü olmayan veya başka bir meyve suyuna özgü olan bileşiğin varlığının kanıtlanması yeterlidir. Örneğin vişne suyunda tartarik asit bulunması üzüm suyu katıldığına güçlü bir kanıttır.

Buna karşılık meyve türevi bir içeceğin yüzde kaç meyve suyu içerdiğinin saptanması o kadar kolay değildir. Çünkü kantitatif bir belirlemeyi gerektirmektedir. Kantitatif belirlemenin kriterleri meyve suyunun doğal bileşenleridir ve meyve suyunun çoğu bileşeninin miktarı genetik, ekolojik ve teknolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Hilenin önlenmesi açısından minimum meyve oranı için limit konulması gereklidir. Fakat eğer uygun bir yöntemle kontrol edilemiyorsa limitin fazla bir anlamı yoktur. Meyve ve türevi gıdalarda meyve oranı kontrolü açısından durum yaklaşık böyledir. Dolayısı ile başta meyve suyu olmak üzere bu gıdalardaki meyve oranının kontrolü için yöntem geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Konu hakkındaki bilimsel araştırmalar 1940'lı yıllarda başlamaktadır ve bu ilk araştırmalar gıdalardaki meyve oranının farklı kimyasal bileşenlerin regresyon analizi ile tahminine dayanmaktadır (Steiner 1948, 1949).

Daha sonraki dönemde, meyve oranının daha çok tek kriterle belirlenebilirliğinin araştırıldığı görülmektedir. Bu kriterlerin en bilinenleri formol sayısı (Schröder 1954), kloramin değeri (Benk 1960) ve α -amino-N (Hills 1974) miktarıdır.

Bunlardan formol sayısı meyve suyundaki serbest amino asit toplamını yansıtan bir analitik kriterdir. Ancak, meyve suyundaki miktarı geniş bir aralıkta değiştiği ve ayrıca protein hidrolizati ve amonyum tuzu gibi katkılarla yükseltilebildiği için tek başına formol sayısı ile yapılan meyve oranı tahminlerinin yanıltıcı olma olasılığı vardır (Iranzo 1972). Kloramin değeri ise meyve suyunun redüksiyon potansiyelini göstermektedir (Benk 1960). Formol sayısı gibi kloramin değerinin de meyve suyundaki miktarı değişkendir ve askorbik asit vb katkılarla miktarının yükseltilmesi söz konusudur. Bu nedenle meyve oranı tahmin kriteri olarak önemi azalmıştır (Rother 1972). Alfa-amino-N miktarı, daha spesifik bir amino asit grubunun (prolin hariç) miktarı ile ilişkilidir. Ancak bunun da meyve suyundaki miktarı geniş sınırlar arasında değişmektedir (Benk ve Krause 1974).

Meyve suyunda gerçeklik kontrol kriteri olarak fosfat (Benk 1968), nitrat (Wallrauch 1971) ve sülfat (Benk ve Cutka 1972) gibi anyonların da önemi araştırılmıştır. Anyon miktarının yüksekliği; meyve suyunun seyreltildiğinin ve seyreltmede kullanılan suyun demineralize edilmediğinin bir kanıtıdır. Ancak meyve oranı tahmini açısından bir anlamı yoktur.

Anyonlar gibi meyve suyunda saflık kriteri olarak katyonlar üzerinde de araştırmalar vardır (Koch ve Hess 1971). Genel olarak meyve suyunda sodyum (Na) miktarı düşüktür. Buna karşılık mineral bileşenlerin %35-50'sini potasyum (K) oluşturmaktadır. Kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) ise birbirine yakın düzeydedir (Wallrauch 1974, Schobinger 1987). Bu nedenle katyonların miktarı gibi birbirine oranı da meyve suyunda gerçeklik kontrolü açısından önemli bulunmaktadır (Iranzo 1972).

Tek kriterle meyve oranı tahminlerinin, özellikle manipülasyon olasılığından dolayı yanıltıcı olabileceği açıktır. Bu nedenle, daha sonraki dönemdeki araştırmalar meyve

oranının çoklu kriterle tahmini üzerine kurgulanmıştır. Bu bütüncül yaklaşım uygulamaya 2 farklı biçimde yansımıştır. Bunlardan birincisi, daha önce Steiner (1949) tarafından önerilen çoklu regresyon analizi ile meyve oranını tahminidir. Diğeri ise her meyve suyu için tanı değeri belirlenmesi (AIJN) (Anonymous 1990) ve meyve suyu saflığının bunlara göre değerlendirilmesidir.

Meyve suyu tanı değeri denildiğinde, her meyve suyunda her bileşen için değişim aralığının tanımlandığı kaynak anlaşılmaktadır. Avrupa Meyve Suyu Birliği (AIJN) tarafından onaylanan bu kaynak (Anonymous 1990), bir uzman kurulu tarafından hazırlanmakta ve yeni araştırma bulgularına göre devamlı güncellenmektedir. Meyve suyunu tanımlamak için minimum ve maksimum limitleri belirlenen bileşenler arasında mineral madde (Na, K, Ca, Mg, P) grubu da bulunmaktadır.

Meyve suyu tanı değeri bağlamında, meyve ve meyve sularının mineral bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

2.1 Vişne Meyvesi ve Vişne Suyu Mineral Bileşimi

Vişne suyu tanı değeri bağlamında ilk araştırma Ekşi vd. (1980) tarafından yayınlanmıştır. Bu araştırmada, Macar, Early Richmond, Montmerency, Stockton Morello, Kütahya ve Tekirdağ olmak üzere başlıca altı farklı vişne varyetesinden elde edilen vişne suyu örneklerinin kimyasal bileşimi ayrıntılı olarak incelenmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Farklı çeşitlerden elde edilen vişne sularının kimyasal bileşimi
(Ekşi vd. 1980)

Vişne Çeşidi	Kuru madde (g/L)	Sodyum (mg/L)	Potasyum (mg/L)	Kalsiyum (mg/L)	Magnezyum (mg/L)	Fosfor (mg/L)
Macar	142.5	12	1830	141	126	158
E.Richmond	134.5	8	1853	159	151	192
Montmorency	127	11	1905	150	132	158
Stockton Morello	131	8	1973	139	123	157
Kütahya	145	9	1838	146	123	153
Tekirdağ	184	10	3630	182	152	262

Bu araştırmanın (Ekşi vd. 1980) bulgularına göre vişne suyu vişne çeşidine göre 1830-3630 mg/L arasında potasyum, 139-182 mg/L arasında kalsiyum, 123- 135 mg/L arasında magnezyum ve 153- 262 mg/L arasında fosfor içermektedir.

Daha sonra da, Türkiye’de yetişen çeşitlerden elde edilen vişne suyunun kimyasal bileşimi hakkında birçok araştırma (Erbaş 1981, Yıldız 1994, Velioglu ve Yıldız 1996) yapılmıştır.

Erbaş (1981) tarafından vişne sularında yapılan çalışmada iki farklı yılda değişik yörelerden sağlanmış vişnelere meyve suyu hazırlanarak, bunların başlıca bileşim öğeleri saptanmıştır (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Vişne suyu örneklerinin analitik özellikleri (Erbaş 1981)

Analitik Özellik	Ortalama	Minimum	Maksimum
Briks	18.692	13.7	25.5
Sodyum (mg/L)	3.74	2	9
Potasyum (mg/L)	3073.703	2090	3575
Kalsiyum (mg/L)	99.259	55	149
Magnezyum (mg/L)	173.592	136	227

Araştırma bulguları incelendiğinde; konsantrasyonu en düşük olan elementin sodyum olduğu ve miktarının 2 - 9 mg/L arasında değiştiği; en fazla bulunanın ise potasyum olduğu ve miktarının 2090 - 3575 mg/L arasında değiştiği görülmektedir. Kalsiyum miktarı 55-149 mg/L, magnezyum miktarı 136-227 mg/L ve fosfor miktarı 44-120 mg/L arasında değişmektedir.

Türkiye’de yetişen çeşitlerden elde edilen vişne sularının kimyasal bileşimini belirlemek üzere yapılan başka bir çalışmada (Velioğlu ve Yıldız 1996), 1992 yılında değişik bölgelerden sağlanan 25 farklı vişne suyu örneği incelenmiştir. Çalışmada saptanan ve 1 g titrasyon asitliği üzerinden hesaplanan sonuçlar çizelge 2.3’de verilmiştir. Araştırmacılar; ülkemiz vişne suyu örneklerinin, literatür değerleriyle kıyaslandığında, potasyum miktarının daha yüksek, fosfat ve magnezyum miktarının daha düşük olduğunu ve sodyum miktarının ise daha geniş sınırlarda değişim gösterdiğini bildirmektedirler (Velioğlu ve Yıldız 1996).

Çizelge 2.3 Türk vişne sularının kimyasal bileşimi (Velioğlu ve Yıldız 1996)

Analitik Özellik	Ortalama	Minimum	Maksimum
Briks	15.19	13.2	18.2
Titrasyon asitliği (pH 7.0, tartarik asit olarak, g/L)	20.8	17.5	25.5
Kül (g) ¹	0.27	0.22	0.34
Potasyum (mg) ¹	120.9	90.73	59.6
Kalsiyum (mg) ¹	4.81	2.20	7.01
Magnezyum (mg) ¹	6.42	5.08	8.38
Fosfat (mg) ¹	27.86	17.79	41.89

¹ Tablodaki değerler meyve suyunda 1 g titrasyon asitliğine (tartarik asit cinsinden) düşen miktarı göstermektedir.

Macaristan’da yapılan bir araştırmada (Toth-Markus vd. 1993) ise, dört farklı vişne çeşidinden elde edilen vişne sularının kimyasal bileşimi incelenmiştir. Çalışmada

saptanan ve 1 g titrasyon asitliği üzerinden hesaplanan sonuçlar çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4 Macar vişne çeşitlerinden elde edilen vişne suyunun kimyasal bileşimi (Toth- Markus vd. 1993)

Analitik özellik	Miktar
Briks	11.81-17.76
Titrasyon Asitliği (g/L)	
pH 7 Tartarik Asit cinsinden	10.73-14.18
pH 8.1 Sitrik Asit cinsinden	9.96-12.97
Sodyum (Na) (mg/L)	1.1-5.9
Potasyum (K) (mg) ¹	111-167
Magnezyum (Mg) (mg) ¹	5.1-7
Kalsiyum (Ca) (mg) ¹	5.3-8.4

¹ Meyve suyunda 1 g titrasyon asitliğine (tartarik asit cinsinden) düşen miktarı göstermektedir.

Karadeniz ve Ekşi (1999), mayşe enzimasyonunun vişne suyu kimyasal bileşimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bulgulara göre; vişne suyunda çoktan aza doğru, 1595–2055 mg/kg potasyum, 431–599 mg/kg fosfat, 93–122 mg/kg magnezyum, 39–76 mg/kg kalsiyum ve 4–16 mg/kg sodyum bulunmaktadır. Araştırmacılar, mayşe enzimasyonunun vişne suyunun mineral bileşimi üzerine önemli bir etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada (Bonerz vd. 2007) ise beş farklı vişne çeşidinden üretilen vişne sularının kimyasal bileşimi belirlenmiştir. Çizelge 2.5'te verilen bu bulgulara göre, potasyum miktarı 2140-3686 mg/L, kalsiyum miktarı 267-368 mg/L, magnezyum miktarı ise 148-172 mg/L arasında değişmektedir.

Çizelge 2.5 Farklı vişne çeşitlerinden üretilen vişne sularının kimyasal bileşimi
(Bonertz vd. 2007)

Analitik özellik	Miktar
Briks	13.84-17.18
Sodyum (mg/L)	2-6
Potasyum (mg/L)	2140-3686
Kalsiyum (mg/L)	267-368
Magnezyum (mg/L)	148-172

Asitliğin azaltılması yoluyla tüketime hazır vişne suyu üretim olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Yeşilören 2012) ise, nötralizasyon ve iyon değiştirici olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır. Uygulanan yöntemden vişne suyunun etkilenme düzeyinin belirlenmesi amacıyla potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum miktarları belirlenmiştir. Araştırmada analiz edilen vişne suyu kontrol örneklerinin 1539 mg/L potasyum, 83 mg/L kalsiyum, 117 mg/L magnezyum, 170 mg/L fosfor ve 30 mg/L sodyum içerdiği belirlenmiştir.

Macar vişne çeşitlerinin antioksidan kapasite, toplam fenolik ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada (Papp vd. 2008), “Ujfehertoi fürtös” çeşidinde gram yaş ağırlıkta 2271 g potasyum, 187 g magnezyum, 210 g fosfor ve 63 g sodyum olduğu bildirilmiştir.

Güney Sırbistan bölgesinde yetişen Marela, Oblacinska ve Cigancica olmak üzere üç vişne çeşidinin ve Cardinal, Muscat Hamburg ve Ribier olmak üzere üç üzüm çeşidinin elementel kompozisyonunun incelendiği çalışmada (Mitic vd. 2012), dört elementin (K, Na, Ca ve Mg) daha yüksek miktarlarda bulunurken, dört elementin (Cu, Fe, Mn ve Zn) ise daha düşük miktarlarda bulunduğu, beş elementin (Cr, Cd, Co, Pb ve Ni) ise iz element olduğu ve miktarlarının 0.1 mg/kg altında olduğu bildirilmiştir. İncelenen vişne çeşitlerinde bulunan ve başlıca element olarak bilinen sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum elementlerine ait bulgular çizelge 2.6’da verilmiştir. Çeşide göre potasyum miktarı 98.53 ila 156.96 mg/100g, kalsiyum miktarı 9.12 ila 9.16 mg/100 g,

magnezyum miktarı 7.62 ila 8.16 mg/100g ve sodyum miktarı 8.48-12.45 mg/100g arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 2.6 Güney Sırbistan bölgesinde yetişen vişne çeşitlerinin mineral konsantrasyonları (Mitic vd. 2012)

Analitik özellik*	Oblacinska	Marela	Cigancica
Sodyum	11.31	8.48	12.45
Potasyum	156.96	117.13	98.53
Kalsiyum	9.14	9.12	9.16
Magnezyum	7.62	8.16	7.93

*(mg/100g yaş ağırlık)

Görüldüğü gibi tüm çeşitlerde başat mineral potasyumdur. Araştırmacılar, ribozom fonksiyonları, glikolizis ve diğer birçok fonksiyon için yüksek potasyum içeriğinin gerekli olduğunu (Lehninger 1975), Kanada vişnelerinin Potasyum:Sodyum oranlarının yaklaşık 22 olduğunu (Rupasinghe ve Clegg 2007) belirtmişlerdir.

Vişne meyvesi ve vişne suyunun mineral bileşiminin yanı sıra ticari vişne sularının da mineral içeriklerinin araştırıldığı çalışmalar vardır. Ancak ticari meyve sularından elde edilen bulgular tanı değeri bağlamında bir anlam ifade etmemektedir. Yalnızca analiz edilen ticari meyve suyunun gerçekliği hakkında fikir vermektedir.

Harmankaya vd. (2012) marketlerden temin edilen 6 farklı firmaya ait ticari meyve sularının makro ve mikro element içeriğini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında inceledikleri ticari vişne nektarlarının potasyum miktarı 507- 841 mg/kg, kalsiyum miktarı 19.3-57.2 mg/kg, magnezyum miktarın 25.9-44.3 mg/kg ve fosfor miktarı 61.1-80.1 mg/kg arasında değişim göstermektedir. Görüldüğü gibi daha düşük meyve oranına sahip vişne nektarlarının mineral içeriği, % 100 vişne sularının mineral içeriğinden daha düşüktür.

2.2 Kayısı Meyvesi ve Kayısı Pulpu Mineral Bileşimi

Kayısı pulpunun ayrıntılı kimyasal bileşimi ise ilk kez Fuchs ve Habitzki (1981) tarafından araştırılmıştır. Bulgulara göre kayısı pulpunun potasyum miktarı 1500- 5120 mg/kg, kalsiyum miktarı 121- 299 mg/kg, magnezyum miktarı 55- 178 mg/kg gibi oldukça geniş bir aralıkta salınmaktadır.

Türkiye’de Doğan (1985) tarafından yapılan araştırma ise iki farklı yılda sezon süresince alınan toplam 29 kayısı pulpu örneğini kapsamaktadır. Bu araştırmanın bulguları kayısı pulpunda 2979- 4529 mg/kg arasında potasyum, 101-284 mg/kg arasında kalsiyum ve 76- 117 mg/kg arasında magnezyum, 100-287 mg/kg fosfor ve 29-44 mg/kg sodyum bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.7 Kayısı pulpu örneklerinin mineral bileşimi (Doğan 1985)

Mineral Madde (mg/kg)	Ortalama	Minimum	Maksimum
Potasyum	3573	2979	4529
Kalsiyum	232	101	284
Magnezyum	94	76	117
Fosfor	173	100	287
Sodyum	36	29	44

Artık (1993)’ın bulgularında zerdali pulpunun kayısı pulpundan daha fazla potasyum (4442- 7250 mg/kg) içerdiği anlaşılmaktadır. Buna karşılık Ca ve Mg arasındaki farklar o kadar önemli değildir.

Son yıllarda, farklı kayısı varyete ve hibritlerinin mineral profili hakkında da birçok araştırma yayınlanmıştır.

Malatya yöresinden Zerdali, Çataloğlu, Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Soğancı ve Kabaası olmak üzere toplam altı farklı kayısı varyetesinin kimyasal bileşimi incelenmiştir. Kayısı örneklerinin çalışmada saptanan ve kuru ağırlık üzerinden hesaplanan mineral içerikleri çizelge 2.8’de verilmiştir.

Çizelge 2.8 Farklı kayısı çeşitlerinin mineral bileşimi (Hacıseferoğulları vd. 2007)

Analitik Özellik	Kayısı Çeşidi					
	Zerdali	Çataloğlu	Hacıhaliloğlu	Hasanbey	Soğancı	Kabaası
Kuru madde (%)	17.73	23.21	17.90	20.21	17.69	23.63
Potasyum (mg/kg)	33364	21671	21600	20792	21383	22029
Kalsiyum	1896.53	700.05	737.29	843.28	921.95	798.73
Magnezyum	765.62	429.69	402.82	478.16	449.76	481.37
Fosfor	2157.4	2023.2	1436.5	2643.4	1893	1914.5
Sodyum	1070.06	861.34	783.12	1129.74	773.95	864.04

Owais (2007), Güney Ürdün’de yetişen kayısı varyetelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiş ve mineral kompozisyonunu belirlemiştir. Çalışmada Bulgaristan kökenli Bulgari, İtalya kökenli Cafone ve yerli Mistikawi olmak üzere toplam üç farklı kayısı varyetesi incelenmiştir. Bu araştırmanın bulgularına göre kuru ağırlıkta 50.5-51.9 mg/100 g arasında potasyum, 28.7-55.7 mg/100 g arasında kalsiyum, 10.7-12.1 mg/100 g arasında magnezyum, 17.9-19.7 mg/100 g arasında fosfor ve 239.8-260 mg/100 g arasında sodyum bulunmaktadır.

Yine 7’si Malatya’dan 11 kayısı varyetesinde kuru ağırlık üzerinden 100 gramdaki potasyum miktarı 1277- 3455 mg, kalsiyum miktarı 87- 240 mg/kg, magnezyum miktarı 110- 284 mg arasında değişmektedir (Akın vd. 2008).

Drogoudi vd. (2008) Yunan ve Amerikan kökenli 29 farklı varyeteden kayısı meyvesinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini korelasyon ve temel bileşen analizleriyle değerlendirmiştir. Bulgulara göre kayısının potasyum miktarı 1327- 2087 mg/kg, kalsiyum miktarı 60- 260 mg/kg, magnezyum miktarı ise 40- 75 mg/kg arasındadır.

Hussain vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada Pakistan'ın kuzey bölgelerinde yetişen bazı kurutulmuş kayısı çeşitlerinin (Charmagazi, Halmas, Margulam, Nari ve Travet) kimyasal kompozisyonu belirlenmiştir. İncelenen makro minerallerden potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum miktarının kuru madde üzerinden sırasıyla 490 ± 5.0 ila 520 ± 5.5 mg/100g arasında, 95.5 ± 2.2 ila 110 ± 3.0 mg/100g, 24.5 ± 0.50 ila 30 ± 0.41 mg/100g arasında, 27 ± 1.0 ila 38 ± 2.0 mg/100g arasında ve 14.2 ± 0.20 ila 20.8 ± 0.30 mg/100g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Pakistan'ın kuzey bölgelerinde yetişen Alman, Habi, Khakhas, Mirmalik, Neeli ve Shai olmak üzere toplam 6 kayısı çeşidinin kimyasal bileşiminin incelendiği çalışmada kuru madde üzerinden hesaplanan sonuçlar çizelge 2.9'da verilmiştir (Ali vd. 2011).

Çizelge 2.9 Pakistan'ın kuzey bölgesinde yetişen kayısı çeşitlerinin mineral bileşimi (Ali vd. 2011)

Analitik Özellik	Kayısı Varyeteleri					
	Alman	Habi	Khakhas	Mirmalik	Neeli	Shai
Brix	19	20	18	12.67	12.73	14.60
Potasyum ¹	2340	2122	2040	2918	3000	2340
Kalsiyum ¹	124.80	120.50	109.10	104.20	112.20	102.50
Magnezyum ¹	128.00	147.60	152.10	113.24	139.70	129.80
Fosfor ¹	143.58	265.63	203.00	175.04	179.78	213.91
Sodyum ¹	19.42	22.49	13.30	15.89	17.71	16.31

¹ mg/100 g kuru ağırlık

Gergely vd. (2014), altı kayısı çeşidinin (Goldrich, Ceglédi óriás, Aurora, Gönci Magyar kajsz, Magyar kajsz C.235 ve Orange Red) mineral içeriğini incelemiştir. Çeşitlere göre kayısı meyvesinin mineral içeriğine ait bulgular çizelge 2.10'da verilmiştir.

Çizelge 2.10 Bazı kayısı çeşitlerinin mineral madde içeriği (n=3) (Gergely vd. 2014)

Mineral Madde ¹	Kayısı Çeşidi					
	Goldrich	Ceglédi óriás	Aurora	Gönci Magyar kajsz	Magyar kajsz C.235	Orange Red
Potasyum	2205	2127	2871	4175	2910	2400
Kalsiyum	164.11	108.22	81.70	187.10	92.71	116.36
Magnezyum	104.80	98.10	88.79	160.74	92.84	100.60
Fosfor	277.8	278.1	251.9	296.7	317.0	260.0
Sodyum	4.85	5.27	8.25	10.21	6.66	5.35

¹ mg/kg yaş ağırlık

Görüldüğü gibi farklı kayısı çeşitlerinde 2127 ila 4175 mg/kg arasında potasyum, 92.71 ila 164.11 mg/kg arasında kalsiyum, 88.79 ila 160.74 mg/kg arasında magnezyum, 251 ila 317 mg/kg arasında fosfor ve 4.85 ila 10.21 mg/kg arasında sodyum bulunmaktadır.

Kayısı meyvesi ve kayısı pulpunun mineral bileşiminin yanı sıra ticari kayısı türü içeceklerin mineral içeriklerinin de araştırıldığı çalışmalar vardır. Ancak ticari meyve türü içeceklerden elde edilen bulgular tanı değeri bağlamında bir anlam ifade etmemektedir. Yalnızca analiz edilen ticari meyve suyunun gerçekliği hakkında fikir vermektedir.

Harmankaya vd. (2012) marketlerden temin edilen 6 farklı firmaya ait ticari meyve sularının makro ve mikro element içeriğini incelemiştir. Çalışma kapsamında inceledikleri ticari kayısı nektarlarının potasyum miktarının 475 ila 1448 mg/kg gibi oldukça geniş bir aralıkta bulunmaktadır. Kalsiyum miktarı 19.3 ila 57.2 mg/kg, magnezyum miktarı 25.9 ila 44.3 mg/kg ve fosfor miktarı ise 61.1 ila 80.1 mg/kg

arasında değişim göstermektedir. Daha öncede belirtildiği gibi daha düşük meyve oranına sahip kayısı nektarlarının mineral içeriği, kayısı pulpu mineral içeriğinden daha düşüktür.

2.3 Şeftali Meyvesi ve Şeftali Pulpu Mineral Bileşimi

Tüketime hazır meyve suyu ve benzeri içeceklerin üretiminde ilk basamak meyveden, meyve suyu veya pulpu eldesidir. Bu nedenle meyve nektarlarında meyve oranının değerlendirilebilmesi için işlendiği meyvenin ve hazırlandığı meyve suyu veya pulpunun doğal analitik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Şeftali nektarının meyve oranının değerlendirilebilmesi için işlendiği şeftali pulpunun doğal analitik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu konudaki ilk araştırma Ekşi (1980) tarafından yayınlanmıştır. Çalışmada kapsamında üç yetiştirme yılından sağlanan üç şeftali çeşidini (Golden Jubilee, Hale Haven, Hale) ve her bir çeşidin olgunlaşma dönemini kapsayacak şekilde toplam 38 şeftali pulpu örneği analiz edilmiştir. Çizelge 2.11’de verilen bulgulara göre şeftali pulpu 2-39 mg/kg arasında sodyum, 1300- 2190 mg/kg arasında potasyum, 45- 130 mg/kg arasında kalsiyum, 76- 102 mg/kg arasında Magnezyum ve 86- 210 mg/kg arasında fosfor içermektedir (Ekşi 1980, 1981).

Çizelge 2.11 Bazı şeftali çeşitlerinden elde edilen şeftali pulpu örneklerinin mineral bileşimi (Ekşi 1980)

Mineral Madde ¹	Şeftali Çeşidi			Ort.	Min.	Mak.
	Golden Jubilee	Hale Haven	Hale			
Potasyum	1420-2060	1300-1940	1510-2190	1731	1300	2190
Kalsiyum	50-130	46-104	45-98	70	45	130
Magnezyum	76-94	77-92	82-102	87	76	102
Fosfor	101-143	86-162	105-210	127	86	210
Sodyum	6-27	2-39	2-28	12.5	2	39

Wills vd. (1983), şeftali, kayısı, kiraz, nektarin ve erik gibi sert çekirdekli meyvelerin besin öğelerini belirlemek için yaptıkları çalışma kapsamında, 1981-1982 yılları arasında yetiştirilen 7 çeşit şeftali örneğinin mineral içeriğini de incelemiştir. Araştırma bulgularına göre şeftali pulpunda potasyum miktarı 1700-1900 mg/kg, kalsiyum miktarı 40- 90 mg/kg, magnezyum miktarı 60- 70 mg/kg arasında değişmektedir.

Fuchs vd. (1992)'in bulguları ise şeftali püresinde potasyumun 1377- 3353 mg/kg, kalsiyumun 41- 153 mg/kg ve magnezyumun 49-128 mg/kg arasında bulunduğunu göstermektedir.

Souci vd. (2000)'e göre şeftali 0.5-2.7 mg/100 g (ortalama 1.3 mg/100 g) sodyum, 160-259 mg/100 g (ortalama 194 mg/100 g) potasyum, 4.8-9.0 mg/100 g (ortalama 6.3 mg/100 g) kalsiyum, 7.5-11 mg/100 g (ortalama 9.0 mg/100 g) magnezyum ve 17-35 mg/100 g (ortalama 21 mg/100 g) fosfor içermektedir.

Başar (2006)'ın Bursa yöresinde yetiştirilen bazı şeftali çeşitlerinin (Redhaven, Glohaven ve J.H. Hale) mineral madde dağılımlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, şeftali çeşitlerinin mineral madde içeriği açısından benzerlik gösterdiği ve farkların istatistik olarak önemli olmadığı ($p < 0.05$) belirtilmiştir. Çizelge 2.12'de verilen bulgulara göre; potasyum %1.31-1.37, kalsiyum %0.032-0.036, magnezyum 0.056-0.064 ve fosfor %0.16-0.18 arasında değişmektedir.

Çizelge 2.12 Bazı şeftali çeşitlerinin mineral bileşenleri (Başar 2006)

Şeftali Çeşidi	Mineral Bileşen (%)			
	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor
Redhaven	1.34	0.032	0.064	0.18
Glohaven	1.31	0.036	0.067	0.17
J.H. Hale	1.37	0.033	0.056	0.16

Şeftali nektarının kimyasal bileşimi hakkındaki başka bir araştırma Erol (2007) tarafından yapılmıştır. Araştırmada 25 şeftali pulpu örneğinin mineral bileşenleri analiz edilmiştir.

Çizelge 2.13 Şeftali pulpu örneklerinin mineral bileşimi (Erol 2007)

Mineral Madde (mg/kg)	Ortalama	Minimum	Maksimum
Potasyum	2056	1708	2514
Kalsiyum	55	45	69
Magnezyum	83	65	107
Fosfor	190	142	243
Sodyum	43	12	150

Çizelge 2.13’de verilen araştırma bulgularına göre şeftali pulpunda potasyum miktarı 1708- 2514 mg/kg, kalsiyum miktarı 45 -69 mg/kg, magnezyum miktarı 65- 170 mg/kg, fosfor miktarı ise 142- 243 mg/kg arasındadır.

Alshammary ve Al-Horayess (2013) Suudi Arabistan’ın başlıca tarımsal işletmelerinde yetişen şeftali ve üzümün mineral ve ağır metal içeriklerini belirlemişlerdir. Bulgulara göre şeftalide bulunan magnezyum miktarı 24.1 - 26.8 mg/kg arasında, kalsiyum miktarı ise 122 - 177 mg/kg arasında değişmektedir.

Ashraf vd. (2011) yaptıkları araştırmada şeftali meyvesinin pulp, çekirdek ve kabuğunun besleyici ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada incelenen Chinensis çeşidinden elde edilen şeftali pulplarında 35 mg/100 g potasyum ve 16 mg/100 g sodyum bulunduğu bildirilmektedir.

Şeftali meyve ve pulpunun mineral bileşiminin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmaların yanı sıra ticari meyve suyu ve türevi içeceklerin de mineral bileşimi üzerine araştırmalar bulunmaktadır. Bu tip araştırma bulguları tanı değeri açısından bir önem taşımamaktadır. Ancak tanı değerlerinden yola çıkılarak araştırmada incelenen

ticari meyve suyu ve türevi içeceklerin gerçekliği ya da meyve oranı hakkında yorum yapılabilmektedir.

Sırbistan’da yapılan bir çalışmada (Velimirović vd. 2013), ticari meyve sularının majör ve minör element düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmada bulanık tip meyve suyu kapsamında incelenen şeftali nektarlarının 164.1- 185.3 µg/g potasyum, 38.59-42.29 µg/g kalsiyum ve 24.64-29.14 µg/g magnezyum içerdiği görülmektedir.

Harmankaya vd. (2012) marketlerden temin edilen 6 farklı firmaya ait ticari meyve sularının makro ve mikro element içeriğini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında inceledikleri ticari şeftali nektarlarının potasyum miktarı 683-1478 mg/kg, kalsiyum miktarı 22.2-47.9 mg/kg, magnezyum miktarı 29.9 ila 53.8 mg/kg ve fosfor miktarı ise 82.9-113.8 mg/kg arasında değişim göstermektedir.

2.4 Nar Meyvesi ve Nar Suyu Mineral Bileşimi

Nar suyu hakkındaki ilk ayrıntılı kimyasal bileşim araştırması Velioğlu vd. (1997) tarafından yayınlanmıştır. Çalışmada, Türk nar sularının bileşim öğelerinin belirlenmesi amacıyla üç değişik bölgeden iki yetiştirme sezonunda sağlanan nar suyu örneklerinin mineral madde kompozisyonu çizelge 2.14’te verilmiştir (Velioğlu vd. 1997).

Çizelge 2.14 Nar sularının mineral madde kompozisyonu (Velioğlu vd. 1997)

Mineral Madde (mg/L)	Değişim Sınırları		
	Ortalama	Minimum	Maksimum
Potasyum	1209	809.0	2251
Kalsiyum	20.26	1.5	94.19
Magnezyum	45.39	18.87	82.5
Sodyum	9.63	4.41	27.11

Al-Maiman ve Ahmad (2002) tarafından Taifi çeşidi nar örneklerinin olgunlaşma dönemi boyunca fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Meyve suyunun ve çekirdeğinin mineral içeriği ayrı ayrı analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre olgunlaşma dönemi boyunca meyvelerden elde edilen nar sularının potasyum miktarı 285-333 mg/100 g (ortalama 307 mg/100 g), kalsiyum miktarı 23.3-26.9 mg/100 g (ortalama 24.8 mg/100 g), magnezyum miktarı 5.13-7.39 mg/100 g (ortalama 6.29 mg/100 g), fosfor miktarı 5.16-6.96 mg/100 g (ortalama 6.12 mg/100 g) ve sodyum miktarı 72.1-79.2 mg/100 g (76.1 mg/100 g) arasında değişim göstermektedir.

İran’da yetişen 5 tatlı nar çeşidi (Alak-E-Shirin, Bihasteh, Syah, Agha Mohammad Ali Shirin, Malase Shirin), 2 ekşi-tatlı nar çeşidi (Malase Torsh ve Pust Sefeede Shirin) ve 3 ekşi nar çeşidi (Alak-E-Torsh, Tabestani ve Pust Sefeede Torsh) olmak üzere toplam 10 farklı nar çeşidinden elde edilen nar sularının bileşimi incelenmiştir (Fadavi vd. 2005). Farklı çeşitlerden elde edilen nar sularının mineral içeriği çizelge 2.15’te verilmiştir.

Çizelge 2.15 İran’da yetişen farklı nar çeşitlerinden elde edilen nar sularının kimyasal bileşimi (Fadavi vd. 2005)

Nar Çeşidi		Mineral Madde (mg/100 g, n=3)			
		Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Sodyum
Tatlı	Alak-E-Shirin	104.1	13.23	3.10	37.8
	Bihasteh	80.0	19.10	2.96	13.7
	Syah	130.4	18.20	4.23	12.1
	Agha Mohammad Ali Shirin	89.4	13.05	2.75	54.5
	Malase Shirin	130.0	22.40	4.87	24.6
Ekşi-Tatlı	Malase Torsh	130.0	22.40	4.78	24.6
	Pust Sefeede Shirin	128.3	18.90	3.53	21.1
Ekşi	Alak-E-Torsh	160.6	19.63	4.17	27.0
	Tabestani	125.3	19.50	4.13	20.5
	Pust Sefeede Torsh	140.2	30.60	5.20	11.3

Fadavi vd. (2005)'in araştırma bulgularına ait ortalamalar incelendiğinde, ekşi çeşitlerin ortalama potasyum (142.0 mg/100 g), kalsiyum (23.24 mg/100 g) ve magnezyum (4.5 mg/100 g) miktarının diğer iki çeşitten daha yüksek olduğu, bunu ekşi-tatlı çeşidin (potasyum 129.1 mg/100 g, kalsiyum 20.60 mg/100 g, magnezyum 4.20 mg/100 g) izlediği görülmektedir. En yüksek ortalama sodyum (28.5 mg/100 g) miktarı ise tatlı çeşitlerde bulunmaktadır (Fadavi vd. 2005).

Daha sonra Fischer- Zorn ve Ara (2007) tarafından yapılan çalışmada farklı ülkelerden (Türkiye, İran, Özbekistan, Mısır, Şili, Kaliforniya) sağlanan bir kısmı taze sıkılmış, bir kısmı konsantreden olmak üzere toplam 170 nar suyu örneğinin kimyasal kompozisyonu incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, taze sıkılmış nar suyu örneklerinde bulunan potasyum miktarı 1387-2916 mg/L, kalsiyum miktarı 9- 107 mg/L, magnezyum miktarı 24-105 mg/L ve sodyum miktarı 1-17 mg/L arasında değişmektedir. Konsantreden nar suyu örneklerinde bulunan potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum miktarının ise sırasıyla 1572 ila 2287 mg/L, 2 ila 641 mg/L, 21 ila 440 mg/L, 59 ila 121 mg/L ve 16 ila 113 mg/L arasında değiştiği görülmektedir.

Daha sonra yine Türkiye'de konsantreden nar suyu örnekleri üzerinde yapılan çalışmada (Özhamamcı 2008, Ekşi ve Özhamamcı 2009) nar suyunun tanı değerlerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla 23 farklı nar suyu konsantresi örneğinde mineral madde, organik asit, şeker ve sorbitol analizi yapılmıştır. Mineral madde bulguları çizelge 2.16'da verilmiştir.

Çizelge 2.16 Nar suyu örneklerinin mineral bileşimi (Özhamamcı 2008)

Mineral Madde (mg/L)	Ortalama	Minimum	Maksimum
Potasyum	2288	2092	2517
Kalsiyum	52	11	149
Magnezyum	64	21	104
Fosfor	112	93	151
Sodyum	66	20	128

Çizelge 2.16'daki bulgulara göre Türk nar sularının potasyum miktarı 2092- 2517 mg/L, magnezyum miktarı 21- 104 mg/L, kalsiyum miktarı 11- 149 mg/L, fosfor miktarı 93- 151 mg/L ve sodyum miktarı ise 20- 128 mg/l arasında değişmektedir.

Türkiye'de yapılan bir başka çalışmada (Dumlu ve Gürkan 2007) ise, 20 farklı nar varyetesinin elementel ve besleyici özellikleri araştırılmıştır. Bulgular incelendiğinde potasyum miktarının 250 ila 1200 ppm, kalsiyum miktarının 35 ila 326 ppm, magnezyum miktarının 176 ila 427 ppm arasında, fosfor miktarının 12 ila 43 ppm ve sodyum miktarının ise 35-76 ppm arasında değiştiği gözlenmiştir.

Gözlekçi vd. (2011), Hicaznar çeşidi nar meyvesinin farklı olgunlaşma aşamalarında kimyasal bileşimini incelemiştir. Bulgular incelendiğinde, ham ve olgun meyvelerden elde edilen nar sularının kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum içerikleri açısından birbirine oldukça yakın olduğu, potasyum içeriği açısından ise olgun meyvelerden elde edilen nar sularının daha yüksek olduğu ve olgunlaşma süresince her aşamada potasyumun başat mineral olduğu görülmektedir.

Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada ise; Arakta, Bhagwa, Ruby, Ganesh, Herskawitz, Molla de Elche ve Wonderful olmak üzere toplam yedi farklı nar çeşidinin farklı kısımlarının majör ve iz mineral kompozisyonu incelenmiştir. Meyvenin tane (aril) kısmının mineral içeriği çizelge 2.17'de verilmiştir. Bulgulara göre, incelenen nar çeşitlerinde başat mineral element potasyumdur ve 192 mg/100 g (Molla de Elche) ila 242 mg/100 g (Bhagwa) arasında değişmektedir (Fawole ve Opara 2012). Nar meyvesinin meyve suyu randımanının taneye göre yaklaşık %76-85 arasında olduğu bildirmiştir (Poyrazoğlu vd. 2002).

Çizelge 2.17 Farklı nar çeşitlerinin tane (aril) kısmının başlıca mineral bileşenleri (Fawole ve Opara 2012)

Nar Çeşidi	Mineral Madde (yaş ağırlıkta)				
	Potasyum (mg/100 g)	Kalsiyum (mg/100 g)	Magnezyum (mg/100 g)	Fosfor (mg/100 g)	Sodyum (mg/kg)
Arakta	226.0	22.80	18.00	48.81	25.05
Bhagwa	242.0	16.20	24.00	65.17	21.35
Ganesh	233.0	17.05	22.40	61.06	21.05
Herskawitz	233.5	11.15	21.00	58.68	27.65
Molla de Elche	192.5	7.40	15.15	36.15	24.60
Ruby	228.5	20.60	17.70	45.27	24.50
Wonderful	204.5	12.85	22.80	60.05	21.40

Akhtar vd. (2013), nar sularının hazırlama ve depolama stabilitesi üzerine yaptıkları çalışmada, nar sularının zengin bir mineral kaynağı (135 mg/100 mL potasyum ve 61 mg/100 mL sodyum) olduğunu, vücut hücrelerinin önemli bir bileşeni olan potasyum ve sodyumun dengesinin sağlıklı hücreler için kritik önem taşıdığını bildirmişlerdir.

Güney Tunus Bölgesi'nde yapılan bir araştırmada Garsi, Mezzi, Tounsi ve Zaghouni olmak üzere dört farklı nar varyetesinden elde edilen nar sularının mineral bileşenleri incelenmiştir. Nar suyunda bir çok mineral element bulunduğu ve potasyumun (ortalama 283.88 mg/100 g) başat element olduğu bildirilmiştir (Zaouay vd. 2014).

Nar meyvesi ve nar suyunun mineral bileşiminin yanı sıra ticari nar sularının da mineral içeriklerinin araştırıldığı çalışmalar vardır. Ancak ticari meyve sularından elde edilen bulgular tanı değeri bağlamında bir anlam ifade etmemektedir. Yalnızca analiz edilen ticari meyve suyunun gerçekliği hakkında fikir vermektedir.

Türkiye'de üretilen bazı ticari meyve sularının kimyasal özellikler açısından Gıda Mevzuatı'na uygunluğunun araştırıldığı bir çalışmada (Benli Tüfekçi 2008) piyasaya

hakim firmaların %100 nitelikli ürünleri üzerinde mineral madde içeriği (potasyum, magnezyum, fosfor, sodyum ve kalsiyum), HMF, koruyucu madde vb analizler yapılmıştır. İncelenen %100 nitelikli ticari nar sularının 1510.53-1928.97 mg/L potasyum, 89.70-146.51 mg/L kalsiyum, 95.09-98.01 mg/L magnezyum, 132.35-148.97 mg/L fosfor ve 19.00-101.94 mg/L sodyum içerdiği belirlenmiştir.

Akpınar-Bayıt (2010) tarafından yapılan çalışmada 6 farklı firmadan sağlanan toplam 42 ticari %100 nar suyu örneğinin mineral kompozisyonu belirlenmiştir. Bulgulara göre nar suyunda 1283.30 mg/L potasyum, 107.53 mg/L kalsiyum, 67.22 mg/L magnezyum, 76.54 mg/L fosfor ve 96.02 mg/L sodyum bulunmaktadır. Prosesin durultma ve filtrasyon basamaklarını içermesine rağmen nar sularının mineraller açısından iyi bir kaynak olduğu vurgulanmıştır. Ticari nar sularının elementel kompozisyonunun yüksek sodyum içeriği dışında genel olarak AIJN tanı değerleriyle (Anonymous 2008) uyumlu olduğu belirtilmiştir.

2.5 Portakal Meyvesi ve Portakal Suyu Mineral Bileşimi

Portakal suyu tanı değerleri ilk belirlenen iki meyve suyundan (diğeri elma suyu) biridir. En önemli kaynak ise Fischer (1973) tarafından yapılan araştırmadır.

Aristoy vd. (1989)'e göre portakal suyu için genel geçerliliği olan böyle bir standard oluşturulması söz konusu değildir. Çünkü sezona ve çeşide bağlı farklılıklar oldukça önemlidir.

Yedi değişik yöreden 482 portakal suyu örneğine ilişkin araştırmanın (Simpkins vd. 2000) bulgularına göre ise yöre açısından farklılık kalsiyum ve sodyum miktarı için önemli iken, magnezyum ve bir yöre hariç potasyum miktarı için önemli değildir.

McCance ve Widdowson (2002) portakal suyunun 1.7 mg/100 g sodyum, 179.0 mg/100 g potasyum, 11.5 mg/100 g kalsiyum, 11.5 mg/100 g magnezyum ve 21.7 mg/100 g fosfor içerdiğini bildirmiştir (Sandhu ve Minhas 2006).

Topuz vd. (2005)'in Türkiye'de yetişen bazı çeşitlerden (Alanya, Finike, W. Navel ve Shamouti) elde ettiği portakal suyu örneklerinde potasyum miktarı 1011- 1364 mg/L, magnezyum miktarı 84-102 mg/L, kalsiyum miktarı 54-95 mg/L ve fosfor miktarı 125-174 mg/L arasındadır.

Başka bir çalışmada, yedi farklı portakal varyetesinden (Pineapple orange, Hamlin, Trovita, Jincheng, 1232 Tangor, Olinda Valencia ve Delta Valencia) elde edilen portakal suyu örneklerinin fizikokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bulgular incelendiğinde, meyve suyu örneklerinde en baskın mineralin potasyum olduğu (1379 mg/kg) görülmektedir. Bunu magnezyum (103.80 mg/kg) ve kalsiyum (58.84 mg/kg) izlemektedir. Sodyum miktarı ise Trovita (12.85) dışında, incelenen diğer varyetelerde 10 mg/kg'ın altındadır (Çizelge 2.18). Yedi varyetenin de magnezyum, potasyum ve sodyum içeriklerinin AIJN tanı değerleriyle uyumlu olduğu ve portakal suyundan beklenen toplam kalite (besin, tat, görünüş vb) dikkate alındığında, farklı portakal varyeteleri kullanılarak karışık portakal suyu üretmenin en iyi tercih olacağı belirtilmektedir (Niu vd. 2008).

Çizelge 2.18 Farklı çeşitlerden elde edilen portakal sularının mineral içeriği (Niu vd. 2008)

Portakal Çeşidi	Mineral Bileşen (mg/kg)			
	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Sodyum
Pineapple orange	1310.19±8.50	41.03±0.31	100.7±0.04	6.29±0.89
Hamlin	1328.06±5.44	20.64±0.77	82.32±0.42	6.60±3.19
Trovita	1419.90±11.31	33.76±0.77	90.04±0.25	12.85±2.70
Jincheng	1500.44±7.58	98.83±17.08	78.58±1.45	6.43±0.08
1232 Tangor	1233.75±10.95	125.30±6.71	79.21±11.21	7.63±0.18
Olinda Valencia	1297.51±12.21	49.22±0.34	167.2±3.56	2.70±0.03
Delta Valencia	1565.80±5.20	43.10±0.84	129.90±0.33	2.43±0.03
Ortalama	1379	58.84	103.80	6.42
Değişim Aralığı	1233.75-1565.80	20.64-125.3	78.57-167.2	2.43-12.85

Niu vd. (2009) tarafından yapılan, Çin portakal sularının mineral içeriklerinin belirlenmesi konulu çalışmasında, Pineapple orange, Hamlin, Trovita, Jincheng, 1,232 Tangor, Olinda Valencia ve Delta Valencia olmak üzere 7 farklı portakal varyetesinden elde edilen portakal suyu örneklerinin mineral bileşimi incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, potasyum 1233.75-1866.23 mg/L, magnezyum 77.51-167.15 mg/L, kalsiyum 49.32-125.29 mg/L ve sodyum 1.22-9.26 mg/L arasında değişmektedir. Ayrıca araştırmacılar tarafından bu dört elementin değişim aralığının AIJN tanı değerleriyle büyük ölçüde uyumlu olduğu ve bu bulguların portakal sularında hilenin belirlenmesi ve kalite değerlendirmesi açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

Sicilya kan portakalı suyunun element içeriğinin incelendiği bir çalışmada, potasyum içeriği 1127-2218 mg/kg (ortalama 1712 mg/kg), kalsiyum içeriği 40-83 mg/kg (ortalama 59 mg/kg), magnezyum içeriği 47-93 mg/kg (ortalama 67 mg/kg)'dır. Fosfor içeriğinin 85-95 mg/kg, (ortalama 88 mg/kg) ve sodyum içeriğinin 4-20 mg/kg (ortalama 13 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca, 100 mL kan portakalı suyu için her elementin % RDA değerlerini hesaplamışlardır. Ayrıca çalışmada her elementin toplam makro element miktarı üzerinden bağıl miktarı da hesaplanmıştır. Kan portakalı suyunda sodyum, bağıl miktarı (yaklaşık %0.7) en düşük olan makro elementtir. Bunu sırasıyla kalsiyum (%3), magnezyum (3.4), fosfor (%4.5) ve potasyum (%88) izlemektedir (Cautela vd. 2009).

Onibon vd. (2007) Nijerya meyvelerinin besleyici özelliklerini incelemiştir. Çalışmada portakal sularının % 8.72 kuru madde içerdiği ve 1 gram kuru maddede 27.12 mg potasyum, 0.93 mg kalsiyum, 0.85 mg magnezyum bulunduğu belirlenmiştir.

Bazı Nijerya meyvelerinden elde edilen meyve suların mineral kompozisyonunun belirlendiği çalışmada incelenen portakal sularında potasyum 126.36 ± 4.27 mg/g, kalsiyum 33.35 ± 4.26 mg/g ve magnezyum 20.10 ± 1.68 mg/g olarak bulunmuştur (Ekpete vd. 2013).

Ayrıca ticari portakal sularının kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi üzerine de pek çok araştırma yapılmıştır. Bu tip araştırma bulguları tanı değeri açısından bir önem taşımamaktadır. Ancak tanı değerlerinden yola çıkılarak araştırmada incelenen ticari meyve suyu ve türevi içeceklerin gerçekliği ya da meyve oranı hakkında yorum yapılabilmektedir.

Fili vd. (2003) tarafından yedi ticari meyve suyunun mineral bileşiklerinin 2 farklı örnek hazırlama yöntemiyle belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada; analize basit seyreltme yöntemiyle hazırlanan portakal suyu örneklerinin magnezyum içeriğinin 107-131 mg/L, fosfor içeriğinin 144-194 mg/L, potasyum içeriğinin 1462-1991 mg/L, kalsiyum içeriğinin ise 68-110 mg/L arasında değiştiği belirlenmiştir.

Demir ve Acar (1995)'ın aktardığına göre; Fuchs (1994) Küba kökenli portakal sularının kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada potasyum değerini ortalama olarak 1842.93 mg/L saptamıştır. Aristoy vd. (1989) ve Lopez ve Izquierdo (1990) yaptıkları çalışmada ise İspanyol kökenli portakal sularında potasyum miktarını ortalama 1520 mg/L olarak saptamışlardır.

Demir ve Acar (1995) tarafından Ankara'da tüketime sunulan bazı meyve sularının mineral madde içeriklerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada 4 farklı firmadan toplam 30 portakal suyu örneği analiz edilmiştir. Araştırmada; incelenen portakal suyu örneklerinin potasyum miktarları arasında büyük farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. A firmasına ait örneklerde potasyum miktarı $2529.04 \pm 55.49 - 3180.50 \pm 31.03$ mg/L, ortalama 2854.77 ± 325.73 mg/L düzeyinde bulunduğu ve bu ortalamanın Anonymous (1987) tarafından verilen maksimum değerlerden daha yüksek olduğu ve bu durumun portakal sularına potasyum miktarı daha yüksek bir meyve suyu katkısı ihtimalini düşündürdüğü belirtilmiştir. Diğer 3 firmaya ait örneklerde ise $535.57 \pm 23.24 - 749.28 \pm 31.86$ mg/L, ortalama 635.04 ± 62.09 mg/L düzeyinde potasyum bulunduğu ve bu ortalamanın ise yurtdışında yapılan çalışmaların sonuçları ve RSK değerleriyle (Anonymous 1987) karşılaştırıldığında örneklerde yaklaşık 1/3 oranında daha az potasyum bulunduğu belirtilmiştir. Diğer bileşenlerin miktarlarında görülen düşüşlerin ise seyreltmenin bir sonucu olabileceği belirtilmiştir.

Türkiye’de üretilen bazı ticari meyve sularının kimyasal özellikler açısından Gıda Mevzuatı’na uygunluğunun araştırıldığı bir çalışmada %100 nitelikli ürünler incelenmiştir. Araştırmada ticari portakal sularının 700.98-1690.58 mg/L potasyum, 105.47-169.60 mg/L kalsiyum, 70.65-126.73 mg/L magnezyum, 107.55-176.06 mg/L fosfor ve 31.52-44.38 mg/L sodyum içerdiği belirlenmiştir (Benli-Tüfekçi 2008).

Yine Türkiye’de yapılan bir başka çalışmada, Harmankaya vd. (2012) 6 farklı firmaya ait ticari meyve sularının mikro ve makro elementlerini incelemiştir. Çalışma kapsamında incelenen farklı firmalara ait ticari portakal nektarlarının potasyum içeriğinin 762- 1281 mg/kg, kalsiyum içeriğinin 35.4-81.8, magnezyum içeriğinin 39.1-65.4 mg/kg, fosfor içeriğinin ise 69.1-120.4 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Daha öncede belirtildiği gibi daha düşük meyve oranına sahip portakal nektarlarının mineral içeriği, portakal suyu mineral içeriğinden daha düşüktür.

Dehelean ve Magdas (2013) tarafından yapılan çalışmada Romanya marketlerinden sağlanan bazı ticari meyve sularının mineral ve ağır metal içerikleri belirlenmiştir. Bulgulara göre, ticari portakal sularında 72.91-642.34 mg/L potasyum, 25.92-120.61 mg/L magnezyum ve 11.08-87.72 mg/L sodyum bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi her türden meyve suyunun mineral profilinde yer alan başlıca mineral elementler potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve sodyum (Na)’dur. Ancak bunların miktarı meyve türüne göre farklı olduğu gibi araştırma bulgularına göre aynı meyve türünde de farklılık göstermektedir. Ayrıca, uzun dönemde zamana bağlı bir değişmeden de söz edilmektedir (Mayer 1997).

Araştırma bulgularından yola çıkılarak portakal, vişne ve nar suyu ile şeftali ve kayısı pulpu (püresi) için AIJN tarafından oluşturulan tanı değerleri çizelge 2.19’da verilmiştir.

Çizelge 2.19 Meyve suyu mineral bileşenleri için tanı değerleri (Anonymous 1990, 2008)

Meyve suyu	Briks	Sodyum (mg/kg)	Potasyum (mg/kg)	Kalsiyum (mg/kg)	Magnezyum (mg/kg)	Fosfor (mg/kg)
Vişne	13.5	max 30	1600- 3500	80- 240	80- 120	150- 280
Kayısı	11.2	-35	2000- 4000	85- 200	65- 130	100- 300
Şeftali	10.0	-35	1400- 3300	40- 150	50- 110	110- 230
Nar*	15.0	-30	1300- 3000	-120	20- 110	50- 170
Portakal	11.2	-30	1300- 2500	60- 150	70- 160	115- 210

*Anonymous (2008)

AIJN (Anonymous 1990) tarafından belirlenen bu limitler meyve suyu vb içeceklerdeki meyve oranı hakkında da bir fikir vermektedir. Piyasadaki portakal suyunda potasyum miktarının AIJN limitine göre düşük olması kuşkusuz o portakal suyunun seyreltilmiş olduğunu, başka bir deyişle meyve oranının %100 olmadığını göstermektedir (Woldrich vd. 2002). Bunun gibi, piyasadaki meyve nektarlarında saptanan mineral miktarının tanı değeri limitinden daha düşük olması (Harmankaya vd. 2011) da beklenen bir sonuçtur. Çünkü bunlarda bulunması öngörülen minimum meyve oranı (Çizelge 1.1) %25 ile %50 arasındadır. Ancak etkili bir gıda kontrolü için, meyve nektarında meyve oranının %100'den düşük olup olmadığını değil, % kaç olduğunu tahmin edilmesidir. Tanı değerleri kalitatif değerlendirme için yeterli ve gerekli olmakla birlikte bu tahmin için yeterli değildir.

Bu nedenle, tanı değerleri yanında meyve oranının çok bileşene dayalı regresyon analiz ile belirlenmesine yönelik araştırmalar da yapılmaktadır. Bunların başlıca örnekleri portakal suyunda Sawyer (1963); limon suyunda Lifshitz ve Stepak (1971) ile Lifshitz vd. (1971); çilek suyunda Goodal ve Scholey (1975); tekli meyve reçellerinde Prehn vd. (1977); meyveli içeceklerde Ooghe (1990); çilek ve türevlerinde Wallrauch (1975);

şeftali pulpu ve püresinde Ekşi (1981), Ekşi ve Erol (2010) ve nar suyunda Ekşi ve Özhamamcı (2009) yapılan araştırmalardır.

Çoklu regresyon analizi ile meyve oranının tahmini için seçilen bileşim öğelerinin doğal varyasyonunun düşük olması, normal koşullarda meyve suyuna katılmasının söz konusu olmaması, işleme ve depolama sırasında stabil olması gereklidir. Bu özellikleri en iyi karşılayan bileşik grubu mineral maddelerdir. Çünkü normal koşullarda meyve suyuna katılmaları söz konusu değildir. Farklı araştırmalara göre varyasyon katsayısı en düşük meyve suyu bileşenleri magnezyum ve potasyumdur (Ekşi 1980, Erbaş 1981, Doğan 1985). Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında da stabil oldukları belirtilmektedir (Skorski 1997).

Bu araştırmanın birinci amacı, Türkiye’de tüketimi yaygın şeftali ve kayısı nektarının hammaddesi olan şeftali ve kayısı pulpu ile vişne, nar ve portakal suyu için mineral tanı değerlerinin belirlenmesidir. İkinci amacı, bu mineral bileşenlerden yola çıkarak çok değişkenli regresyon analizi ile tüketime hazır içeceklerdeki meyve oranının tahmini için bir model geliştirilmesidir. Üçüncü amacı ise; meyve suyu vb içecek bağlamında daha etkili bir gıda kontrol uygulamasına katkıda bulunulması ve hilenin azaltılması ile kalitenin yükseltilmesidir.

Bu amaçla farklı 3 sezondan (2009, 2010, 2011) ve 8 farklı fabrikadan sağlanan toplam 103 vişne suyu, 80 kayısı pulpu, 90 şeftali pulpu, 69 nar suyu ve 83 portakal suyu olmak üzere toplam 425 meyve suyu örneği analiz edilmiştir. Araştırmada sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) miktarı atomik absorpsiyon spektrofotometrik ve fosfor (P) miktarı ise spektrofotometrik yöntem ile belirlenerek her birinin deskriptif değerleri oluşturulmuş, elementler arasındaki korelasyonlar ve oranlar belirlenmiş ve meyve oranı tahmini için en uygun model adimsal regresyon analizi ile araştırılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma, Türkiye’de en çok tüketilen şeftali, kayısı, vişne nektarı ile nar ve portakal suyu veya nektarında meyve oranının belirlenmesine yöneliktir. Araştırma materyali, tüketime hazır bu içeceklerin hazırlandığı meyve püresi ve meyve suyu konsantresi örneklerinden oluşmaktadır.

Vişne, nar ve portakal suyu veya nektarı konsantreden hazırlanırken, şeftali ve kayısı nektarı püreden veya pürenin konsantresinden hazırlanabilmektedir.

Materyalin belirlenmesinde; hammaddenin endüstriyel ölçekte işlenmiş olması, farklı yörelerdeki farklı fabrikalardan sağlanması, söz konusu meyvenin işlenme sezonuna yayılması ve farklı 3 yılı kapsamı gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Buna göre araştırma materyali 2009-10, 2010-11 ve 2011-12 olmak üzere 3 farklı yılı kapsamaktadır. Materyal sağlanan firma sayısı meyve türü ve yıla göre değişmektedir. Toplam firma sayısı ise; Aroma/Bursa, Dimes/Tokat, Etap/Mersin, Göknur/Niğde, Gülsan/Kayseri, Konfrut/Denzli, Limkon/Adana ve Penkon/Denizli olmak üzere 8’dir.

Üç yılda sağlanan örnek toplamı 425’tir. Örneklerin meyve türleri ve yıla dağılımı çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Meyve suyu örneklerinin çeşide ve yıla dağılımı

Meyve suyu	2009	2010	2011	TOPLAM
Vişne	22	43	38	103
Kayısı	20	30	30	80
Şeftali	22	33	35	90
Nar	15	21	33	69
Portakal	20	30	33	83
TOPLAM	99	157	169	425

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi 2009 yılında 99, 2010 yılında 157 ve 2011 yılında toplam 169 meyve püresi/suyu örneği sağlanmış ve analizi yapılmıştır.

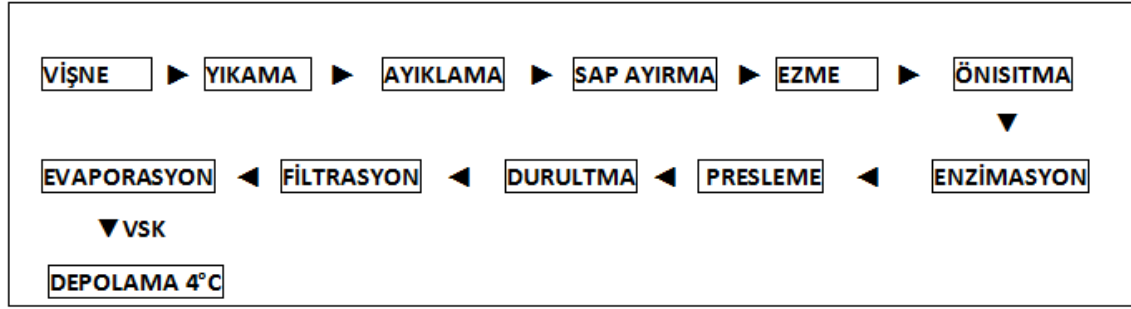
Analizi yapılan vişne suyu konsantresi örneği 103, kayısı püresi örneği 80, şeftali püresi örneği 90, nar suyu konsantresi örneği 69 ve portakal suyu konsantresi örneği 83 adettir.

Her bir meyve pulpu veya suyuna ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

3.1.1 Vişne suyu konsantresi (VSK)

Vişne suyu konsantresi, tüketime hazır vişne nektarının hazırlanmasında kullanılan ara üründür. Vişne nektarındaki meyve oranının en az %35 olması öngörülmektedir (Anonim 2006).

Vişne suyu üretimi için farklı fabrikalarda uygulanan proses akışı yaklaşık aynıdır ve şekil 3.1’de verilmiştir. Bu amaçla hammadde önce yıkanmakta, tüketime uygun olmayan çürük, ham vb olanları ayıklanmakta ve sap ayırma işleminden sonra ezilmektedir. Böylece elde edilen mayşeye önce 80-85°C’de önısıtma işlemi uygulanmakta, daha sonra 45-50°C’ye soğutularak mayşe enzimasyonu uygulanmaktadır. Mayşe enzimasyonunun amacı; preslemenin kolaylaştırılması, pigment geçişinin artırılması ve meyve suyu randımanını yükseltmektedir. Daha sonra mayşe farklı sistemlerle preslenmektedir. Presten alınan bulanık vişne suyu jelatin ve bentonit katkısı ile durultulmakta ve filtrasyondan (klasik veya ultra) sonra yaklaşık 65° Bx’e kadar evapore edilmektedir. Böylece elde edilen vişne suyu konsantresi (VSK) genellikle +4°C’de depolanmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Vişne suyu konsantresi (VSK) için proses akışı

Tüketime hazır vişne nektarı bu konsantrenin su ile seyreltilerek ve şeker ile tatlandırılarak hazırlanmaktadır. Konsantreden vişne suyu için öngörülen minimum briks 13.5' tir (Anonymous 1990) ve vişne nektarındaki meyve oranının (min %35) bu briks üzerinden hesaplanması gereklidir.

VSK örnekleri analiz için 13.5° Bx' e seyreltilmiş ve analiz bulguları 13.5°Bx üzerinden verilmiştir.

Araştırma materyali olarak toplam 103 VSK örneğinin analizi yapılmıştır. Örneklerin firmalara ve yıllara dağılımı çizelge 3.2'deki gibidir.

Çizelge 3.2 Vişne suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı

FİRMA	02.07-01.09 2009	09.07- 18.08 2010	13.07- 28.08 2011	TOPLAM
AROMA	2	12	4	18
DİMES	8	22	10	40
ETAP	9	-	11	20
LİMKON	3	9	10	22
PENKON	-	-	3	3
TOPLAM	22	43	38	103

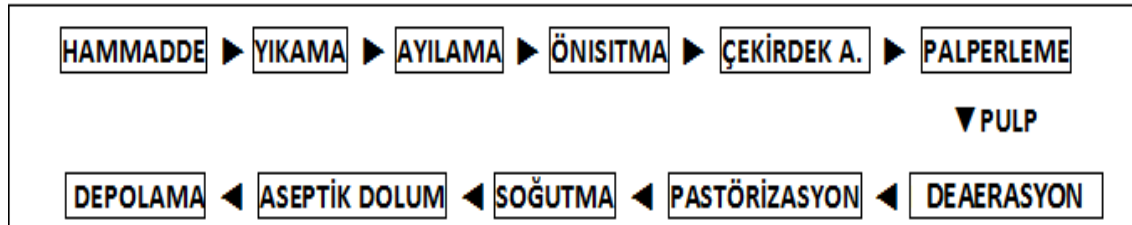
Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi VSK örnekleri Aroma, Dimes, Etap, Limkon, Penkon olmak üzere 5 farklı firmadan sağlanmıştır. Sağlanan örnek sayısı 2009 yılında 22, 2010 yılında 43 ve 2011 yılında 38 olmak üzere toplam 103’tür.

Örnek alınma dönemi; 2009 yılında 2 Temmuz- 1 Eylül, 2010 yılında 9 Temmuz-18 Ağustos, 2011 yılında ise 13 Temmuz-28 Ağustos arasını kapsamaktadır.

3.1.2 Kayısı pulpu/püresi (KP)

Kayısı pulpu veya püresi, tüketime hazır kayısı nektarının başlıca hammaddesidir. Kayısı nektarındaki meyve oranının en az %40 olması öngörülmektedir (Anonim 2006)

Kayısıdan pulpa dönüştürülmesinde uygulanan proses akışı şekil 3.2’de verilmiştir. Proses meyve yıkama ile başlamakta ve bunu küflü, çürük vb meyvelerin ayıklanması izlemektedir. Daha sonra meyveler aralığı ayarlanabilen iki kauçuk vals arasından geçirilerek çekirdekleri ayrılmaktadır. Bu sırada meyveler aynı zamanda ezilerek mayşeye dönüşmektedir. Elde edilen mayşe buhar ısıtmalı tünelden veya borsal ısıtıcıdan geçirilerek 80-85°C’ye ısıtılmaktadır. Bu işlemin amacı; enzimlerin inaktive edilmesi, pulp bileşiminin zenginleştirilmesi ve pulp randımanının artırılmasıdır. Isıtılan mayşe palper sisteminden geçerek kademeli olarak hem ufalmakta hem de posa ve pulp birbirinden ayrılmaktadır. Bunu deaerasyon, pastörizasyon, soğutma ve aseptik dolum izlemektedir. Ambalaj olarak çok katmanlı esnek torba kullanılmaktadır. Aseptik pulp soğuk(+4°C) veya normal (20°C dolayında) depoda muhafaza edilmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Kayısı ve şeftali pulpu (KP, ŞP) için proses akışı

Kayısı pulpu çoğu kez doğrudan, fakat gerektiğinde 20-22 briksli konsantreye dönüştürülerek de muhafaza edilebilmektedir.

Böylece elde edilen pulp veya pulp konsantresi, belirli oranda su, seker ve asit ile karıştırılarak tüketime hazır kayısı nektarına dönüştürülmektedir. Kayısı pulpu için öngörülen minimum briks 11.2'dir (Anonymous 1990) ve kayısı nektarındaki meyve oranının (min %40) bu briks üzerinden hesaplanması gereklidir.

Analiz için kayısı pulpu örnekleri 11.2° Bx'e seyreltilmiş ve analiz bulguları 11.2° Bx üzerinden verilmiştir.

Araştırma materyali olarak toplam 80 KP örneğinin analizi yapılmıştır. Örneklerin firmalara ve yıllara göre dağılımı çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Kayısı pulpu örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı

FİRMA	01.06- 11.08 2009	18.05- 14.08 2010	02.06- 15.08 2011	TOPLAM
AROMA	9	10	10	29
DİMES	11	20	10	41
ETAP		-	05	05
PENKON	-	-	05	05
TOPLAM	20	30	30	80

Çizelge 3.3'te görüldüğü gibi kayısı pulpu örnekleri Aroma, Dimes, Etap, Penkon olmak üzere 4 farklı firmadan sağlanmıştır. Sağlanan örnek sayısı 2009 yılında 20, 2010 yılında 30 ve 2011 yılında 30 olmak üzere toplam 80'dir.

Örnek alınma dönemi; 2009 yılında 1 Haziran - 11 Ağustos, 2010 yılında 18 Mayıs - 14 Ağustos, 2011 yılında ise 02 Haziran - 15 Ağustos arasını kapsamaktadır.

3.1.3 Şeftali pulpu/püresi (ŞP)

Şeftali pulpu/püresi, tüketime hazır şeftali nektarının hazırlandığı hammaddedir. Şeftali nektarında minimum meyve oranı %50' dir (Anonim 2006).

Şeftaliden pulp elde edilmesi için uygulanan proses akışı, kayısı pulpu ile aynıdır (Şekil 3.2). Bu nedenle şeftali pulpunun proses akışı ayrıca tanımlanmamıştır. Şeftali pulpu da kayısı pulpu gibi doğrudan depolanabildiği gibi konsantreye de dönüştürülebilmektedir.

Elde edilen pulp veya konsantre, gerektiği zaman belirli oranda su, seker ve asit ile karıştırılarak tüketime hazır şeftali nektarı elde edilmektedir. Şeftali pulpu için öngörülen minimum briks 10.0'dur (Anonymous 1990) ve şeftali nektarındaki meyve oranının (min %50) bu briks üzerinden hesaplanması gereklidir.

Analiz için şeftali pulpu örnekleri bu nedenle 10.0° Bx'e seyreltilmiş ve analiz bulguları 10.0° Bx üzerinden verilmiştir.

Araştırma materyali olarak toplam 90 şeftali pulpu örneğinin analizi yapılmıştır. Örneklerin firmalara ve yıllara göre dağılımı çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Şeftali pulpu örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı

FİRMA	16.06-19.09 2009	08.06-27.09 2010	13.06-13.09 2011	TOPLAM
AROMA	6	3	10	19
DİMES	13	20	10	43
ETAP	-	-	3	03
LİMKON	3	10	9	22
PENKON	-	-	3	3
TOPLAM	22	33	35	90

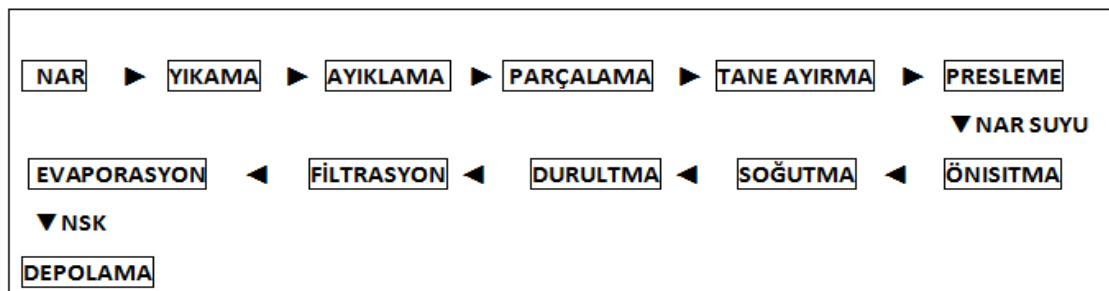
Çizelge 3.4'te görüldüğü gibi şeftali pulpu örnekleri Aroma, Dimes, Etap, Limkon, Penkon olmak üzere 5 farklı firmadan sağlanmıştır. Sağlanan örnek sayısı 2009 yılında 22, 2010 yılında 33 ve 2011 yılında 35 olmak üzere toplam 90'dır.

Örnek alınma dönemi; 2009 yılında 16 Haziran - 19 Eylül, 2010 yılında 8 Haziran - 27 Eylül, 2011 yılında ise 13 Haziran - 13 Eylül arasını kapsamaktadır.

3.1.4 Nar suyu konsantresi (NSK)

Nar, öncelikle nar suyu konsantresine işlenmekte ve daha sonra konsantreden tüketime hazır nar suyu veya nektarı hazırlanmaktadır. Meyve oranının nar suyunda %100, nar nektarında en az %25 olması öngörülmektedir (Anonim 2006).

Narın, nar suyu konsantresine işlenmesi için uygulanan proses akışı şekil 3.3'te verilmiştir. Proses akışına göre hammadde önce yıkanmakta, daha sonra uygun olmayan meyveler ayıklanmakta ve parçalama işleminden sonra kabuk ve tane birbirinden ayrılmaktadır. Parçalama ve ayırma işlemi aynı sistem içinde gerçekleştirilmektedir. Meyve suyu elde edilmesi için ayrılan nar taneleri preslenmektedir. Presten alınan nar suyuna 85-90 °C'de 1-2 dakika ön-ısıtma işlemi uygulandıktan sonra 45-50°C'ye soğutulmaktadır. Durultma için meyve suyuna bu sıcaklıkta önce pektinaz enzimi ve daha sonra yardımcı madde (jelatin, bentonit) eklenmektedir. Tortunun çökmesinden sonra filtrasyon uygulanmakta, elde edilen berrak nar suyu evaporatörde konsantreye (65°Bx) dönüştürülmektedir. Konsantre genellikle aseptik torbalarda, +4°C veya -18°C'de depolanmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Nar suyu konsantresi (NSK) için proses akışı

Gerektiği zaman tüketime hazır nar suyu veya nar nektarı konsantrenin seyreltilmesi (nar suyu) veya ayrıca şeker katkısı (nar nektarı) ile hazırlanmaktadır. Konsantreden nar suyu için standart briks minimum 15.0'dır (Anonymous 1990) ve nar suyu (%100) veya nektarıdaki meyve oranının (min %25) bu briks üzerinden hesaplanması gerekmektedir.

Analiz için NSK örnekleri bu nedenle 15.0° Bx'e seyreltilmiş ve analiz bulguları 15.0°Bx üzerinden verilmiştir.

Araştırma materyali olarak toplam 69 NSK örneğinin analizi yapılmıştır. Örneklerin firmalara ve yıllara dağılımı çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 Nar suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı

FİRMA	01.10- 28.12 2009	15.10- 11.11 2010	15.10- 17.11 2011	TOPLAM
AROMA	-	6	10	16
DİMES	-	5	10	15
LİMKON	3	10	8	21
PENKON	4	-	5	9
GÜLSAN	5	-		5
GÖKNUR	3	-		3
TOPLAM	15	21	33	69

Çizelge 3.5'te görüldüğü gibi NSK örnekleri Aroma, Dimes, Limkon, Penkon, Gülsan, Göknur olmak üzere 6 farklı firmadan sağlanmıştır. Sağlanan örnek sayısı 2009 yılında 15, 2010 yılında 21 ve 2011 yılında 33 olmak üzere toplam 69'dur.

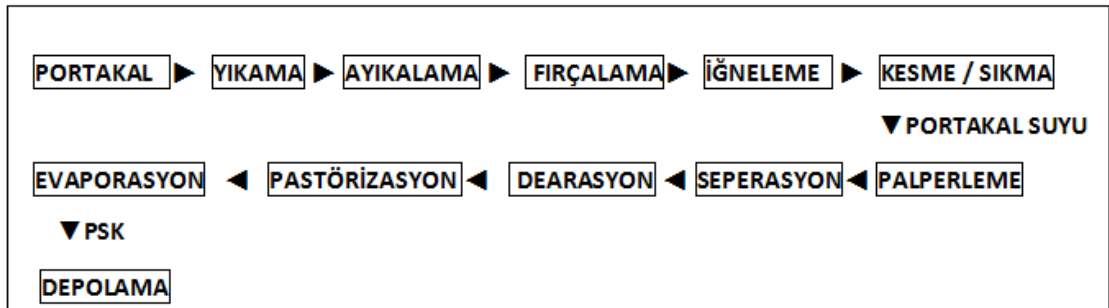
Örnek alınma dönemi; 2009 yılında 1 Ekim - 28 Aralık, 2010 yılında 15 Ekim - 11 Kasım, 2011 yılında ise 15 Ekim -17 Kasım arasını kapsamaktadır.

3.1.5 Portakal suyu konsantresi (PSK)

Portakal suyu konsantresi, tüketime hazır portakal suyu, portakal nektarı veya portakallı içeceğin hammaddesidir. Meyve oranının portakal suyunda %100, portakal nektarındaki ise en az % 50, portakallı içecekte en az %10 olması öngörülmektedir (Anonim 2006, Anonim 2007).

Portakal suyu konsantresi üretimi için uygulanan genel proses akışı şekil 3.4'te verilmiştir. Buna göre; fabrikaya gelen hammadde önce yıkanmakta daha sonra çürük, bozuk vb meyveler ayıklanmaktadır. Meyveler ayrıca fırçalanarak kabuğun yüzeyi iyice temizlenmektedir. Ekstraksiyondan önce kabuk yağının ayrılması için meyveler iğneli bir taşıma bandı üzerinden titreşimle geçerken üstten sıcak su püskürtülmekte ve kabuk yağı yıkanmaktadır. Daha sonra meyveler ortadan ikiye kesildikten sonra ekstraktörde sıkılarak meyve suyu elde edilmektedir. Ekstraksiyon farklı sistemlerle (sıkma, emme vb) gerçekleştirilmektedir. Elde edilen portakal suyu palper ve seperatörden geçirilerek kaba lifleri ayrılmaktadır. Daha sonra sırası ile deaerasyon ve pastörizasyon (85-90°C'de 30-60 saniye) uygulanmaktadır. Bu işlemin esas amacı, pektinesteraz enziminin inaktivasyonu ve böylece serum ayrılmasının önlenmesidir.

Pastörize edilen portakal suyu yaklaşık 65° Bx'e kadar evapore edilerek konsantreye dönüştürülmekte ve aseptik ambalajda -18°C'de depolanmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Portakal suyu konsantresi (PSK) için proses akışı

Tüketime hazır portakal suyu konsantrenin su ile standart briks seyretilmesi, portakal nektarı ise meyve oranına göre konsantreye su ve şeker katılması ile hazırlanmaktadır. Konsantreden portakal suyu için öngörülen minimum briks 11.2'dir (Anonymous 1990) ve portakal nektarındaki meyve oranının (min %50) bu briks üzerinden hesaplanması gereklidir.

Analiz için PSK örnekleri bu nedenle 11.2° Bx'e seyretilmiş ve analiz bulguları 11.2°Bx üzerinden verilmiştir.

Araştırma materyali olarak toplam 83 PSK örneğinin analizi yapılmıştır. Örneklerin firmalara ve yıllara dağılımı çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Portakal suyu konsantresi örneklerinin yıllara ve firmalara göre dağılımı

FİRMA	14.01- 27.03 2009	30.12- 01.04 2010	05.01- 30.03 2011	TOPLAM
ETAP	5	10	3	18
LİMKON	15	20	20	55
KONFRUT	-	-	10	10
TOPLAM	20	30	33	83

Çizelge 3.6'da görüldüğü gibi PSK örnekleri Etap, Limkon ve Konfrut olmak üzere 3 farklı firmadan sağlanmıştır. Sağlanan örnek sayısı 2009 yılında 20, 2010 yılında 30 ve 2011 yılında 33 olmak üzere toplam 83'tür.

Örnek alınma dönemi; 2009 yılında 14 Ocak- 27 Mart, 2010 yılında 30 Aralık 2010 - 01 Nisan 2011, 2011 yılında ise 05 Ocak 2012 - 30 Mart 2012 arasını kapsamaktadır.

3.2 Yöntem

Tüketime hazır içeceklerde meyve oranı tahmin kriteri olarak meyve suyu örneklerinde potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor analizi yapılmıştır. Tanımlama ve örnekleri standart briks değerine getirmek amacı ile örneklerde ayrıca çözünen katı madde miktarı (briks) belirlenmiştir. Analizler 3 paralelli olarak yürütülmüştür ve uygulanan yöntemler aşağıda tanımlanmıştır.

3.2.1 Çözünen katı madde (briks) analizi

Çözünen katı madde miktarı, Uluslararası Meyve Suyu Üreticileri Federasyonu (IFU) tarafından önerilen refraktometrik yöntemle belirlenmiştir (Anonymous 1991).

3.2.2 AAS ile mineral (Na, K, Ca, Mg) analizi

Meyve suyu örneklerinde potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum analizi atomik-absorbsiyon spektrofotometrik (Anonymous 1984) yöntem ile yapılmıştır. Bu amaçla ultra saf su ile seyreltilen örnekler külsüz filtre kağıdından geçirilmiştir.

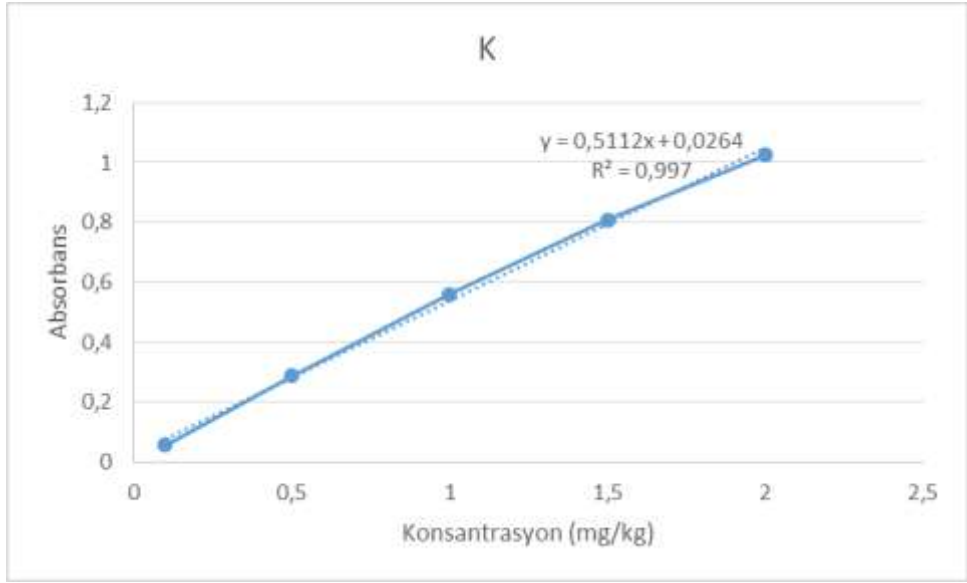
Analizden önce her meyve suyu ve her element için uygun seyreltme oranı belirlenmiştir. Seyreltme oranının belirlenmesinde söz konusu element için çizilen kalibrasyon eğrisindeki minimum ve maksimum absorbans değerleri dikkate alınmış ve meyve suyu için okunan absorbans değerinin bu aralıkta olması sağlanmıştır. Ayrıca son çözeltide kalsiyum ve magnezyum analizi için % 0.2- 0.5 lantanyum çözeltisi, potasyum ve sodyum analizi için ise %0.1-0.4 sezyum klorür çözeltisi bulunmasına dikkat edilmiştir.

Ölçümlerde SHIMADZU marka AA-7000 model atomik absorpsiyon spektrofotometre (AAS) cihazı (Şekil 3.5) kullanılmıştır. Absorbans ölçümü Ca için 422.7 nm, Mg için 285.2 nm, Na için 589.0 nm, K için ise 766.5 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir.

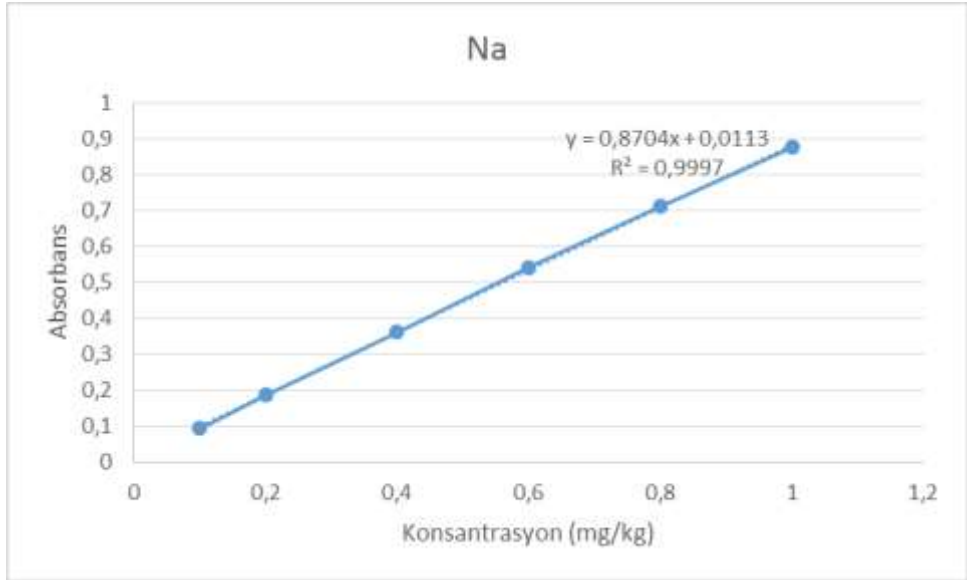


Şekil 3.5 AAS cihazının görünümü

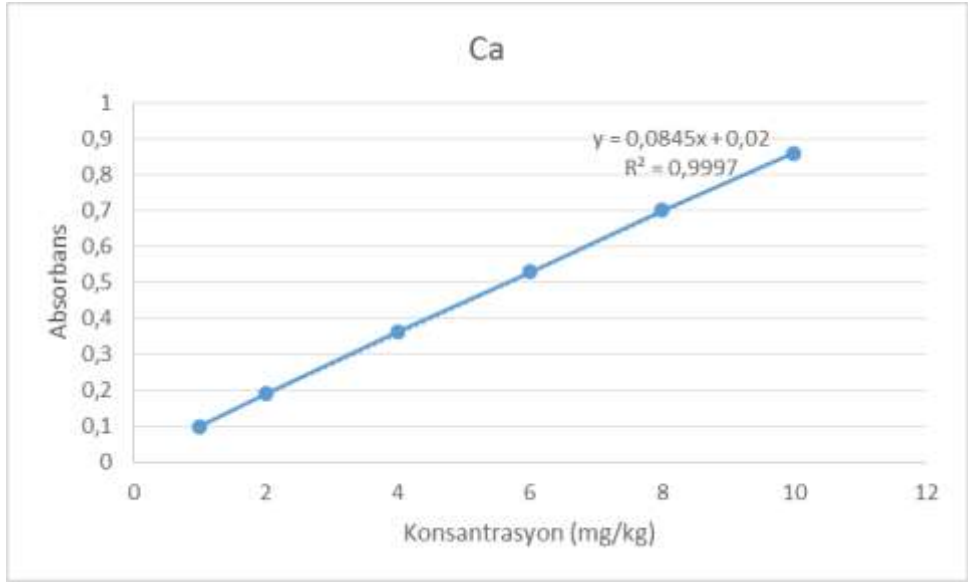
Meyve suyu örneğindeki mineral miktarı; okunan absorbans değeri, söz konusu element için çizilen kalibrasyon kurvesi ve kurve denklemi ile seyreltme faktörü dikkate alınarak hesaplanmıştır. K, Na, Ca ve Mg elementleri için çizilen kalibrasyon eğrileri ve kurve denklemleri şekil 3.6-3.9'de verilmiştir.



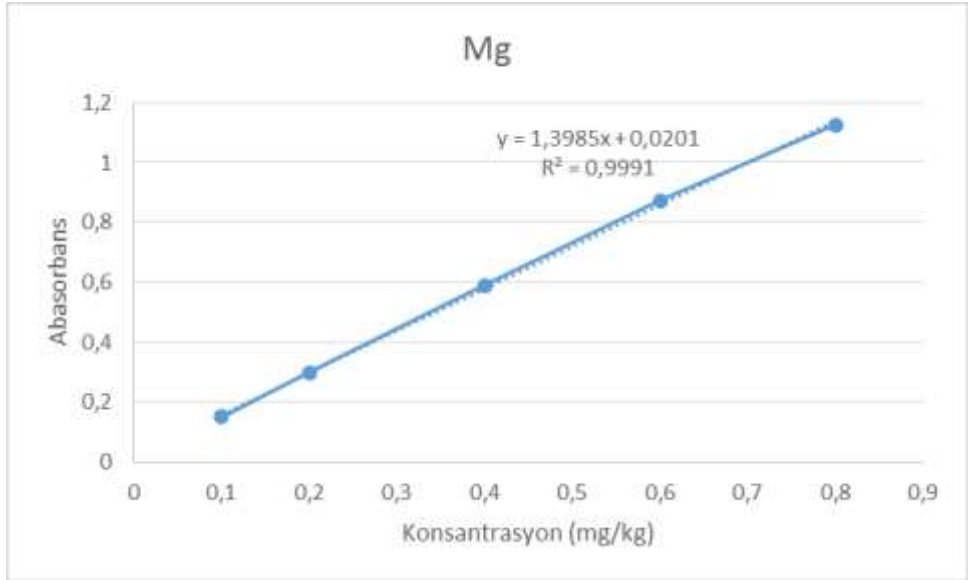
Şekil 3.6 K analizi için standard kurve



Şekil 3.7 Na analizi için standard kurve



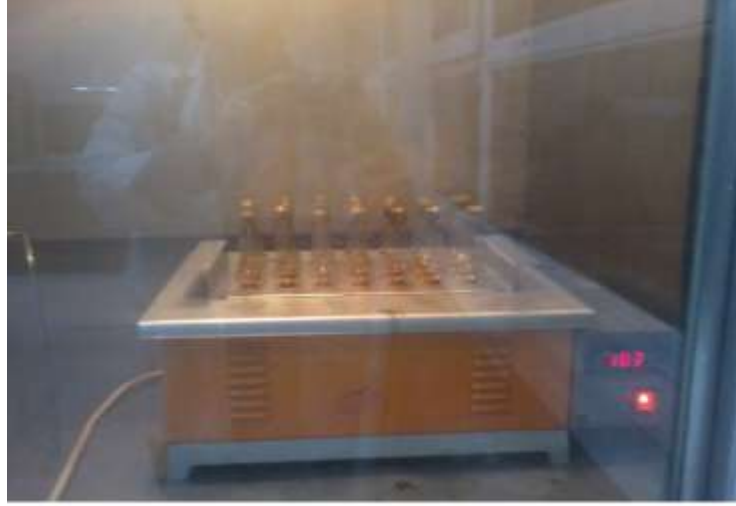
Şekil 3.8 Ca analizi için standard kurve



Şekil 3.9 Mg analizi için standard kurve

3.2.3 Fosfor (P) analizi

Fosfor analizi için, bu elementin molibdat-vanadat çözeltisi ile oluşturduğu sarı renk absorbansının ölçümüne dayanan spektrofotometrik yöntem uygulanmıştır (Anonymous 1965). Bu amaçla konsantre örnekleri ultra saf su ile o meyve suyu için öngörülen standard briks derecesine (Anonymous 1990) seyreltilmiştir. Böylece hazırlanan meyve suyundan 2 g tartılarak üzerine 1 mL perklorik asit ve 1.5 mL nitrik asit eklenmiş ve hazırlanan çözeltiliye yaş yakma işlemi uygulanmıştır.



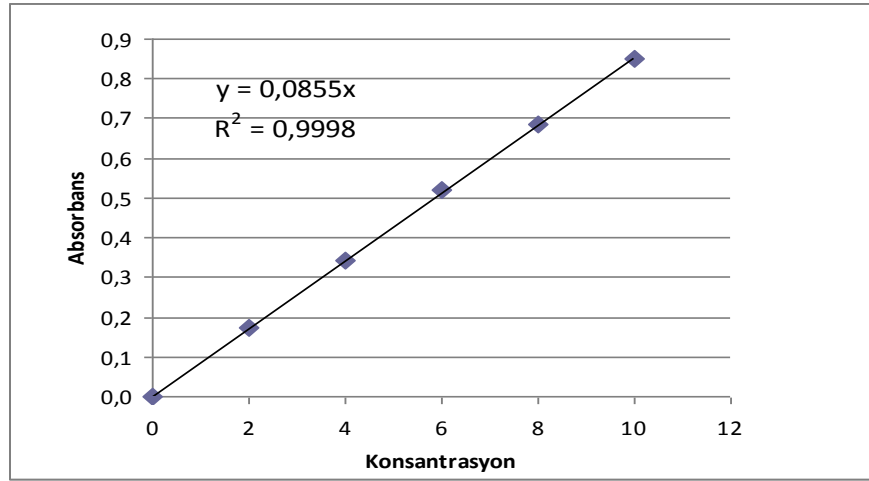
Şekil 3.10 Fosfor analizinde kullanılan yaş yakma ünitesi

Yaş yakma işlemi 150 °C'de başlatılmış ve sıcaklık kademeli olarak 200 °C'ye kadar arttırılmıştır (Şekil 3.10). Yakma işlemi sırasında kömürleşme görülen örneklerle 0.5 mL nitrik asit daha eklenmiştir. Yaklaşık 2 saat süren yakma işlemi, tüplerdeki çözelti berraklaşınca ve son hacim 0.5 mL kalınca sonlandırılmış ve tüpler soğumaya bırakılmıştır.

Yakma işlemi sonucunda elde edilen berrak çözelti, örnek kaybına yol açmayacak şekilde ultra saf su ile yıkanarak 50 mL'lik ölçü balonuna külsüz filtre kağıdından süzülerek aktarılmıştır. Üzerine 10 mL molibdat-vanadat çözeltisi eklenmiş ve balon

ultra saf su ile çizgisine tamamlanmıştır. 10 dakikalık bekleme süresi sonunda örneklerdeki fosforun molibdat-vanadat çözeltisi ile oluşturduğu sarı rengin absorbansı 1 cm ışık yollu kuvarz küvetler kullanılarak aynı şekilde hazırlanmış tanık çözeltiye karşı 400 nm dalga boyunda ölçülmüştür.

Absorbans ölçümlerinde UNICAM marka UV2/UV VIS model spektrofotometre aygıtı kullanılmıştır. Meyve suyu örneklerinin fosfor miktarı standard kurve (Şekil 3.11) ve seyreltme faktörü dikkate alınarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.11 P analizi için standard kurve

3.2.4 İstatistiksel yöntem

Her meyve suyu için mineral madde miktarı söz konusu meyvenin standard briksine göre (vişne suyu için 13.5, kayısı pulpu için 11.2, şeftali pulpu için 10.0, nar suyu için 15.0, portakal suyu için 11.2) hesaplanmış ve her mineral için değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı ve güven aralığı gibi deksriptif değerler belirlenmiştir (Kesici ve Kocabaş 1998, Kocabaş 2012, Kocabaş vd. 2013).

Ayrıca her meyve suyunda mineral maddeler arasındaki olası ilişkilerin değerlendirilmesi için korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (Kesici ve Kocabaş 1998,

Kocabaş 2012). Aralarındaki korelasyon katsayıları istatistik olarak önemli bulunan elementlerin birbirlerine oranları ve bu oranlara ait deskriptif değerler hesaplanmıştır.

Meyve oranının hesaplanması için bu bulgulara çoklu regresyon analizi uygulanmış ve en uygun regresyon eşitliği adımsal (step-wise) regresyon analizi ve belirtme katsayısı ile seçilmiştir (Kesici ve Kocabaş 1998, Kocabaş 2012, Kocabaş vd. 2013).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmada, farklı 3 yılı ve farklı 5 türü kapsayan toplam 425 meyve suyu örneğinin mineral madde (sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor) miktarı belirlenmiştir. Bulgular; meyve sularının mineral profili, meyve sularının mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranları ve meyve oranı tahmin modeli olmak üzere 3 başlık altında açıklanmıştır.

4.1 Meyve Sularının Mineral Profili

4.1.1 Vişne suyu mineral profili

2009 yılında 22, 2010 yılında 43 ve 2011 yılında 38 olmak üzere toplam 103 vişne suyu örneğinin mineral analizi yapılmıştır. Vişne suyunun 3 farklı yıldaki mineral madde miktarına ilişkin deskriptif değerler (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve çizelge 4.1- 4.3' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 2009 yılı vişne suyu örneklerinin (N=22) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	12-92	30	16	52
K	mg/kg	1737-2455	2132	198	9
Ca	mg/kg	35-198	126	50	40
Mg	mg/kg	101-152	122	14	11
P	mg/kg	124-158	145	10	7

Çizelge 4.1’de görüleceği gibi analizi yapılan 2009 yılı vişne suyu örneklerinin Na miktarının 12-92 mg/kg arasında değiştiği ve ortalama 30 mg/kg olduğu anlaşılmaktadır. Potasyum miktarı ortalama 2132 mg/kg ve varyasyon katsayısı %9’ dur. Kalsiyum miktarı (ortalama 126 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 122 mg/kg) birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise varyasyon katsayısı en düşük (%7) mineral olup ortalama 145 mg/kg’ dır.

Çizelge 4.2 2010 yılı vişne suyu örneklerinin (N=43) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	8-24	16	4	24
K	mg/kg	1189-1585	1442	81	6
Ca	mg/kg	52-137	92	24	26
Mg	mg/kg	75-103	89	7	7
P	mg/kg	125-161	144	9	6

Çizelge 4.2’deki verilere göre 2010 yılı vişne suyu örneklerinin başlıca minerali yine potasyumdur ve ortalama 1442 mg/kg’ dır. Sodyum miktarı ortalama 16 mg/kg’ dır. 2009 yılı örneklerinde olduğu gibi kalsiyum miktarı (ortalama 92 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 89 mg/kg) birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise 144 mg/kg’ dır.

Çizelge 4.3 2011 yılı vişne suyu örneklerinin (N=38) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	12-35	20	6	30
K	mg/kg	1426-2062	1808	155	9
Ca	mg/kg	52-156	112	33	29
Mg	mg/kg	97-160	117	10	9
P	mg/kg	131-180	162	13	8

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi 2011 yılı vişne suyu örneklerinin ortalama potasyum ve sodyum miktarları sırası ile 1808 mg/kg ve 20 mg/kg'dır. Diğer 2 yılda olduğu gibi 2011 yılı vişne örneklerinde de kalsiyum miktarı (ortalama 112 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 117 mg/kg) birbirine oldukça yakındır. Fosfor miktarı ise ortalama 162 mg/kg'dır.

Çizelge 4.1-4.3' deki verilere göre, vişne suyunun 2010 yılındaki ortalama potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarı diğer 2 yıla göre düşüktür. Fosfor miktarı ise 2009 ve 2010 yıllarında (sırasıyla 145 mg/kg ve 144 mg/kg) birbirine oldukça yakındır, 2011 yılında diğer 2 yıla göre daha yüksektir.

Vişne suyu mineral bileşenlerinin deskriptif değerleri 3 yılı kapsayan bulgulara dayalı olarak da hesaplanmış ve çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4 2009-2011 yılları vişne suyu örneklerinin (N=103) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (13.5 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	8-92	21	10	48
K	mg/kg	1189-2455	1724	302	18
Ca	mg/kg	35-198	107	36	34
Mg	mg/kg	75-160	106	18	17
P	mg/kg	124-180	151	14	9

Çizelge 4.4'teki bulgulara göre vişne suyu ortalama 1724 mg/kg potasyum, 107 mg/kg kalsiyum, 106 mg/kg magnezyum, 151 mg/kg fosfor ve 21 mg/kg sodyum içermektedir. Değişim aralığı çizelge 1.2'de verilen tanı değerleri (Anonymous 1990) ile kıyaslandığında sodyum ve magnezyum miktarının maksimum limiti, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosforun ise minimum limiti aştığı görülmektedir. Potasyum, kalsiyum ve fosfor elementlerinin maksimum limiti tanı değerleriyle uyumludur. Ekşi vd. (1980) tarafından yapılan araştırmanın bulgularına göre vişne suyu 1830- 3630

mg/L arasında potasyum, 139-182 mg/L arasında kalsiyum, 123- 135 mg/L arasında magnezyum ve 153- 262 mg/L arasında fosfor içermektedir.

Varyasyon katsayısına göre, vişne suyunda doğal değişkenliği en düşük mineral %9 değeri ile fosfordur ve bunu %17 ile magnezyum ve %18 ile potasyum izlemektedir. Buna karşılık sodyum (VK %48) ve kalsiyumun (VK %34) doğal değişkenliği oldukça yüksektir.

4.1.2 Kayısı pulpu mineral profili

Kayısı pulpunun yıllara göre mineral madde miktarına ilişkin deskriptif değerler (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve çizelge 4.5-4.7’ de verilmiştir. Bu bulgular; 2009 yılında 20, 2010 yılında 30 ve 2011 yılında 30 kayısı pulpu örneğinin analizine dayanmaktadır.

Çizelge 4.5 2009 yılı kayısı pulpu örneklerinin (N=20) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	3-65	19	19	102
K	mg/kg	2214-3298	2768	354	13
Ca	mg/kg	56-109	80	16	20
Mg	mg/kg	77-128	100	17	17
P	mg/kg	128-214	177	27	15

Çizelge 4.5’te görüleceği gibi, analizi yapılan 2009 kayısı pulpu örneklerinin potasyum miktarı ortalama 2768 mg/kg’dir. Sodyum miktarı ortalama 19 mg/kg, kalsiyum miktarı 80 mg/kg, magnezyum miktarı 100 mg/kg ve fosfor miktarı ise 177 mg/kg’dir.

Çizelge 4.6 2010 yılı kayısı pulpu örneklerinin(N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St.Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	3-50	15	17	108
K	mg/kg	1617-2896	2208	318	14
Ca	mg/kg	51-110	77	19	25
Mg	mg/kg	57-126	84	17	20
P	mg/kg	109-225	172	36	21

Çizelge 4.6 incelendiğinde 2010 yılı kayısı pulpu örneklerinin potasyum miktarının ortalama 2208 mg/kg, sodyum miktarının 15 mg/kg, kalsiyum miktarının 77 mg/kg, magnezyum miktarının 84 mg/kg ve fosfor miktarının 172 mg/kg olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.7 2011 yılı kayısı pulpu örneklerinin (N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	2-29	10	7	69
K	mg/kg	1653-4028	2563	643	25
Ca	mg/kg	57-96	70	11	16
Mg	mg/kg	53-167	95	30	32
P	mg/kg	128-233	174	29	17

Çizelge 4.7'de görüleceği gibi 2011 yılı kayısı pulpu örneklerinin potasyum miktarı 2563 mg/kg'dır. Sodyum miktarı 10 mg/kg'dır. Kalsiyum ve magnezyum miktarları ise sırasıyla 70 mg/kg ve 95 mg/kg'dır. Fosfor miktarı 174 mg/kg'dır.

Çizelge 4.5-4.7'deki verilere göre kayısı pulpu 2009 yılı potasyum ortalaması (2768 mg/kg), 2010 ve 2011 yılı ortalamasından (sırası ile 2281 mg/kg ve 2563 mg/kg) daha yüksektir. Buna karşılık fosfor miktarının yıllık ortalamaları (sırası ile 177 mg/kg, 172 mg/kg ve 174 mg/kg) birbirine oldukça yakındır. Yapılan bir çalışmada fosfor elementinin 50 yıllık periyotta önemli bir değişim göstermeyen tek mineral olduğu bildirilmiştir (Mayer 1997). Kalsiyum, magnezyum ve sodyum miktarı açısından da yıllar arasında belirgin bir fark yoktur. Öte yandan her elementin 2010 yılı ortalaması bir önceki ve bir sonraki yıldan daha düşüktür.

3 yılı kapsayan toplam 80 kayısı pulpu örneğinin mineral bileşenlerine ilişkin deskriptif değerler hesaplanmış ve çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 2009-2011 yılları kayısı pulpu örneklerinin (N=80) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	2-65	14	15	104
K	mg/kg	1617-4028	2481	520	21
Ca	mg/kg	51-110	75	16	21
Mg	mg/kg	53-167	92	23	25
P	mg/kg	109-233	174	30	18

Çizelge 4.8'deki verilere göre kayısı pulpu ortalama 2481 mg/kg potasyum, 75 mg/kg kalsiyum, 92 mg/kg magnezyum, 174 mg/kg fosfor ve 14 mg/kg sodyum içermektedir. Değişim aralığı açısından kalsiyum ve magnezyum miktarı minimum limiti aşmaktadır. Fosfor miktarı AIJN (Anonymous 1990) tanı değerleri ile uyumludur. Buna karşılık magnezyum ve sodyum miktarı maksimum limiti aşmaktadır.

Varyasyon katsayısına göre kayısı pulpunda da bağıl değişkenliği en yüksek mineral sodyumdur. Magnezyum, potasyum ve kalsiyumun bağıl değişkenliği de oldukça yüksektir.

4.1.3 Şeftali pulpu mineral profili

2009 yılında 22, 2010 yılında 33 ve 2011 yılında 35 olmak üzere toplam 90 şeftali pulpu örneğinin mineral madde miktarı belirlenmiştir. Mineral bileşenlerin yıllara göre deskriptif değerleri (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve çizelge 4.9- 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.9 2009 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=22) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	3-22	9	5	60
K	mg/kg	1441-2409	1926	341	18
Ca	mg/kg	47-94	65	14	22
Mg	mg/kg	65-122	88	18	20
P	mg/kg	148-218	173	22	13

Çizelge 4.9’da görüleceği gibi, analizi yapılan 2009 yılı şeftali pulpu örneklerinin sodyum miktarının 3-22 mg/kg arasında değiştiği ve ortalama 9 mg/kg olduğu anlaşılmaktadır. Potasyum miktarı ortalama 1926 mg/kg’dir. Kalsiyum miktarı ortalama 65 mg/kg, magnezyum miktarı ise ortalama 88 mg/kg’dir. Fosfor miktarı ise ortalama 173 mg/kg’dir.

Çizelge 4.10 2010 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	1-6	3	2	46
K	mg/kg	892-1892	1458	340	23
Ca	mg/kg	40-77	55	10	18
Mg	mg/kg	52-96	75	13	18
P	mg/kg	132-215	166	23	14

Çizelge 4.10'daki verilere göre, 2010 yılı şeftali pulpu örneklerinin başlıca minerali potasyumdur ve ortalama miktarı 1458 mg/kg'dır. Sodyum miktarı ortalama 3 mg/kg'dır. Kalsiyum miktarı ortalama 55 mg/kg ve magnezyum miktarı ortalama 75 mg/kg'dır. Fosfor miktarı ise 166 mg/kg'dır.

Çizelge 4.11 2011 yılı şeftali pulpu örneklerinin (N=35) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	2-35	10	9	88
K	mg/kg	1607-2313	1903	159	8
Ca	mg/kg	41-81	58	9	15
Mg	mg/kg	61-120	95	13	14
P	mg/kg	153-221	182	15	8

Çizelge 4.11'de görüleceği gibi, 2011 yılı şeftali pulpu örneklerinin potasyum miktarı ortalama 1903 mg/kg'dır. Sodyum miktarı ise 10 mg/kg'dır. 2011 yılı şeftali pulpu örneklerinde kalsiyum miktarı ortalama 58 mg/kg'dır ve bu değer 2010 yılı kalsiyum miktarı ile (ortalama 55 mg/kg) oldukça yakındır. Bulgulara göre, magnezyum miktarı ortalama 95 mg/kg, fosfor miktarı ise ortalama 182 mg/kg'dır.

Çizelge 4.9- 4.11'deki verilerden kalsiyum, magnezyum ve özellikle fosfor miktarı ortalamalarının yıllara göre çok farklı olmadığı anlaşılmaktadır.

Şeftali pulpunun 3 yılı kapsayan analiz bulgularına göre hesaplanan deskriptif değerleri çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 2009-2011 yılları şeftali pulpu örneklerinin (N=90) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (10.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	1-35	7	7	93
K	mg/kg	892-2409	1745	356	20
Ca	mg/kg	40-94	59	11	19
Mg	mg/kg	52-122	86	17	19
P	mg/kg	132-221	174	21	12

Çizelge 4.12'deki verilere göre şeftali pulpu ortalama 1745 mg/kg potasyum, 59 mg/kg kalsiyum, 86 mg/kg magnezyum, 174 mg/kg fosfor ve 7 mg/kg sodyum içermektedir. Potasyumun minimum miktarı, magnezyumun ise maksimum miktarı tanı değerini aşmakla birlikte, diğer elementlerin değişim aralığı, tanı limitleri (Anonymous 1990) ile uyumlu bulunmaktadır.

Varyasyon katsayısına göre çizelge 4.12 incelendiğinde, şeftali pulpunda doğal değişkenliği en düşük mineral %12 değeri ile fosfordur ve bunu %19 ile magnezyum ve kalsiyum ile %20 değeri ile potasyum izlemektedir. Buna karşılık sodyumun (VK %93) doğal değişkenliği oldukça yüksektir.

4.1.4 Nar suyu mineral profili

Bu araştırma kapsamında toplam 69 nar suyu örneğinin mineral içeriği belirlenmiştir. Nar suyu örneklerinin 15'i 2009, 21'i 2010 ve 33'ü 2011 yılına aittir. Nar suyu örneklerinin analiz bulgularına ilişkin deskriptif değerler (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve çizelge 4.13- 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.13 2009 yılı nar suyu örneklerinin (N=15) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	14-76	36	21	58
K	mg/kg	1496-2094	1847	198	11
Ca	mg/kg	12-143	70	41	59
Mg	mg/kg	48-97	79	17	22
P	mg/kg	67-120	97	18	18

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi analizi yapılan 2009 yılı nar suyu örneklerinin sodyum miktarının 14-76 mg/kg arasında değiştiği ve ortalama 36 mg/kg olduğu anlaşılmaktadır. Potasyum miktarı ortalama 1847 mg/kg'dır. Kalsiyum miktarı (ortalama 70 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 79 mg/kg) birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise 97 mg/kg'dır.

Çizelge 4.14 2010 yılı nar suyu örneklerinin (N=21) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	14-48	26	9	33
K	mg/kg	1400-1930	1691	197	12
Ca	mg/kg	30-173	86	38	44
Mg	mg/kg	51-108	69	16	23
P	mg/kg	93-128	114	9	8

Çizelge 4.14'teki verilere göre, 2010 yılı nar suyu örneklerinin başlıca minerali potasyumdur ve ortalama 1691 mg/kg'dır. Sodyum miktarı ortalama 26 mg/kg'dır. Kalsiyum miktarı ortalama 86 mg/kg, magnezyum miktarı ortalama 69 mg/kg birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise 114 mg/kg'dır.

Çizelge 4.15 2011 yılı nar suyu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	11-57	19	9	48
K	mg/kg	1855-2504	2114	161	8
Ca	mg/kg	36-120	69	22	32
Mg	mg/kg	64-105	81	11	14
P	mg/kg	96-117	106	5	5

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, 2011 yılı nar suyu örneklerinin potasyum miktarı ortalama 2114 mg/kg'dır. Sodyum miktarı ise 19 mg/kg'dır. Kalsiyum miktarı ortalama 69 mg/kg, magnezyum miktarı ortalama 81 mg/kg fosfor miktarı ise ortalama 106 mg/kg'dır.

Nar suyunun 3 yılı kapsayan mineral bulgularına dayalı deskriptif değerleri çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 2009-2011 yılları nar suyu örneklerinin (N=69) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (15.0 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	11-76	25	14	56
K	mg/kg	1400-2504	1927	259	13
Ca	mg/kg	12-173	74	33	44
Mg	mg/kg	48-108	77	15	19
P	mg/kg	67-127	106	12	11

Görüldüğü gibi (Çizelge 4.16) nar suyu ortalama 1927 mg/kg potasyum, 74 mg/kg kalsiyum, 77 mg/kg magnezyum, 106 mg/kg fosfor ve 25 mg/kg sodyum içermektedir. Değişim aralığı açısından bakıldığında; sodyum ve kalsiyum maksimum değer (sırası ile 76 mg/kg ve 173 mg/kg) açısından tanı limitlerini (sırası ile maksimum 30 mg/kg ve 120 mg/kg) aşmaktadır. Diğer elementlerin değişim aralığı, tanı limitleriyle (Anonymous 2008) uyumludur.

Çizelge 4.16 varyasyon katsayısı açısından değerlendirildiğinde, nar suyunda doğal değişkenliği en düşük mineralin %11 değeri ile fosfor ve %13 değeri ile potasyum olduğu ve bunu %19 değeri ile magnezyum elementinin izlediği görülmektedir. Sodyum (VK %56) ve kalsiyumun (VK %44) doğal değişkenliği ise yüksektir.

4.1.5 Portakal suyu mineral profili

Analizi yapılan portakal suyu örneği sayısı 2009 yılında 20, 2010 yılında 30 ve 2011 yılında 33 olmak üzere toplam 83'tür. Portakal suyunun yıllara göre mineral profiline ilişkin deskriptif değerler (değişim aralığı, ortalama, standard sapma, varyasyon katsayısı) hesaplanmış ve çizelge 4.17- 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.17 2009 yılı portakal suyu örneklerinin (N=20) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	5-28	11	5	47
K	mg/kg	1240-1546	1379	81	6
Ca	mg/kg	93-161	122	17	14
Mg	mg/kg	97-123	108	8	7
P	mg/kg	114-139	128	6	5

Çizelge 4.17’de görüleceği gibi, analizi yapılan 2009 yılı portakal suyu örneklerinin sodyum miktarının 5-28 mg/kg arasında değiştiği ve ortalama 11 mg/kg olduğu anlaşılmaktadır. Potasyum miktarı ortalama 1379 mg/kg’dır. Kalsiyum miktarı (ortalama 122 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 108 mg/kg) birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise 128 mg/kg’dır.

Çizelge 4.18 2010 yılı portakal suyu örneklerinin (N=30) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	3-17	10	4	41
K	mg/kg	1146-1591	1287	120	9
Ca	mg/kg	78-157	111	18	16
Mg	mg/kg	88-128	104	11	10
P	mg/kg	110-143	125	10	8

Çizelge 4.18’deki verilere göre, 2010 yılı portakal suyu örneklerinin başlıca minerali potasyumdur ve ortalama 1287 mg/kg’dır. Sodyum miktarı ortalama 10 mg/kg’dır. 2009 yılı örneklerinde olduğu gibi kalsiyum miktarı (ortalama 111 mg/kg) ile magnezyum miktarı (ortalama 104 mg/kg) birbirine yakındır. Fosfor miktarı ise 125 mg/kg’dır.

Çizelge 4.19 2011 yılı portakal suyu örneklerinin (N=33) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	2-40	13	9	71
K	mg/kg	1219-1505	1349	69	5
Ca	mg/kg	70-154	94	19	20
Mg	mg/kg	94-153	117	14	14
P	mg/kg	110-146	126	7	6

Çizelge 4.19'da görüleceği gibi, 2011 yılı portakal suyu örneklerinin potasyum miktarı ortalama 1349 mg/kg'dır. Sodyum miktarı ise 13 mg/kg'dır. Kalsiyum miktarı ortalama 94 mg/kg ve magnezyum miktarı ortalama 117 mg/kg'dır. Fosfor miktarı ise ortalama 126 mg/kg'dır. Diğer iki yılda olduğu gibi, 2011 yılı bulgularına göre de sodyum varyasyon katsayısı en yüksek elementtir.

Çizelge 4.17- 4.19'daki verilere göre portakal suyu mineral bileşenlerinin (Ca hariç) ortalama değerleri arasında belirgin bir fark yoktur. Kalsiyumun ise 2011 yılı ortalaması (94 mg/kg), 2009 ve 2010 yılı ortalamasından (sırası ile 122 mg/kg ve 111 mg/kg) oldukça düşüktür. Fosfor miktarının yıllık ortalamaları (sırası ile 128 mg/kg, 125 mg/kg ve 126 mg/kg) birbirine oldukça yakındır. Mayer (1997) fosfor elementinin uzun dönemde (50 yıllık periyotta) zamana bağlı önemli bir değişim göstermeyen tek mineral olduğunu bildirmiştir.

Portakal suyu mineral bileşenlerinin 3 yıllık analizlere dayalı deskriptif değerleri çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 2009-2011 yılları portakal suyu örneklerinin (N=83) mineral miktarına ilişkin deskriptif değerler (11.2 brikste)

Mineral	Birim	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St.Sapma ($\pm s_x$)	VK (%)
Na	mg/kg	2-40	12	7	58
K	mg/kg	1146-1591	1334	99	7
Ca	mg/kg	70-161	107	21	20
Mg	mg/kg	88-153	110	13	12
P	mg/kg	110-146	126	8	6

Çizelge 4.20'deki verilere göre portakal suyu ortalama 1334 mg/kg potasyum, 126 mg/kg fosfor ve 12 mg/kg sodyum içermektedir. Kalsiyum ve magnezyum miktarları (sırasıyla 107 mg/kg ve 110 mg/kg) ise birbirine oldukça yakındır. Değişim aralığı açısından magnezyum ve fosfor miktarı tanı değerleri ile uyumlu iken kalsiyum ve sodyum maksimum, potasyum ise minimum limiti aşmaktadır.

Varyasyon katsayısına göre, portakal suyunda doğal değişkenliği en düşük mineral %6 değeri ile fosfor, %7 değeri ile potasyumdur ve bunu %12 ile magnezyum ve %20 ile kalsiyum izlemektedir. Buna karşılık sodyumun doğal değişkenliği (VK %58) oldukça yüksektir.

4.2 Mineral Bileşenler Arasındaki Korelasyonlar ve Oranlar

Meyve suyu gerçekliğinin belirlenmesinde farklı bileşim ögelerinin doğal değişim aralığı gibi bunlar arasındaki korelasyonların da bilinmesi önemlidir. Çünkü kasıtlı veya kasıtsız herhangi bir nedenle bir bileşim ögesini miktarı azaldığı veya arttığı zaman doğal denge de bozulmaktadır. Aralarında anlamlı korelasyon bulunan bileşim ögelerinin birbirine oranı ile bu tip aykırılıkların daha doğru kanıtlanabileceği belirtilmektedir (Goodal ve Scholey 1975). Çünkü bu durum iki öge arasındaki oranın değişmesine ve doğal limitlerin dışına çıkmasına yol açacaktır.

Bu olgu mineral bileşenler için de geçerlidir. Gerçi herhangi bir mineralin meyve suyuna bilerek katılması az bir olasılıktır. Ancak meyve suyunun hazırlama suyundan mineral kazanma olasılığı ve durultma gibi bazı proseslerde de mineral kaybetme olasılığı vardır.

Dolayısı ile mineral madde üzerinden meyve oranı hesaplanmadan önce meyve suyundaki mineral madde dağılımının doğal olup olmadığının bu yolla doğrulanması gereklidir. Bir elementin doğal miktarı herhangi bir nedenle arttığı ya da azaldığı takdirde, bu elementin diğer elementlere oranı da değişim gösterecek ve doğal limitleri aşacaktır. Bu durum ise, meyve oranı tahmininde yanılgılara neden olacaktır.

Bu nedenle her meyve suyunda, mineral bileşenlerin doğal miktarı arasındaki korelasyon katsayıları ile bunların birbirine oranı hesaplanmıştır.

4.2.1 Vişne suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar

Vişne suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve önem düzeyi çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Vişne suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar (N: 103)

	K	Ca	Mg	P
Na	0.422***	0.211*	0.305**	-0.113
K		0.410***	0.829***	0.327***
Ca			0.316***	0.199*
Mg				0.417***

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli

Görüldüğü gibi fosfor ile sodyum arasındaki hariç diğer bileşenler arasındaki korelasyon katsayıları istatistik olarak önemlidir. Potasyum ile sodyum, potasyum ile kalsiyum, potasyum ile magnezyum ve potasyum ile fosfor arasındaki korelasyon

katsayıları $p \leq 0.001$ düzeyinde önemlidir. Bunun gibi Mg ile Ca ve Mg ile P arasında da $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli korelasyon bulunmaktadır. Mg ile Na arasındaki korelasyon katsayısı $p \leq 0.01$ düzeyinde, Ca ile P ve Ca ile Na arasındaki korelasyon katsayıları ise $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Aralarındaki korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli bulunan bu mineral bileşenlerin birbirine oranı hesaplanmış ve deskriptif değerleri çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Vişne suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar (N=103)

Oran	Değişim Aralığı	Ortalama(\bar{x})	St. Sapma($\pm s_x$)	V.K.%
K/Ca	10,4- 65,8	18,3	8,5	46,7
K/Mg	11,5- 20,5	16,3	1,5	9,2
K/P	7,9- 17,1	11,5	2,0	17,4
Ca/Mg	0,2- 1,5	1,0	0,3	30,7
P/Mg	0,9-1,9	1,5	0,2	14,5

Çizelge 4.22’de; aralarındaki ilişki (korelasyon katsayısı) istatistik olarak önemli bulunan elementlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelendiğinde, K/Mg, P/Mg, K/P oranlarının doğal değişkenliğinin (varyasyon katsayısı sırası ile %9.2, %14.5 ve % 17.4) diğerlerinden oldukça düşük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu elementlerin miktarındaki doğal olmayan olası değişmelerin kanıtlanması için en doğru kriterler bu oranlar olacaktır.

4.2.2 Kayısı pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar

Kayısı pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Kayısı pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar (N:80)

	K	Ca	Mg	P
Na	0.202	0.485***	0.320**	0.283*
K		0.334**	0.816***	0.606***
Ca			0.523***	0.384***
Mg				0.519***

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.23'te görüleceği gibi potasyum ile sodyum arasındaki korelasyon istatistik olarak önemli değilken, diğer tüm bileşenler arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemlidir. K ile Mg, K ile P, Ca ile Na, Ca ile Mg ve Ca ile P arasındaki korelasyon katsayıları $p \leq 0.001$ düzeyinde önemlidir. K ile Ca ve Mg ile Na arasındaki ilişki $p \leq 0.01$ düzeyinde, P ile Na arasındaki ilişki ise $p \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Aralarındaki korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli bulunan bu mineral bileşenlerin birbirine oranı hesaplanmış ve deskriptif değerleri çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24 Kayısı pulpu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar (N=80)

Oran	Değişim Aralığı	Ortalama(\bar{x})	St. Sapma($\pm s_x$)	V.K.%
K/Ca	19,7-55,8	33,9	8,0	23,6
K/Mg	13,9-34,9	27,3	3,5	12,8
K/P	10,0-21,1	14,4	2,3	16,3
Mg/Ca	0,7-2,0	1,2	0,3	21,3
P/Ca	1,4-3,9	2,4	0,5	22,3
P/Mg	0,9-3,2	2,0	0,4	20,7

Çizelge 4.24'de; aralarındaki ilişki (korelasyon katsayısı) istatistik olarak önemli bulunan elementlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelendiğinde, K/Mg

ve K/P oranlarının doğal değişkenliğinin (varyasyon katsayısı sırası ile %12.8 ve %16.3) değerlerinden daha düşük olduğu görölmektedir. Bu elementlerin miktarındaki doğal olmayan olası değişmelerin kanıtlanması için en doğru kriterler bu oranlar olacaktır.

4.2.3 Şeftali pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar

Şeftali pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25 Şeftali pulpu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar (N:90)

	K	Ca	Mg	P
Na	0.274**	0.261*	0.379***	0.087
K		0.532***	0.860***	0.654***
Ca			0.564***	0.248*
Mg				0.676***

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.25'te görüleceği gibi fosfor ile sodyum arasındaki korelasyon istatistik olarak önemli değildir. Diğer bileşenler arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemlidir. K ile Ca, K ile Mg, K ile P ve Mg ile P arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistik olarak önemli korelasyon vardır. K ile Na arasındaki korelasyon katsayısı $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli iken, Ca ile Na ve Ca ile P arasındaki korelasyon katsayıları $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Aralarındaki korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli bulunan bu mineral bileşenlerin birbirine oranı hesaplanmış ve deskriptif değerleri çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Şeftali pulpu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar (N=90)

Oran	Değişim Aralığı	Ortalama(\bar{x})	St. Sapma($\pm S_x$)	V.K.%
K/Ca	18.2-40.4	30.2	5.9	19.5
K/Mg	15.2-26.3	20.4	2.3	11.4
K/P	6.0-13.6	10.0	1.7	16.5
Mg/Ca	0.8-2.0	1.5	0.3	17.3
P/Mg	1.6-2.9	2.1	0.3	15.1

Çizelge 4.26'da; aralarındaki ilişki (korelasyon katsayısı) istatistik olarak önemli bulunan elementlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelendiğinde, K/Mg, P/Mg ve K/P oranlarının doğal değişkenliğinin (varyasyon katsayısı sırası ile %11.4, %15.1 ve 16.5) oldukça düşük olduğu görülmektedir. Dolayısı ile bu elementlerin miktarındaki doğal olmayan değişmelerin kanıtlanması daha kolaydır. Diğer oranlara (Mg/Ca ve K/Ca) ait varyasyon katsayıları ise 17.3 ila 19.5 arasında değişmektedir. Ancak en yüksek varyasyon katsayısının (K/Ca; % 19.5) bile diğer meyvelere kıyasla aslında çok da yüksek olmadığı görülmektedir. Bu elementlerin miktarındaki doğal olmayan olası değişmelerin kanıtlanmasında bu oranların da kriter olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

4.2.4 Nar suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar

Nar suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27 Nar suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar (N:69)

	K	Ca	Mg	P
Na	-0.322**	0.354**	0.213	0.149
K		0.057	0.544***	-0.146
Ca			0.504***	0.474***
Mg				0.194

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, fosfor ile sodyum, magnezyum ile sodyum ve potasyum ile kalsiyum arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemli değildir. Diğer bileşenler arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemlidir. K ile Mg, Ca ile P ve Ca ile Mg arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistik olarak önemli korelasyon vardır. K ile Na arasındaki negatif bir ilişki olup korelasyon katsayısı $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli iken, Ca ile Na arasındaki ilişkinin yönü pozitif olup, korelasyon katsayısı $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Aralarındaki korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli bulunan bu mineral bileşenlerin birbirine oranı hesaplanmış ve deskriptif değerleri çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Nar suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar (N=69)

Oran	Değişim Aralığı	Ortalama(\bar{x})	St. Sapma($\pm s_x$)	V.K.%
K/Mg	15.8-34.8	25.6	4.0	15.8
Ca/Mg	0.2-2.1	0.9	0.4	39.4
Ca/P	0.2-1.4	0.7	0.3	41.2

Aralarındaki ilişki (korelasyon katsayısı) istatistik olarak önemli bulunan elementlerin birbirine oranlarından hesaplanan varyasyon katsayıları incelendiğinde, K/Mg oranının doğal değişkenliğinin (varyasyon katsayısı %15.8) diğerlerinden oldukça düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28). Dolayısı ile bu elementin miktarındaki doğal olmayan değişmelerin kanıtlanması daha kolaydır. Doğal değişkenliği en yüksek olan oran ise Ca/P (VK: %41.2) olduğu görülmektedir.

4.2.5 Portakal suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve oranlar

Portakal suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar ve önem düzeyi çizelge 4.29’da verilmiştir. Görüldüğü gibi fosfor ile sodyum, kalsiyum ile sodyum, potasyum ile kalsiyum, magnezyum ile kalsiyum ve magnezyum ile fosfor arasındaki hariç diğer

bileşenler arasındaki korelasyon katsayıları istatistik olarak önemlidir. K ile Mg ve K ile P arasındaki korelasyon katsayıları $p \leq 0.001$ düzeyinde önemlidir. Mg ile Na, Ca ile P ve K ile Na arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli korelasyon bulunmaktadır.

Çizelge 4.29 Portakal suyu mineral bileşenleri arasındaki korelasyonlar (N:83)

	K	Ca	Mg	P
Na	0.266**	0.135	0.269**	0.199
K		0.165	0.491***	0.560***
Ca			-0.128	0.235**
Mg				0.176

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli

Aralarındaki korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli bulunan bu mineral bileşenlerin birbirine oranı hesaplanmış ve deskriptif değerleri çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Portakal suyu mineral bileşenlerinin arasındaki oranlar (N=83)

Oran	Değişim Aralığı	Ortalama (\bar{x})	St. Sapma ($\pm s_x$)	V.K.%
K/Mg	9.1 - 15.2	12.2	1.2	9.9
K/P	9.2 - 12.5	10.6	0.7	6.5
P/Ca	0.8 - 1.7	1.2	0.2	18.5

Çizelge 4.30'dan anlaşılacağı gibi; aralarındaki korelasyon katsayısının önem düzeyi dikkate alınarak hesaplanan K/P, K/Mg ve P/Ca oranlarının her üçünün de doğal değişkenliği (varyasyon katsayısı sırası ile %6.5, %9.9 ve % 18.5) oldukça düşüktür. Dolayısı ile bu elementlerin doğal miktarında olası bir değişikliğin kontrolü için en doğru kriterler bu oranlar olacaktır.

4.3 Meyve Oranı Tahmin Yaklaşımı ve Modelleri

4.3.1 Meyve oranı tahmin yaklaşımı

Meyve türevi gıdalarda meyve oranının tahmini için o meyvenin veya meyve suyunun doğal bileşenlerinden yola çıkılmaktadır (Steiner 1949, Goodal ve Scholey 1975). Bu açıdan amaca en uygun bileşik grubu ise mineral maddelerdir. Bunun nedeni; doğal değişkenliklerinin diğer bileşenlerden daha düşük bulunması, işleme ve depolama sırasında özellikle kimyasal değişmelere karşı daha stabil olmaları ve gıdaya dışarıdan katılabilen (şeker, asit gibi) bir madde olmamalarıdır.

Mineral bileşenler yardımı ile meyve oranının tahmini için uygun hesaplama modelleri çoklu regresyon analizi (Kesici ve Kocabaş 1998, Kocabaş 2012, Kocabaş vd. 2013) ile araştırılmıştır. Bu amaçla o meyve suyunun doğal mineral bileşenleri bağımsız değişken olarak kabul edilmiş ve analiz bulgularına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır.

Uygulanan genel amaçlı regresyon denklemi aşağıdaki (4.1) gibidir:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (4.1)$$

Bu denklemde y tahmin edileni; x_1, x_2, \dots bağımsız değişkenleri; a regresyon sabitesini; b_1, b_2, \dots ise regresyon katsayısını göstermektedir.

Meyve suyu mineral bileşenlerinden Na, doğal bağıl değişkenliğinin yüksekliği nedeni ile (Çizelge 4.4, 4.8, 4.12, 4.16 ve 4.20) tahmin kriteri olarak dikkate alınmamıştır. Dolayısı ile meyve oranı tahmini, 4 bağımsız değişken (P, K, Ca ve Mg miktarı) yardımı ile yapılmıştır. Bu değişkenler (4.1) nolu denkleme uygulandığı zaman aşağıdaki bağıntı (4.2) elde edilmektedir:

$$y = a + b_1P + b_2K + b_3Ca + b_4Mg \quad (4.2)$$

Bu bağıntıda y yerine meyve oranı (MO) yazıldığı zaman meyve oranı tahmini için 4'lü regresyon denklemi (4.3) oluşmaktadır:

$$MO (\%)= a+ b_1P + b_2K + b_3Ca + b_4Mg \quad (4.3)$$

Bu denklemde MO meyve oranını (%); P, K, Ca ve Mg ise o meyve suyundaki fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarını (mg/kg olarak); a regresyon sabitesini; b_1 , b_2 , b_3 ve b_4 ise P, K, Ca ve Mg için regresyon katsayısını göstermektedir.

Meyve oranı tahmini yalnız 4'lü değil 3'lü, 2'li ve tekli regresyon denklemleri ile de tahmin edilmesi ve bunlardan en uygun modelin belirlenmesi için adımsal regresyon yöntemi uygulanmıştır. Meyve oranı tahmini için uygulanan adımsal regresyon yönteminde ileriye doğru değişken ekleme ve geriye doğru değişken eleme işlemi birlikte yapılmaktadır. Bir değişken modele eklendikten sonra, modeldeki tüm değişkenlerin durumu yeniden incelenmektedir. Bu yöntemde, herhangi bir değişken modele ilave edilemez veya atılamaz hale geldiğinde işlem durdurulur. Yöntemin olumlu tarafı, daha önce modele girmiş bir değişkenin daha sonra modele girecek değişkenlerle ilişkilerine bağlı olarak yöntemden elenebilir olmasıdır. Modele katkısı önemsiz olan değişkenler ise model dışı bırakılmaktadır (Efe vd. 2000). Her basamakta modele ait belirtme katsayısı tekrar hesaplanmaktadır. Bu şekilde adım adım oluşturulan modellerden her biri için amaca en uygun model ise belirtme katsayısı (R^2) ile seçilmektedir.

R^2 , gerçek meyve oranı ile hesapla bulunan meyve oranı arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Dolayısı ile o modelin R^2 'si ne kadar büyük ve istatistik önem düzeyi (p) ne kadar yüksek ise tahmini doğruluk oranı (isabet derecesi) o kadar yüksek demektir. Uygulanan yöntem her kombinasyondan R^2 'si en yüksek olanı göstermekte ve diğerlerini elimine etmektedir.

Ancak, tek değişkene dayalı denklemlerin önemli bir zaafı vardır. Tek bileşenin manuple edilme kolaylığı nedeni ile tahminin yanıtıcı olma olasılığı fazladır.

Bu yolla vişne, nar ve portakal suyu ile kayısı ve şeftali pulpunda meyve oranı tahmini için doğruluk oranı yüksek 4'lü, 3'lü, 2'li ve tekli regresyon modelleri açıklanmıştır.

4.3.2 Meyve oranı tahmin modelleri

4.3.2.1 Vişne suyun için meyve oranı tahmin modeli

Farklı 3 yıldan 103 vişne suyu örneğindeki mineral madde (Na hariç) bulgularına uygulanan adımsal regresyon analizi sonucunda elde edilen meyve suyu hesaplama modelleri çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Vişne suyunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri

	Regresyon denklemi	R ²
(V1)	%MO = 5.87 + 0.553 P + 0.0075 K - 0.0023 Ca - 0.0367 Mg	92.30 ***
(V2)	%MO = 5.881 + 0.5453 P + 0.0058 K	92.30***
(V3)	%MO = 6.105 + 0.6090 P	92.00***

*** p<0.001

Göröldüğü gibi; vişne suyunda meyve oranı tahmini için 4 kriterli regresyon denkleminin belirtme katsayısı (R²) 92.30'dur ve istatistik olarak 0.001 düzeyinde (p<0.001) önemlidir. Tekli kriterle en doğru tahmin fosfor miktarına dayalı regresyon denklemi ile yapılabilmektedir (R²=92.00, p<0.001). Çizelge 3.31'de 3 değişkenli bir regresyon denklemi bulunmadığı görölmektedir. Bu durum; 2'li regresyon denklemine ait belirtme katsayısı ile 3'lü regresyon denklemine ait belirtme katsayısı arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmamasından kaynaklanmaktadır. İki kriterli olanlardan

ise P ve K miktarına dayalı olanın amaca en uygun olduğu ($R^2 = 92.30$, $p < 0.001$) anlaşılmaktadır.

Bölüm 4.3.1’de değinildiği gibi tek değişkene dayalı tahminde yanılma olasılığı daha fazladır. Ayrıca 4’lü ve 2’li regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları arasındaki fark da önemli olmadığı için vişne suyunda meyve oranı (MO/VS) tahmini için en uygun denklem 2 kritere (mg/kg olarak P ve K miktarı) dayalı olandır (4.4):

$$\text{MO/VS (\%)} = 5.881 + 0.5453 P + 0.0058 K \quad (4.4)$$

İkinci olarak P, K, Ca ve Mg miktarına dayalı regresyon denklemi (Çizelge 4.31) tercih edilmelidir.

4.3.2.2 Kayısı pulpu için meyve oranı tahmin modeli

Kayısı pulpunda meyve oranı tahmini için en uygun modeli belirlemek amacı ile farklı 3 yıldan 80 kayısı pulpu örneğinin P, K, Ca ve Mg miktarına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre amaca en uygun 4’lü, 3’lü, 2’li ve tekli regresyon denklemleri çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Kayısı pulpunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri

	Regresyon denklemi	R^2
(K1)	$\%MO = 14.90 + 0.211 P + 0.408 Ca + 0.0131 K - 0.212 Mg$	80.50***
(K2)	$\%MO = 15.44 + 0.226 P + 0.331 Ca + 0.0063 K$	79.77***
(K3)	$\%MO = 15.98 + 0.296 P + 0.367 Ca$	79.06***
(K4)	$\%MO = 18.76 + 0.433 P$	75.43***

***: $p < 0.001$

Çizelge 4.32'deki adimsal regresyon sonuçlarına göre kayısı pulpunda meyve oranının tahmini için 4 kriterli regresyon denkleminin belirtme katsayısı (R^2) 80.50'dir ve vişne suyundaki 4 kritere dayalı denklemin belirtme katsayısından oldukça düşüktür. Ancak istatistik açıdan önemlidir ($p < 0.001$). En iyi 3 değişkenli denklem P, K ve Ca miktarına, en iyi 2 değişkenli denklem P ve Ca miktarına, en iyi tek değişkenli denklem ise P miktarına dayanmaktadır.

Tekli regresyon denkleminin belirtme katsayısı diğerlerine göre oldukça düşüktür ($R^2 = \% 75.43$). Üçlü ve ikili regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (sırası ile $R^2 = 79.77$ ve 79.06) birbirine yakındır. Bu nedenle kayısı pulpunda meyve oranının (MO/KP) tahmini için en uygun model P ve Ca miktarına (mg/kg) dayalı regresyon denklemdir (4.5):

$$\text{MO/KP}(\%) = 15.98 + 0.2956 P + 0.367 Ca \quad (4.5)$$

İkinci olarak P, K ve Ca miktarına dayalı regresyon denklemi (Çizelge 4.32) tercih edilmelidir.

4.3.2.3 Şeftali pulpu için meyve oranı tahmin modeli

Farklı 3 yıldan 83 şeftali pulpu örneğindeki mineral bileşen miktarlarına (P, K, Ca, Mg) uygulanan adimsal regresyon analizine göre meyve oranı tahmini için en uygun hesaplama modelleri çizelge 4.33'teki gibidir.

Çizelge 4.33 Şeftali pulpunda meyve oranı için uygun hesaplama modelleri

	Regresyon denklemi	R^2
(Ş1)	$\%MO = 7.980 + 0.507 P + 0.493 Ca - 0.196 Mg - 0.0062 K$	89.54***
(Ş2)	$\%MO = 8.079 + 0.4963 P + 0.479 Ca - 0.291 Mg$	89.42***
(Ş3)	$\%MO = 8.845 + 0.3985 P + 0.327 Ca$	88.41***
(Ş4)	$\%MO = 9.999 + 0.5000 P$	86.90***

***: $p < 0.001$

Şeftali pulpunda meyve oranı tahmini için 4 elemente dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısı (R^2) 89.54'dir ve istatistik açıdan önemlidir ($p < 0.001$). Meyve oranının en doğru tahmini için 3'lü regresyon denklemi P, Ca ve Mg miktarına ($R^2=89.42$), 2'li regresyon denklemi P ve Ca miktarına ($R^2=88.41$) ve tek kriterli regresyon denklemi ise P miktarına ($R^2=86.90$) dayanmaktadır.

Şeftali pulpunda meyve oranı (MO/ŞP) tahmini için en uygun modellerin 3 ve 2 değişkenli regresyon denklemleri olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, belirtme katsayıları çok yakın olduğu için öncelikle 2 değişkenli (P ve Ca) model (4.6) tercih edilmelidir:

$$\text{MO/ŞP (\%)} = 8.845 + 0.3985 P + 0.327 \text{ Ca} \quad (4.6)$$

İkinci olarak P, Ca ve Mg miktarına dayalı regresyon denklemi (Çizelge 4.33) tercih edilmelidir.

4.3.2.4 Nar suyu için meyve oranı tahmin modeli

Nar suyunda meyve oranı tahmini için en uygun model, farklı 3 yıldan 69 nar suyu örneğinin mineral (P, K, Ca, Mg) analiz bulgularına adimsal regresyon uygulanarak belirlenmiştir. Bu yolla belirlenen farklı değişken düzeylerindeki en uygun regresyon denklemleri ve belirtme katsayıları çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34 Nar suyunda meyve oranı tahmini için uygun hesaplama modelleri

	Regresyon denklemi	R^2
(N1)	$\%MO = 4.300 + 0.577 P + 0.0204 K - 0.0648 Ca - 0.0210 Mg$	94.40***
(N2)	$\%MO = 4.300 + 0.576 P + 0.0198 K - 0.069 Ca$	94.37***
(N3)	$\%MO = 4.630 + 0.518 P + 0.0201 K$	93.93***
(N4)	$\%MO = 8.525 + 0.834 P$	88.83***

***: $p < 0.001$

Nar suyunda meyve oranı tahmini için 4 değişkenli regresyon denkleminin belirtme katsayısı (R^2) 94.40'tır. Tek değişkenli regresyon denklemi fosfora (P) dayalıdır ve belirtme katsayısı ($R^2=88.83$) diğerlerinden oldukça düşüktür.

Belirtme katsayısı en yüksek olan 3'lü regresyon denkleminin analitik parametreleri P, K ve Ca; 2'li regresyon denklemininkiler ise P ve K miktarıdır. Nar suyunda meyve oranı (MO/NS) tahmini için 3 değişkenli regresyon denklemi (4.7) amaca daha uygun bulunmaktadır:

$$\text{MO/NS (\%)} = 4.300 + 0.576 P + 0.0198 K - 0.069 Ca \quad (4.7)$$

Ayrıca, P ve K miktarına dayalı regresyon denklemi (Çizelge 4.34) ile de nar suyunda meyve oranının yeterli doğrulukta tahmin edilebileceği anlaşılmaktadır.

4.3.2.5 Portakal suyu için meyve oranı tahmin modeli

Farklı 3 sezonu kapsayan 83 portakal suyu örneğindeki mineral (P, K, Ca, Mg) bulgularına uygulanan adımsal regresyon analizi ile portakal suyunda meyve oranı tahmini için belirlenen en uygun modeller çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35 Portakal suyunda meyve oranı tahmini için uygun hesaplama modelleri

	Regresyon denklemi	R^2
(P1)	$\%MO = 2.517 + 0.5179 P + 0.113 Mg + 0.0117 K + 0.031 Ca$	96.70***
(P2)	$\%MO = 2.549 + 0.5389 P + 0.101 Mg + 0.0131 K$	96.66***
(P3)	$\%MO = 2.622 + 0.6383 P + 0.146 Mg$	96.57***
(P4)	$\%MO = 2.935 + 0.7623 P$	96.16***

***:p<0.001

Portakal suyunda meyve oranı tahmini için belirlenen parametre sayısı farklı regresyon denklemlerinin belirtme katsayılarının çok yüksek ($R^2=$ % 96.16 ile % 96.70 arasında)

ve birbirine yakın olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 4.35). Portakal suyunda meyve oranı tahmini için amaca en uygun model (4.8), P ve Mg miktarına dayanan 2 değişkenli regresyon denklemidir:

$$\text{MO/PS (\%)} = 2.622 + 0.6383 P + 0.146 \text{ Mg} \quad (4.8)$$

İkinci olarak tercih edilmesi gereken ise 3 değişkenli (P, Mg ve K) regresyon denklemidir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Meyve suyu, hilenin yaygın olduğu gıda gruplarından birisidir. Başka meyve suyu katılması ve meyve oranının düşüklüğü en sık rastlanılan aykırılıklardır. Bunların önlenmesi için gerçeklik kontrolü ve bunun için de amaca uygun kanıtlama yöntemleri gereklidir.

Gerçeklik kontrolü ve kalitatif yorumlama açısından tanı değerleri (Anonymous 1990) kuşkusuz önemli bir kaynaktır. Ancak meyve oranı tahmini için yeterli değildir. Öte yandan bu kaynaktaki limitlerin yeni araştırma bulguları ile sürekli güncellenmesi gereklidir.

Türkiye meyve suyu üretimi bakımından olduğu kadar meyve suyu ihracatı açısından da önemli bir ülkedir (Anonim 2011, Anonim 2012). Bu araştırma Türkiye’de üretilen başlıca meyve sularının (vişne, kayısı, şeftali, nar ve portakal) mineral profilinin ortaya konulması ve meyve oranı tahmini için hesaplama modeli geliştirilmesi amacı ile tasarlanmıştır.

Mineral içeriğı (Na, K, Ca, Mg ve P) belirlenen örnek sayısı; 103 vişne suyu, 80 kayısı pulpu, 90 şeftali pulpu, 69 nar suyu ve 83 portakal suyu olmak üzere 425’tir. Olası varyasyonları olabildiğince yansıtması için meyve suyu örnekleri farklı 3 yıldan (2009, 2010 ve 2011) ve farklı firmalardan sağlanmıştır. Mineral konsantrasyonları, o meyve suyunun tanı değerinde (Anonymous 1990, 2008) yer alan standard brikse göre hesaplanmıştır.

Tanı değerler ile kıyaslama açısından meyve suyu örneklerinin mineral içeriğine ilişkin doğal değişim aralığı ve %99 güven aralığı çizelge 5.1’ de özetlenmiştir.

Çizelge 5.1 Meyve suyu mineral bileşenleri için değişim ve güven aralığı

Meyve Suyu	Mineral mg/kg	Değişim aralığı	Güven aralığı (%99)	AIJN tanı limitleri
Vişne suyu 13.5 briks N=103	Na	12 - 35	18-23	- 30
	K	1189- 2455	1646-1803	1600-3500
	Ca	35 - 198	97-116	80- 240
	Mg	75 - 160	101-111	80- 120
	P	124 - 180	148-155	150- 280
Kayısı pulpu 11.2 briks N=80	Na	2- 65	10-19	- 35
	K	1617-4028	2328-2635	2000-4000
	Ca	51- 110	70-80	85- 200
	Mg	53- 167	86-99	65- 130
	P	109 - 233	165-183	100- 300
Şeftali pulpu 10.0 briks N=90	Na	1- 35	5-9	- 35
	K	892-2409	1646-1844	1400-3300
	Ca	40- 94	56-62	40- 150
	Mg	52- 122	81-90	50- 110
	P	132- 221	168-180	110- 230
Nar suyu 15.0 briks N= 69	Na	11- 76	21-30	-30
	K	1400-2504	1844-2010	1300-3000
	Ca	12- 173	64-85	5-120
	Mg	48- 108	72-82	20- 110
	P	67- 127	103-110	50- 170
Portakal suyu 11.2 briks N= 83	Na	2- 40	10-13	- 30
	K	1146-1591	1305-1362	1300-2500
	Ca	70 - 161	101-113	60- 150
	Mg	88 - 153	106-114	70- 160
	P	110- 146	124-128	115- 210

Toplam 103 vişne suyu örneğinden elde edilen bulgulara göre, vişne suyu 1189 ila 2455 mg/kg (ortalama 1724 mg/kg) potasyum, 35 ila 198 mg/kg (ortalama 107 mg/kg) kalsiyum, 75 ila 160 mg/kg (ortalama 106 mg/kg) magnezyum, 124 ila 180 mg/kg (ortalama 151 mg/kg) fosfor ve 8 ila 92 mg/kg (ortalama 21 mg/kg) arasında sodyum içermektedir (Çizelge 4.4). Daha önce yapılan çalışmalara (Ekşi vd. 1980, Erbaş 1981) benzer şekilde vişne suyunun başat mineral bileşeni potasyumdur. Varyasyon katsayısına göre, vişne suyunda doğal değişkenliği en düşük mineral %9 değeri ile fosfordur. Buna karşılık sodyum (VK %48)'un doğal değişkenliği oldukça yüksektir. Ekşi vd. (1980) tarafından yapılan araştırmanın bulgularına göre vişne suyu 1830- 3630 mg/L arasında potasyum, 139-182 mg/L arasında kalsiyum, 123- 135 mg/L arasında magnezyum ve 153- 262 mg/L arasında fosfor içermektedir. Karadeniz ve Ekşi (1999), vişne suyunda potasyum miktarının 1595-2055 mg/kg, kalsiyum miktarının 39-76 mg/kg, magnezyum miktarının 92-122 mg/kg ve sodyum miktarının 4-16 mg/kg arasında bulunduğunu bildirmektedir. Karadeniz ve Ekşi (1999)'nin aktardığına göre, Yıldız (1994) de vişne suyunda kalsiyum miktarının 50-122 mg/kg arasında değiştiğini bildirmektedir. Bulgular kalsiyum miktarı açısından incelendiğinde, Yıldız (1994) ve Karadeniz ve Ekşi (1999)'un minimum kalsiyum değerine yakın olduğu görülmektedir. Değişim aralığı açısından bakıldığında, Toth-Markus vd. (1993)'nin bulgularıyla benzerlik göstermekteyken, Ekşi vd. (1980)'nin, ve Bonerz (2007)'nin bulgularından daha düşüktür.

Vişne suyu örneklerine ait araştırma bulguları, tanı değerleri (Anonymous 1990) ile kıyaslandığında, sodyum ve magnezyum miktarının maksimum limiti, potasyum, kalsiyum, fosfor ve magnezyumun minimum limiti aştığı görülmektedir. Tanı değerlerinde ekstrem değerler dikkate alınmadığı için bu kadar uyumsuzluğun doğal karşılanması gerekir. Ayrıca, vişne suyunun mineral içeriğine ilişkin %99 güven aralığı (Çizelge 5.1) incelendiğinde, AIJN limitlerine tümüyle uyumlu olduğu görülmektedir. %99 güven aralığı, analiz sonuçlarının yorumlanması açısından yol gösterici niteliktedir.

Araştırma kapsamında analiz edilen toplam 80 kayısı pulpu örneğinden elde edilen bulgulara göre ise, kayısı pulpu 1617 ila 4028 mg/kg arasında (ortalama 2481 mg/kg)

potasyum, 51 ila 110 mg/kg arasında (ortalama 75 mg/kg) kalsiyum, 53 ila 167 mg/kg arasında (ortalama 92 mg/kg) magnezyum, 109 ila 233 mg/kg arasında (ortalama 174 mg/kg) fosfor ve 2 ila 65 mg/kg arasında (ortalama 14 mg/kg) sodyum içermektedir (Çizelge 4.8). Daha önceki çalışmalarda olduğu gibi kayısı pulpunun başat minerali potasyumdur. Doğal değişkenliği en yüksek mineral ise sodyumdur. Doğan (1985) tarafından yapılan araştırmada, kayısı pulpunda ortalama magnezyum miktarı 94 mg/kg ve ortalama fosfor miktarı 173 mg/kg olarak bulunmuştur. Araştırma bulguları incelendiğinde Doğan (1985)'in bulgularıyla magnezyum ve fosfor içeriği açısından, Gergely vd. (2014)'ün bulgularıyla ise magnezyum içeriği açısından uyum göstermektedir.

Değişim aralığı açısından AIJN (Anonymous 1990) tanı değerleri ile kıyaslandığında kayısı pulpunun sodyum ve magnezyum değerleri maksimum limiti, fosfor ve sodyum hariç diğer elementler ise minimum limiti aşmaktadır. Fosfor elementinin değişim aralığı ise tanı limitleriyle uyumludur. Kayısı pulpunun mineral içeriğine ilişkin %99 güven aralığı (Çizelge 5.1) AIJN limitleriyle kalsiyum elementi haricinde tümüyle uyumludur.

Araştırmada incelenen toplam 90 şeftali pulpu örneğinden elde edilen bulgulara göre ise, şeftali pulpunda potasyum miktarı 892 ila 2409 mg/kg arasında (ortalama 1745 mg/kg), kalsiyum miktarı 40 ila 94 mg/kg arasında (ortalama 59 mg/kg), magnezyum miktarı 52 ila 122 mg/kg arasında (ortalama 86 mg/kg), fosfor miktarı 132 ila 221 mg/kg arasında (ortalama 174 mg/kg) ve sodyum miktarı 1 ila 35 mg/kg arasında (ortalama 7 mg/kg) bulunmaktadır (Çizelge 4.12). Şeftali pulpunda potasyum başat mineraldir. Sodyumun doğal değişkenliği (VK %93) oldukça yüksektir ve bu değer diğer meyve sularında belirlenen varyasyon katsayısından daha yüksektir. Şeftali örneklerinin kalsiyum içeriği Wills vd. (1983)'ün bulgularıyla (40-90 mg/kg) uyum göstermektedir. Fuchs vd. (1992)'nin magnezyum bulguları (49-128 mg/kg) açısından oldukça benzerlik göstermekteyken, potasyum miktarına ait bulgularından ise düşüktür. Ekşi (1980)'in ve Erol (2007)'nin bulgularıyla genel olarak uyum içinde olduğu görülmektedir.

Şeftali pulpu örneklerine ait araştırma bulguları değişim aralığı açısından tanı değerleriyle (Anonymous 1990) karşılaştırıldığında, potasyumun minimum miktarı ile magnezyumun maksimum miktarı tanı değerini aşmaktadır. Ancak, diğer elementlerin değişim aralığı, tanı limitleri (Anonymous 1990) ile uyumlu bulunmaktadır. Ayrıca, şeftali pulpunun mineral içeriğine ilişkin %99 güven aralığı (Çizelge 5.1) AIJN limitleriyle tümüyle uyumludur.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer meyve suyu nar suyudur. Toplam 69 nar suyu örneğinden elde edilen bulgulara göre; nar suyu 1400 ila 2504 mg/kg (ortalama 1927 mg/kg) potasyum, 12 ila 173 mg/kg (ortalama 74 mg/kg) kalsiyum, 48 ila 108 mg/kg (ortalama 77 mg/kg) magnezyum, 67 ila 127 mg/kg (ortalama 106 mg/kg) fosfor ve 11 ila 76 mg/kg (ortalama 25 mg/kg) sodyum içermektedir (Çizelge 4.16). Araştırmada elde edilen veriler, Fadavi vd. (2005)'nin potasyum (894 ila 1606 mg/kg) ve magnezyum (27.5 ila 52 mg/kg) bulgularından yüksektir. Ünal vd. (1995) nar suyunda potasyum miktarını 809 ila 2251 mg/L, kalsiyum miktarını 1.5 ila 94.19 mg/L, magnezyum miktarını 18.87 ila 82.5 mg/L ve sodyum miktarını 4.41 ila 27.11 mg/L arasında bulmuşlardır.. Fischer-Zorn ve Ara (2007) tarafından yapılan çalışmada nar suyunda 1572 ila 2287 mg/L potasyum, 2 ila 641 mg/L kalsiyum, 21 ila 440 mg/L magnezyum, 59 ila 121 mg/L fosfor ve 16 ila 113 mg/L sodyum bulunmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalara benzer şekilde nar suyunun başat minerali potasyumdur. Doğal değişkenliği en yüksek element ise sodyumdur. Kalsiyum elementinin değişim aralığı da oldukça geniştir. Benzer durum, Ünal vd. (1995) ve Fischer-Zorn ve Ara (2007)'nin ve Ekşi ve Özhamamcı (2009)'un bulgularında da dikkat çekmektedir. Değişim aralığı açısından bakıldığında araştırma bulguları Ünal vd. (1995)'in potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum değerlerinden daha yüksektir. Fischer-Zorn ve Ara (2007)'nin potasyum ve fosforun değişim aralığı ile uyum göstermekteyken, kalsiyum ve magnezyum miktarı daha düşüktür. Ekşi ve Özhamamcı (2009)'un bulgularıyla ise; özellikle fosfor, kalsiyum ve magnezyum değerleri açısından benzerlik göstermektedir.

Nar suyu örneklerine ait araştırma bulguları değişim aralığı açısından tanı değerleri (Anonymous 2008) ile kıyaslandığında, potasyum, magnezyum ve fosfor miktarının tanı değerleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Ancak yalnızca maksimum değer açısından

sodyum (76 mg/kg) ve kalsiyum (173 mg/kg) tanı limitlerini aşmaktadır. Tanı değerlerinde ekstrem değerler dikkate alınmadığı için bu kadar uyumsuzluğun doğal karşılanması gerekir. Ayrıca, nar suyunun mineral içeriğine ilişkin %99 güven aralığı (Çizelge 5.1) incelendiğinde, AIJN limitleriyle tümüyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen toplam 83 portakal suyu örneğinden elde edilen bulgulara göre ise, portakal suyu 1146 ila 1591 mg/kg arasında (ortalama 1334 mg/kg) potasyum, 70 ila 161 mg/kg arasında (ortalama 107 mg/kg) kalsiyum, 88 ila 153 mg/kg arasında (ortalama 110 mg/kg magnezyum), 110 ila 146 mg/kg arasında (ortalama 126 mg/kg) fosfor ve 2 ila 40 mg/kg arasında (ortalama 12 mg/kg) sodyum içermektedir (Çizelge 4.20). Diğer meyve sularında olduğu gibi portakal suyunun başat mineral bileşeni de potasyumdur. Varyasyon katsayısına göre, portakal suyunda sodyumun doğal değişkenliği (VK %58) oldukça yüksektir. McCance ve Widdowson (2002) portakal sularında ortalama 115 mg/kg kalsiyum ve 115 mg/kg magnezyum bulunduğunu bildirmiştir. Demir ve Acar (1995)'in aktardığına göre Aristoy (1989), İspanyol kökenli portakal sularında potasyum miktarını ortalama 1520 mg/L bulmuştur. Topuz vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada farklı çeşitlerden elde edilen portakal suları 1011-1364 mg/L potasyum, 54-95 mg/L kalsiyum, 84-102 mg/L magnezyum, 125-174 mg/L fosfor içermektedir. Benzer bir çalışmanın bulgularına göre ise, farklı çeşitlerden elde edilen portakal sularında potasyum 1233-1565 mg/kg arasında, kalsiyum 20-125 mg/kg arasında, magnezyum ise 78-167 mg/kg arasında bulunmaktadır (Nie vd. 2008). Bulgular incelendiğinde ortalama kalsiyum ve magnezyum değerleri açısından McCance ve Widdowson (2002) ile uyumlu olduğu, ortalama potasyum miktarı açısından ise Aristoy (1989)'un bulgularıyla aralarında büyük bir farkın olmadığı görülmektedir. Değişim aralığı açısından bakıldığında ise, magnezyum ve potasyum değerleri Topuz (2005) ve Nie vd. (2008)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Portakal suyu örneklerine ait araştırma bulguları, tanı değerleri (Anonymous 1990) ile kıyaslandığında değişim aralığı açısından magnezyumla uyumlu iken, sodyum ve kalsiyum miktarının maksimum limiti, potasyum ve fosforun minimum limiti aştığı görülmektedir. Tanı değerlerinde ekstrem değerler dikkate alınmadığı için bu kadar

uyumsuzluğun doğal karşılanması gerekir. Ayrıca, çizelge 5.1’de portakal suyunun mineral içeriğine ilişkin %99 güven aralığı incelendiğinde, AIJN limitlerine tümüyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında, incelenen 5 meyve suyu çeşidine ait çizelge 5.1’deki doğal değişim aralığı verilerine göre vişne, nar ve portakal suyu ile kayısı pulpunda sodyum miktarı tanı değerleri maksimum limitini aşmaktadır. Meyve suyunda yüksek sodyum miktarının başlıca nedeni işletmelerde kullanılan sudur. Diğer bir etken ise meyvenin denize yakın yörelerde yetişmesidir (Anonymous 1990).

Vişne suyu ile kayısı ve şeftali pulpunda magnezyum miktarı, nar ve portakal suyunda kalsiyum miktarı maksimum limitleri aşarken, vişne ve portakal suyu ile kayısı pulpunda potasyum miktarı minimum limitin altında kalmaktadır. Tanı değerlerinin belirlenmesinde ekstrem değerler dikkate alınmadığı için bu kadar uyumsuzluğun doğal karşılanması gerekir.

Kaldı ki her elementin %99 güven aralığı AIJN limitlerine tümüyle (kayısı pulpunda kalsiyum elementi haricinde) uyumlu olduğu görülmektedir. %99 güven aralığı, analiz sonuçlarının yorumlanması açısından yol gösterici niteliktedir.

Bir meyve suyunun doğal kimyasal yapısının değerlendirilmesinde, bileşim unsurlarının değişim sınırları yanında bunlar arasındaki doğal ilişkilerin bilinmesi de büyük önem taşımaktadır. Meyve suyunda bulunan bileşim unsurları arasında doğal olarak anlamlı bir ilişki varsa, bu bileşim unsurlarından birisinin meyve suyuna katılması durumunda, bu doğal ilişki bozulacaktır (Ekşi 1980). Aralarında anlamlı korelasyon bulunan bileşim öğelerinin birbirine oranı ile bu tip aykırılıkların daha doğru kanıtlanabileceği belirtilmektedir (Goodal ve Scholey 1975). Bu nedenle, farklı 3 yıldan ve farklı firmalardan sağlanan 5 meyve suyu çeşidine ait örneklerde analizi yapılan potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum elementleri arasındaki korelasyon katsayıları (r), her meyve suyu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıca, aralarında anlamlı ilişki

bulunan bileşenlerin birbirine oranları ile bu oranlara ait deskriptif değerler hesaplanmıştır (Çizelge 4.21-4.30).

Vişne suyu örneklerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge 4.21), fosfor ile sodyum arasındaki hariç diğer bileşenler arasında %95 ve daha yüksek düzeyde istatistik olarak önemli korelasyonlar olduğu görülmektedir. Aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşenlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelenmiştir (Çizelge 4.22). Vişne suyunda olası bir değişikliğin kontrolü için en doğru kriterlerin, doğal değişkenliklerinin oldukça düşük olması nedeniyle, K/Mg (VK %9.2), P/Mg (VK %14.5) ve K/P (VK %17.4) oranları olacaktır.

Kayısı pulpu örneklerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge 4.23) ise, potasyum ile sodyum arasındaki hariç diğer bileşenler arasında %95 ve daha yüksek düzeyde istatistik olarak önemli korelasyonlar olduğu görülmektedir. Potasyum ile magnezyum, potasyum ile fosfor, kalsiyum ile sodyum, kalsiyum ile magnezyum ve kalsiyum ile fosfor arasındaki korelasyon katsayıları $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşenlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelenmiştir (Çizelge 4.24). Kayısı pulpunda olası bir değişikliğin kontrolü için en doğru kriterler, doğal değişkenliğinin oldukça düşük olması nedeniyle, K/Mg ve K/P oranları olacaktır.

Araştırma kapsamında incelenen meyve sularından şeftali pulpu örneklerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge 4.25), fosfor ile sodyum arasındaki hariç diğer bileşenler arasındaki korelasyon katsayıları %95 ve daha yüksek düzeyde istatistik olarak önemlidir. Potasyum ile kalsiyum, potasyum ile magnezyum, potasyum ile fosfor ve magnezyum ile fosfor arasındaki korelasyon katsayıları $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşenlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelenmiştir (Çizelge 4.26). Şeftali pulpunda K/Mg (VK % 11.4), P/Mg (VK %15.1) ve K/P (VK % 16.5) oranları doğal değişkenliğinin oldukça düşük olması nedeniyle, olası bir değişikliğin kontrolü için en doğru kriterler olacaktır.

Nar suyu örneklerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge 4.27) ise, fosfor ile sodyum, magnezyum ile sodyum ve potasyum ile kalsiyum arasındaki korelasyonlar hariç diğer bileşenler arasındaki korelasyonlar %95 ve daha yüksek düzeyde istatistik olarak önemlidir. Potasyum ile magnezyum, kalsiyum ile fosfor ve kalsiyum ile magnezyum arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistik olarak önemli korelasyon vardır. Aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşenlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler de incelenmiştir (Çizelge 4.28). Nar suyunda K/Mg oranının doğal değişkenliğinin (varyasyon katsayısı %15.8) diğerlerinden oldukça düşük olduğu görülmektedir. Dolayısı ile bu elementin miktarındaki olası bir değişimin kanıtlanması daha kolaydır.

Portakal suyu örneklerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge 4.29) ise, potasyum ile magnezyum ve potasyum ile fosfor arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde, magnezyum ile sodyum, kalsiyum ile fosfor ve potasyum ile sodyum arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli korelasyon bulunmaktadır. Aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşenlerin birbirine oranlarına ait deskriptif değerler incelenmiştir (Çizelge 4.30). Portakal suyunda olası bir değişikliğin kontrolü için en doğru kriterler, doğal değişkenliğinin oldukça düşük olması nedeniyle, K/P (VK %6.5), K/Mg (VK %9.9) ve P/Ca (VK %11.8) oranları olacaktır.

Görüldüğü gibi, araştırma kapsamında incelenen her meyve suyu çeşidinde analiz edilen mineral bileşenlerin büyük bir kısmı arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistik olarak önemli korelasyonlar bulunmaktadır. Bu korelasyonlardan yola çıkılarak, her meyve suyunda aralarında anlamlı ilişki bulunan bileşim öğelerinin birbiri ile oranları hesaplanmıştır. Bu oranlar meyve suyunda gerçeklik kontrolünde yol gösterici olacaktır.

Çünkü meyve suyunda kasıtlı veya kasıtsız herhangi bir nedenle bir bileşim öğesinin miktarının azaldığı veya arttığı durumda bu oranlar arasındaki doğal denge de bozulacak ve doğal limitlerin dışına çıkmasına yol açacaktır.

Meyve türevi gıdalarda meyve oranının tahmini için o meyvenin veya meyve suyunun doğal bileşenlerinden yola çıkılmaktadır (Steiner 1949, Goodal ve Scholey 1975). Bu

amaçla ele alınacak bileşim öğelerinin doğal değişkenliklerinin diğer bileşenlerden daha düşük olması, işleme ve depolama sırasında özellikle kimyasal değişmelere karşı stabil olmaları ve gıdaya dışarıdan katılabilen (şeker, asit gibi) bir madde olmamaları gerekmektedir. Bu açıdan amaca en uygun bileşik grubu ise mineral maddelerdir. Bu çalışmada da, meyve oranının mineral bileşenler yardımı ile tahmini için uygun hesaplama modelleri çoklu regresyon analizi (Kesici ve Kocabaş 1998; Kocabaş 2012) ile araştırılmıştır. Bağımlı değişken olarak meyve oranı, bağımsız değişken olarak da o meyve suyunun doğal mineral bileşenleri kabul edilmiş ve analiz bulgularına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi meyve suyu mineral bileşenlerinden sodyum, bağıl değişkenliğinin yüksekliği nedeni ile (Çizelge 4.4, 4.8, 4.12, 4.16 ve 4.20) tahmin kriteri olarak dikkate alınmamıştır. Her meyve suyu için ayrı ayrı oluşturulan regresyon denklemlerinden amaca en uygun olanın belirlenmesi için belirtme katsayısı ve istatistik önem düzeyi dikkate alınmıştır. Tek parametreliliğe bağlı olarak yanılma olasılığı fazladır. Çünkü tek parametre ile oynanması kolaydır. Çok parametreliliğe bağlı olarak ise analiz süresinin uzaması ve maliyet artışı nedeniyle tercih edilmemektedir. Bu çalışmada yukarıda anlatılan bilgiler ışığında, meyve suyu ve türevi içeceklerde meyve oranı tahmini için belirtme katsayısı (R^2) ve istatistik açıdan anlamlı ($p<0.001$) regresyon denklemleri belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen 103 vişne suyu örneğine ait mineral madde (Na hariç) bulgularına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen meyve oranı hesaplama modelleri incelendiğinde, vişne suyunda meyve oranı tahmini için 4 kriter dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısının 92.30 ve istatistik olarak önemli ($p<0.001$) olduğu görülmektedir. Tek kriterle tahmin ise P miktarına dayalı bağıntıdır ve belirtme katsayısı ve istatistik önem düzeyi oldukça yüksektir ($R^2=92.00$, $p<0.001$). Daha önce de açıklandığı gibi tek kriter dayalı denklemlerin manupule edilme olasılığı ve çok kriter dayalı denklemlerin zaman ve maliyeti artırması nedeniyle tercih edilmemektedir. Ayrıca, 4 kriter ve 2 kriter dayalı regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları arasındaki fark önemli değildir. Bu nedenle vişne suyu ve türevi içeceklerde meyve oranı tahmini için P ve K miktarına dayalı ($R^2= 92.30$, $p<0.001$) denklemin amaca en uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Kayısı pulpunda meyve oranı tahmini için en uygun modeli belirlemek amacı ile araştırma kapsamında incelenen 80 kayısı pulpu örneğine ait mineral bileşen miktarlarına (P, K, Ca ve Mg) adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen meyve oranı hesaplama modelleri incelendiğinde, kayısı pulpunda meyve oranı tahmini için 4 kritere dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısı (R^2) %80.50'dir. Bu değer, vişne suyundaki 4 kritere dayalı denklemin belirtme katsayısından oldukça düşüktür. Tek kriterli tahmin denklemi ise P miktarına dayalıdır ve belirtme katsayısı (R^2 =% 75.43, $p<0.001$) diğerlerine göre oldukça düşüktür. Üçlü ve ikili regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (sırası ile R^2 = % 79.77 ve % 79.06) birbirine oldukça yakındır. En yüksek belirtme katsayısının 4 kritere dayalı regresyon denklemine ait olduğu görülmektedir. Ancak daha önce de değinildiği gibi, çok kritere dayalı denklemler zaman ve maliyet artışı nedeniyle genellikle tercih edilmemektedir. Bu nedenler de göz önüne alındığında kayısı pulpunda meyve oranı tahmini için amaca en uygun modelin P ve Ca miktarına dayalı regresyon denklemi olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen farklı 3 yıldan toplam 83 şeftali pulpu örneğindeki mineral madde (P, K, Ca ve Mg) bulgularına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen meyve oranı modelleri incelendiğinde, şeftali pulpunda meyve oranı tahmini için 4 kritere dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısının (R^2) % 89.54 ve istatistik olarak önemli ($p<0.001$) olduğu görülmektedir. 3 kritere dayalı regresyon denklemi P, Ca ve Mg miktarına (R^2 =89.42), 2 kritere dayalı regresyon denklemi ise P ve Ca miktarına (R^2 =88.41) dayanmaktadır. Montgomery vd. (2001), modelde değişken sayısı fazla olduğunda bilgi edinme maliyetinin de büyümesi nedeniyle, kabul edilebilir sayıda az değişkenin yer almasının tercih edilebileceğini belirtmiştir (Çakır-Zeytinoğlu 2007). Şeftali pulpunda en uygun modellerin 3 ve 2 kritere dayalı regresyon denklemleri olduğu ancak maliyet ve zaman düşünüldüğünde öncelikle 2 kritere (P ve Ca) dayalı modelin tercih edilebilmesi önerilmektedir.

Nar suyu ve türevi içeceklerde meyve oranı tahmini için en uygun modeli belirlemek amacı ile araştırma kapsamında incelenen 69 nar suyu örneğine ait mineral bileşen miktarlarına (P, K, Ca ve Mg) adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen meyve oranı modelleri incelendiğinde, nar suyunda meyve oranı tahmini için 4 kritere

dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısının (R^2) %94.40 olduğu gör÷lmektedir. Meyve oranı belirleme açısından 3 kritere (P, K ve Ca) dayalı regresyon denkleminin seçilmesi önerilmektedir.

Portakal suyu ve türevi içeceklerde meyve oranı tahmini için en uygun modelin belirlenmesi amacı ile araştırma kapsamında incelenen farklı 3 yıldan toplam 83 portakal suyu örneğindeki mineral madde (P, K, Ca ve Mg) bulgularına adımsal regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen meyve oranı tahmin modelleri incelendiğinde, portakal suyunda meyve oranı tahmini için 4 kritere dayalı regresyon denkleminin belirtme katsayısının (R^2) %96.16 olduğu gör÷lmektedir. Ayrıca bağımsız değişken sayısı farklı regresyon denklemlerinin belirtme katsayılarının (R^2) çok yüksek olduğu ve %96.70 ile 96.16 arasında değiştii dikkat çekmektedir. Montgomery vd. (2001)'nin modelde değişken sayısının fazla olmasıyla maliyetin büyümesine nedeniyle, kabul edilebilir sayıda az değişkenin yer almasının tercih edilebileceği yaklaşımı da dikkate alınarak, amaca en uygun model, P ve Mg miktarına dayanan 2 değişkenli regresyon denklemdir

Her meyve suyu için önerilen tahmin modelleri ve güven aralıkları çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.2 Meyve suyunda meyve oranı tahmini için en uygun modeller ve güven aralığı

Meyve suyu	Meyve oranı (%) hesaplama denklemi	Değişim Aralığı	Ortalama	%99 Güven Aralığı
Vişne	$MO=5.881 +0.5453P + 0.0058K$	82-115	98	96-100
Kayısı	$MO=15.98 + 0.2956P + 0.367Ca$	67-119	95	91- 99
Şeftali	$MO= 8.845+0.3985 P+ 0.327Ca$	67-119	95	94-100
Nar	$MO=4.3+0.576P+0.0198K- 0.069 Ca$	75-113	99	96-101
Portakal	$MO=2.622 + 0.6383 P + 0.146 Mg$	86-115	99	98-101

Bu modellerle meyve suyu örneklerinde geriye doğru hesaplanan meyve oranının (gerçekte %100) %99 güven aralığı vişne suyunda %96-100 (ortalama %98), kayısı pulpunda %91-99 (ortalama %95), şeftali pulpunda %94-100 (ortalama %95), nar suyunda %96-101 (ortalama %99) ve portakal suyunda %98-101 (ortalama %99) arasında değişmektedir. Dolayısı ile belirlenen modellerin meyve oranını tahmin gücü oldukça yeterlidir.

Bu araştırma ile belirlenen vişne, nar ve portakal suyu ile kayısı ve şeftali pulpu mineral profili tüketime hazır meyve suyunda gerçeklik kontrolü açısından oldukça önemli bulunmaktadır. Ayrıca meyve suyu tanı değerlerinde güncelleme gereğini ortaya koymaktadır.

Belirlenen regresyon modelleri ile ise tüketime hazır vişne, kayısı, şeftali, nar ve portakal suyu, nektarı veya içeceğinde meyve oranı yeterli duyarlıkla tahmin edilebilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2006. Türk Gıda Kodeksi - Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği (2006/56). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ankara.
- Anonim. 2007. Türk Gıda Kodeksi- Alkolsüz içecekler tebliği (2007/26). www.gkgm.gov.tr. (17.03.2013).
- Anonim. 2011. Türkiye meyve suyu ve benzeri ürünler sanayi raporu. Meyve Suyu Endüstrisi Deneği (MEYED). İstanbul. www.meyed.org.tr (18.12.2012).
- Anonim. 2012. Meyve Suları Sektör Raporu. İhracatı Geliştirme Merkezi (İGEME). Ankara. www.ibp.gov.tr (18.12.2012).
- Anonymous. 1965. Determination of total phosphorus. IFU-Analysis Nr. 35. International Federation of Fruit Juice Producers (IFU). Paris.
- Anonymous. 1984. Determination of sodium, potassium, calcium and magnesium. IFU-Analysis Nr. 33. International Federation of Fruit Juice Producers (IFU).Paris.
- Anonymous. 1987. RSK- Values. VdF Association of the German Fruit Juice Industry, Bonn, 197 p.
- Anonymous. 1990. Code of practice for evaluation of fruit and vegetable juices. Association of the Industry of Juices and Nectars from Fruit and Vegetables of the European Union (AIJN). Brussels
- Anonymous. 1991. Determination of soluble solids (indirect method by refractometry). IFU-Analysis Nr. 8. International Federation of Fruit Juice Producers (IFU). Paris.
- Anonymous. 2001. Council directive relating to fruit juice and certain similar products (2001/112/EC). Official Journal of the EC, L 10, 58- 66.
- Anonymous. 2008. Association of the Industry of Juices and Nectars (EU), Provisional Reference Guideline for Pomegranate Juice, European Fruit Juice Association, Brussels.

- Anonymous. 2012. Liquid Fruit Market Report. Association of the Industry of Juices and Nectars from Fruit and Vegetables of the European Union (AIJN). Brussels.
- Akhtar, S., Ali, J., Javed, B. and Khan, F.A. 2013. Studies on the Preparation and Storage Stability of Pomegranate Juice Based Drink. Middle-East Journal of Scientific Research 16 (2): 191-195.
- Akın, E.B., Karabulut, I. and Topcu, A. 2008. Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. Food Chemistry, 107, 939-948.
- Akpınar-Bayazit, A. 2010. Analysis of Mineral Content in Pomegranate Juice by ICP-OES. Asian Journal of Chemistry, 22 (8), 6542-6546, ISSN 0970-7077
- Ali, S., Masud, T. and Abbasi, K.S. 2011. Physico-chemical characteristics of apricot (*Prunus Armeniaca* L.) grown in northern areas of Pakistan. Scientia Horticulturae, 130, 386-392.
- Al-Maiman, S.A. and Ahmad, D. 2002. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. Food. Chemistry, 76, 437-441.
- Alshammary, S.F. and Al-Horayess, O.S. 2013. Appraisal of Mineral and Heavy Metal Contents in Peach and Grape Grown at Some Major Agricultural Companies in Saudi Arabia. Oriental Journal of Chemistry, 29(4), 1515-1522.
- Aristoy, M.C., Orlando, L., Navarro, J.L., Sendra, J.L. and Izquierdo, L. 1989. Characterization of Spanish orange juice for variables used in purity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 37, 596- 600.
- Artık, N. 1983. Chemical composition of wild apricot pulp. Flüssiges Obst 50,178-181.
- Ashraf, C. M., Iqbal, S. and Ahmed, D. 2011. Nutritional and physicochemical studies on fruit pulp, seed and shell of indigenous *Prunus persica*. Journal of Medicinal Plants Research, 5(16), 3917-3921.
- Başar, H. 2006. Elemental Composition of Various Peach Cultivars. Scientia Horticulturae, 107, 259-263.

- Benk, E. 1960. Der Chloraminwert als Kennzahl der Frucht-saft-Untersuchung. Flüssiges Obst., 27, 12-13.
- Benk, E. 1968. Beitrag zur Kenntnis des natürlichen Phosphorgehaltes von Orangensaften. Flüssiges Obst, 35, 98-100.
- Benk, E. und Cutka, I. 1972. Beitrag zur Kenntnis des natürlichen Sulfatgehaltes von Orangensaften. Flüssiges Obst, 39,244- 246.
- Benk, E. und Kraus, K. 1974. Über die Gehalte an α -Aminostickstoff in Orangen-, Grapefruit- und Zitronensaften. Die Ind.Obst- und Gemüseverw, 59, 539-5454.
- Benli-Tüfekçi, H. 2008. Piyasada satılan bazı meyve sularının özelliklerinin gıda mevzuatına uygunluğunun araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 59s, Adana.
- Bonerz, D., Würth, K., Dietrich, H. and Will, F. 2007. Analytical characterization and the impact of ageing on anthocyanin composition and degradation in juices from five sour cherry cultivars. European Food Research and Technology, 224 (3), 355–364.
- Cautela, D., Santelli, F., Boscaino, F., Laratta, B., Servillo, L. and Castaldo, D. 2009. Elemental content and nutritional study of blood orange juice. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89(13): 2283-2291.
- Cordella, C., Moussa, I., Martel, A.C., Sbirrazzuoli, N. and Lizzani-Cuvelier, L. 2002. Recent developments in food characterization and adulteration:Technique-oriented perspectives. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 1751-1764.
- Çakır-Zeytinoğlu, F. 2007. İşletmelerin döner varlıklarının satışlar üzerindeki etkileri: En iyi regresyon denkleminin seçimi ve sektörel karşılaştırma. Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, 23 (2), 331-349.
- Çalışır, S., Hacısferoğulları, H., Özcan, M. and Arslan, D. 2005a. Some nutritional and technological properties of wild plum (*Prunus* spp) fruits in Turkey. Journal of Food Engineering, 66, 223-237.

- Dehelean, A. and Magdas, D.A. 2013. Analysis of mineral and heavy metal content of some commercial fruit juices by inductively coupled plasma mass spectrometry. The Scientific World Journal, 2013, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/215423>
- Demir, N. ve Acar, J. 1995. Ankara'da tüketime sunulan bazı meyve sularının mineral madde içerikleri üzerinde bir araştırma. Gıda, 20 (5), 305-311.
- Demir, F., Doğan, H., Özcan, M. and Haciseferoğulları, H. 2002. Nutritional and physical properties of hackberry (*Celtis australis* L.). Journal of Food Engineering, 54, 241-247.
- Doğan, A. 1985. Kayısı nektarında meyve oranının saptanma olanağı (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 40 s, Ankara.
- Drogoudi, P.D., Vemmos, S., Pantelidis, G., Petri, E., Tzoutzoukou, C. and Karayiannis, I. 2008. Physical characters and antioxidants, sugar and mineral nutrient content in fruit from 29 apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars and hybrids. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 10754-10760.
- Dumlu, M.U. and Gürkan, E. 2007. Elemental and nutritional analysis of Punica granatum from Turkey. Journal of Medicinal Food, 10 (2), 392-395.
- Efe, E., Bek, Y. ve Şahin, M. 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Yayınları, Kahramanmaraş.
- Ekpete, O.A., Edori, O.S. and Fubara, E.P. 2013. Proximate and mineral composition of some nigerian fruits. British Journal of Applied Science and Technology, 3(4):1447-1454.
- Ekşi, A. 1979. Meyve sularında olası taşıyıcılar ve kanıtlanma olanakları. Gıda 4(4-5): 153-161.
- Ekşi, A. 1980. Şeftali nektarında meyve ve katkı maddesi oranlarının saptanma olanakları üzerine araştırma. Doğa Bilim Dergisi, D (2); 89-98.
- Ekşi, A. 1981. Zur Aufklaerung der chemischen Zusammensetzung von Pfirsichpulpe. Flüssiges Obst. 48: 263-272.

- Ekşi, A. 2004. Meyve bazlı içeceklerde meyve oranının hesaplanması ve kontrolü. Meyve Suyu 1(4);5-6.
- Ekşi,A. 2006a. Antioksidan kaynağı olarak meyve suyu ve meyve nektarı. Dünya Gıda,11(6), 85-88.
- Eksi, A. 2006b. Meyvenin meyve suyu yolculuğu. MEYED yayını. Ankara. 16s.
- Ekşi, A. ve Akdağ, E. 2008. 2000'den 2007'ye Türkiye'de meyve suyu üretimi ve tüketimi.4 Mevsim Meyve Suyu,6(2),18-23..
- Ekşi, A., Reicheneder, E. und Kieninger, H. 1980. Über die chemische Zusammensetzung der Sauerkirshcmuttersaeftte aus verschiedenen Sorten. Flüssiges Obst. 47, 494-496.
- Ekşi, A.ve Erol, S. 2010. Şeftali pulpunda meyve oranının mineral bileşenler yardımı ile belirlenmesi. Dünya Gıda, 15(8),53-56.
- Ekşi, A. ve Özhamamcı, İ. .2009. Chemical composition and guide values of pomegranate juice. GIDA, 34 (5), 205- 211.
- Erbaş, S. 1981. Vişne Sularında Yapılan Tağşişin Saptanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 93, Ankara.
- Erol, S. 2007. Şeftali pulpunda meyve oranının mineral bileşenler yardımı ile belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 31s.
- Fadavi, A., Barzegar, M., Azizi, M. H.,Bayat, M., 2005. Note. Physicochemical Composition of Ten Pomegranate Cultivars (*Punica granatum* L.) Grown in Iran. Food Science and Technology International, 11, 113-119.
- Fawole, O.A and Opara, U.L. 2012. Composition of trace and major minerals in different parts of pomegranate (*Punica granatum*) fruit cultivars. British Food Journal, 114 (11), 1518 – 1532.

- Fili, Sabrina P., Oliveira, E. and Oliveira, PV. 2003. On-line digestion in a focused microwave-assisted oven for elements determination in orange juice by inductively coupled plasma optical emission spectrometry. *Journal of Brazilian Chemical Society*, 14 (3), 435-441.
- Fischer, R. 1973. Die inneren Relationen- eine Möglichkeit zur Aufklärung von Verfaelschungen bei Orangensaefthen 100%. *Flüssiges Obst*, 40, 386-388, 407-413, 455- 466.
- Fischer-Zorn, M. and Ara, V. 2007. Pomegranate juice- chemical composition and potential adulteration. *Fruit Processing*, 17, 204-213.
- Fuchs, G., Habitzky, H.-J. 1981. Zur Kenntnis der Inhaltstoffe von Aprikosenmark. *Flüssiges Obst*, 48, (4) 383- 390.
- Fuchs, G., Sprenger, C. und Walter, T. 1992. Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe von Pfirsichmark. *Flüssiges Obst*, 7, 422-426.
- Fuchs, G. 1994. Orange juices from Cuba. *Fruit Processing*, 1:10-13.
- Fügel, R., Carle, R. and Schieber, A. 2005. Quality and authenticity control of fruit purees, fruit preparations and jams- a review. *Trends in Food Science and Technology*, 16, 433- 441.
- Garcia-Viguera, C., Tomas-Barberan, F.A., Ferreres, F., Artes, F., Tomas-Lorente, F. 1993. Determination of citrus jams genuineness by flavonoid analysis. *Z. Lebensmittel Untersuchung und Forschung*, 197:255-259.
- Gergely, A., Papp, N., Stefanovits-Bányai, É., Hegedűs, A., Rábai, M. and Szentmihályi, K. 2014. Assessment and examination of mineral elements in apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars: a special attention to selenium and other essential elements. *European Chemical Bulletin*, 3(8), 760-762.
- Goodall, H. and Scholey, J. 1975. The analysis of strawberries as a means of determining of the fruit content of manufactured products. *J. Food Technology*, 10, 39-54.

- Gözlekçi, S., Ercişli, S., Öktüren, F. and Sönmez, S. 2011. Physico-Chemical Characteristics at Three Development Stages in Pomegranate cv. 'Hicaznar'. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 241-245.
- Hacıseferoğulları, H., Gezer, I., Özcan, M.M., Asma, B.M. 2007. Post harvest chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79, 364-373.
- Harmankaya, M., Gezgin, S., Özcan, M.M. 2011. Comparative evaluation of some macro- and micro-element and heavy metal contents in commercial fruit juices. *Environ.Monit Asses* (DOI 10.1007/s10661-011-2349-3).
- Hills, A. 1974. Alpha-Aminostickstoff, ein zusaetzliches Kriterium zur Beurteilung von Orangensaefen. *Flüssiges Obst.*, 41, 61-9.
- Howlett, J. 2008. *Fonctional foods from science to health and claims*. ILSI Europe. Brussels. 35 p.
- Hussain, A., Yasmin, A. and Ali, J. 2010. Comparative study of chemical composition of some dried apricot varieties grown in northern areas of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 42(4), 2497-2502.
- Iranzo, J.R. 1972. Chemische Kennwerte zur Aufdeckung von Verfaeschungen bei Orangensaft. *Flüssiges Obst*, 40, 493-495.
- Karadeniz, F. ve Ekşi, A. 1999. Mayşe Enzimasyonunun Vişne Suyu Randımanı ve Kimyasal Bileşimi Üzerine Etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23: 347–353.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 1998. *Biyoistatistik*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 359, Ankara.
- Kieninger, H. und Ekşi, A. 1979. Über die Verteilung der freien Aminosaeuren in Pfirsichpulpen und kommerziellen Pfirsichnektaren. *Flüssiges Obst*, 46, 124-131.
- Kocabaş, Z. 2012. *Regresyon Analizi Ders Notları*. Basılmamış.
- Kocabaş, Z., Özkan, M.M. ve Başpınar, E. 2013. *Temel Biyometri*. Ankara Üniversitesi Yayınları, 381, Ankara.

- Koch, J. ve Hess, D. 1971. Zum Nachweis von verfaelschten Orangensaefthen. Deutsche Lebensm.-Rdsch.,67,185-195:
- Koswig, S. 2008. A review of analytical methods to determine accidental or deliberate presence of foreign fruit. Juice Asia Technical Seminar (17 April 2008). Mumbai.
- Landon, S. 2006. Fruit juice,nutrition and health-a rewiev. Australian Fruit Juice Association(AFJA). N.Sidney.
- Lopez, F. and Izquierdo, 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.
- Lehninger AL (1975) Biochemistry, 2nd edn. Worth Publ Inc, New York.
- Lifshitz, A. and Stepak, Y. 1971. Detection of adulteration of fruit juice. I. Characterization of Israel lemon juice. J. of the AOAC, 54, 1262-1265.
- Lifshitz, A., Stepak, Y. and Brown, M.B. 1971. Detection of adulteration of fruit juice. II. Comparision of statistical methods. J. of the AOAC, 54, 1266-1269.
- Marakoğlu,T., Arslan, D., Özcan, M and Haciseferoğulları, H. 2005. Proximate composition and technological properties of fresh blackhorn (*Prunus spinosa* L. Subsp *dasyphylla* (Schur.)) fruits. Journal of Food Engineering, 68, 137-142.
- Mayer, A. 1997. Historical changes in the mineral contents of fruit and vegetables. British Food Journal, 99(6), 2072011.
- McCance, R.A. and Widdowson, E.M. 2002. Chemical Composition of Foods. Agribios, Jodhpur, India, 126 p.
- Mitić, S.S., Obradović, M.V., Mitić, M.N., Kostić, D.A., Pavlović, A.N., Tošić, S.B. and Stojković, S.D. 2012. Elemental composition of various sour cherry and table grape cultivars using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry method (ICP-OES). Food Analytical Methods; 5:279–286.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A. and Vining, G.G. 2001. Introduction to Linear Regression Analysis. Third Edition. John Wiley & Sons Inc., 291 p.

- Niu, L.Y., Wu, J.H., Liao, X.J., Chen, F., Wang, Z.F., Hu, X.S. and Zhao, G.H. 2008. Physicochemical Characteristics of Orange Juice Samples From Seven Cultivars. *Agricultural Science in China*, 7(1),41-47.
- Niu, L.Y., Hu, X.S., Zhao, L., Liao, X.J., Wang, Z.F. and Wu, J.H. 2009. The characteristic analysis of several mineral contents in Chinese orange juice. *Guang Pu Xue Yu Guang Pu Fen Xi.*; 29(1), 259-262.
- Onibon, V.O., Abulude, F.O. and Lawal, L.O. 2007. Nutritional and anti-nutritional composition of some Nigerian Fruits. *Journal of Food Technology*, 5(2):120-122.
- Ooghe, W. 1990. Contribution to the determination of the fruit juice content of fruit juice beverages and syrups. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 191, 199-205.
- Owais, S.J. 2007. Physical and chemical characteristics of apricot fruits grown in Southern Jordan. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 3(3), 288-295.
- Özhamamcı, İ. 2008. Nar suyunun kimyasal bileşimi ve tanı değerleri (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 40 s, Ankara.
- Papp, N., Szilvássy, B., Szabó, Z., Nyéki, J., Stefanovits-Bányai, É. and Hegedűs A. 2008. Antioxidant capacity, total phenolics and mineral element contents in fruits of Hungarian sour cherry cultivars. *International Journal of Horticultural Science*, 14 (1-2):59-64.
- Poyrazoğlu, E.S., Gökmen, V. and Artık, N. 2002. Organic acids and phenolic compounds in pomegranate (*Punica granatum* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15, 567-575.
- Prehn, H., Bosch, K. and Nehring, G.P. 1977. Zur Bestimmung des Fruchtgehaltes von Einfructkonfituren. *Ind. Obst- u. Gemüseverwert*, 62, 261-263, 287-289, 381-383, 407-410.
- Reid, L.M., O'Donnell, C.P. and Downey, G. 2006. Recent technological advances for the determination of food authenticity. *Trends in Food Science and Technology*, 17, 344-353.

- Rother, H. 1972. Über die Untersuchung von Orangen- und Grapefruitsaftkonzentraten. *Flüssiges Obst*, 38, 260-266.
- Rupasinghe, H.P.V. and Clegg, S. 2007. Total antioxidant capacity, total phenolic content, mineral elements, and histamine concentrations in wines of different fruit sources. *Journal of Food Composition Analysis*, 20(2), 133-137.
- Sandhu, K.S., and Minhas, K.S. 2006. Oranges and citrus juices. In Y. H. Hui, M. P. Cano, T. Gusek, J. S. Sidhu, & N. K. Sinha (Eds.), *Handbook of fruits and fruit processing: Science and technology* (pp. 309–358). Ames, USA: Blackwell Publishing
- Sawyer, R. 1963. Chemical composition of some natural and processed orange juices. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 14, 302-312.
- Schobinger, U. 1987. *Frucht- und Gemüsesäfte*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 637 p.
- Schröder, H. 1954. Die Formoltitration als Mittel zum Nachweis des Fruchtgehaltes in Citrusfruchtgetränken. *Mineralwasser-Ztg.* 7, 625.
- Simpkins, W. and Harrison, M. 1995. The state of the art in authenticity testing. *Trends Food Science and Technology*, 6, 321-328.
- Simpkins, W., Louie, H., Wu, M., Harrison, M. and Goldberg, D. 2000. Trace elements in Australian orange juice and other products. *Food Chemistry*, 71, 423-433.
- Skorski, Z.E. 1997. *Chemical and functional properties of food compounds*. Technomic Publishing Co. Lancaster. 285 p.
- Souci, S.W., Fachmann, W. and Kraut, H. 2000. *Food Composition and Nutrition Tables*, 6th ed., CRC Press, Boca Raton, 1182.
- Steiner, E.H. 1948. Application of statistical methods in calculation proportions of ingredients in certain food products. *Analyst*, 73, 15-30.
- Steiner, E.H. 1949. The statistical use of several analytical constituents for calculating proportions of ingredients in certain food products. *Analyst*, 881(74), 429-438.
- Szabo, A. 1975. Bestimmung des Fruchtanteiles in Fruchtsirupen. *Lebensmittel Ind.*, 22, 453-454.

- Topuz, A., Topakcı, M., Çanakcı, I., Akıncı, I. and Özdemir, F. 2005. Physical and nutritional properties of four orange varieties. *Journal of Food Engineering*, 66, 519-523.
- Toth-Markus, M., Boross, F. and Molnar, P. 1993. Characterization of Hungarian sour cherry fruit juices and juice products. IFU Symposium (4-7 May 1993, Budapest, p.319-344). International Federation of Fruit Juice Producers. Paris.
- Ünal, Ç., Velioglu, S. Cemeroğlu, B. 1995. Türk vişne sularının bileşim öğeleri. *GIDA*, 20(6), 339-345.
- Velimirović, D.S., Mitić, S.S., Tošić, S.B., Kaličanin, B.M., Pavlović, A.N. and Mitić, M.N. 2013. Levels of major and minor elements in some commercial fruit juices available in Serbia. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12 (5), 805-811.
- Velioglu, S. ve Yıldız, O. 1996. Türk vişne sularının kimyasal bileşimi. *GIDA*, 21, 103-107.
- Velioglu, Z., Ünal, C. and Cemeroğlu, B. 1997. Chemical characterization of pomegranate juice. *Fruit Processing*, 8, 307-310.
- Wallrauch, S. 1971. Über den natürlichen Nitratgehalt von Orangensaefen und seine Bedeutung für deren Beurteilung. *Flüssiges Obst*, 38, 271- 272.
- Wallrauh, S. 1974. Ausgewaehlte Probleme der Analytik und Beurteilng von Fruchtsaefen. *Flüssiges Obst*, 41, 414- 420.
- Wallrauch, S. 1975. Berechnungsformel zur Abschätzung des Fruchtgehaltes in Erdbeerfruchtzubereitungen. *Lebensmittelchemie*, 49, 40-45
- Wills, R.B.H., Scriven, F.M. and Greenfield, H. 1983. Nutrient composition of stone fruits (*Prunus* spp.) cultivars: Apricot, cherry, nectarine, peach and plum. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34, 1383-1389.
- Woldrich, M., Skalova, P., Kvasnicka, F., Cuhra, P., Kubik, M. and Pys, P. 2002. Authenticity of 100% orange juice in the Czech market in 1996-2001. *Czech Journal of Food Science*, 20 (2), 83-88.

- Yeşilören, G. 2012. Asitliğin azaltılması yolu ile tüketime hazır vişne suyu üretim olanağı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldız, O. 1994. Kütahya çeşidi vişne suyunun kimyasal tanı değerlerinin saptanması üzerinde araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Zaouay, F., Salem, H.H., Labidi, R.L. and Mars, M. 2014. Development and quality assessment of new drinks combining sweet and sour pomegranate juices. Emirates Journal of Food and Agriculture, 26 (1), 01-08.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Evrim Burcu UNCU KİRTİŞ

Doğum Yeri : Ereğli/Konya

Doğum Tarihi : 01. 01. 1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ereğli Anadolu Lisesi (1992-1998)- Ereğli Lisesi (1998-1999)

Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
(Haziran 2004)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı (Şubat 2008)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

- Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (2008-2014)
- Mühendis, Ankara Üniversitesi SKS Daire Başkanlığı (2014- devam)

Yayınlar (SCI)

- 1.EKŞİ, A. and UNCU KİRTİŞ, E.B. Determination of the Mineral Profile and Prediction of the Fruit Content in Sour Cherry Juice. Journal of Food Composition and Analysis (Gönderilmiştir).

Hakemli Dergiler

1. EKŞİ, A. VE UNCU, E.B. 2010. Siyah/Mor Havucun Pigmentleri ve Fonksiyonel Özellikleri. Dünya Gıda, 3; 84-87.
2. EKŞİ, A. VE UNCU, E.B. 2009. Farklı Açılardan Nar Suyu ve Tanı Değerleri. Dünya Gıda, 8; 78-82.
3. UNCU, E.B. ve VELİOĞLU, Y.S., 2008. Ambalajlamanın raf ömrü üzerine etkisi. Akademik Gıda 6(4):27-34.

Ulusal Kongre Sunum

1. UNCU KIRTIS, E. B. ve EKŞİ, A. 2013. Portakal Suyunun Doğal Mineral Profili . TGDF Gıda Kongresi 2013 (12-14 Kasım 2013), s:69, Antalya/Türkiye.
2. UNCU KIRTIS, E. B. ve EKŞİ, A. 2012. Ereğli'ye özgü beyaz kiraz reçelinin üretim tekniği ve kimyasal bileşimi üzerine araştırma. III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (10-12 Mayıs 2012), s:319, Konya/Türkiye.

Uluslararası Kongre Sunum

1. UNCU KIRTIS, E. B., Velioglu, Y.S. and Poyrazoğlu, E.S. 2014. Oxidation Stability of Roasted and Unroasted Ground Hazelnuts Packaged by Various Films 4th International Conference on Ecological, Environmental and Biological Sciences (ICEEBS'2014) (28-29 January 2014); Bangkok, Thailand.
2. UNCU KIRTIS, E. B., Velioglu, Y.S. and Poyrazoğlu, E.S. 2014. Effects of Various Packaging Films on α -Tocopherol Content of Roasted and Unroasted Ground Hazelnuts. 4th International Conference on Ecological, Environmental and Biological Sciences (ICEEBS'2014) (28-29 January 2014); Bangkok, Thailand.

3. **UNCU KIRTIS, E. B.** and EKŞİ, A. 2013. Prediction of Fruit Content in Pomegranate Juices Using Mineral Components. EUROFOODCHEM XVII (7-10 May 2013), İstanbul/Turkey.
4. KARAV S., EKŞİ, A., **UNCU KIRTIS, E. B.** 2012. Investigating the Correlation Between Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content for Various Pomegranate Cultivars. IFT Annual Meeting and Food Expo. 25–28 June 2012, Las Vegas, Nevada, USA.
5. TURKMEN, I., **UNCU KIRTIS, E. B.**, and EKSI. A. 2010. Isotopic analyses for detection of adulteration. 1. International Congress on Food Technology (03-06 November 2010, Antalya) Abstract Book, page :681. Food Technology Association. Antalya/Turkey.
6. EKŞİ, A., KARAV S., **UNCU KIRTIS, E. B.** 2010. Comparison of natural fruit juices in terms of antioxidant activity. 1. International Congress on Food Technology (03-06 November 2010, Antalya) Abstract Book, page:464. Food Technology Association. Antalya, Turkey.
7. TURKMEN, I., **UNCU KIRTIŞ, E.B.** and EKSI, A. 2010. Quality improvement alternatives for pestil. The 1st International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus", page: 805, Tekirdağ/Turkey.