

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VIŞNE SUYU KONSANTRESİ İLE ŞEFTALİ VE KAYISI PÜRE
KONSANTRELERİNİN ÜRETİM AŞAMALARINDA UYGULANAN İŞLEMLERİN
BİLEŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

AYŞE MERT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET PALA**

İSTANBUL, 2012

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VİŞNE SUYU KONSANTRESİ İLE ŞEFTALİ VE KAYISI PÜRE
KONSANTRELERİNİN ÜRETİM AŞAMALARINDA UYGULANAN İŞLEMLERİN
BİLEŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Ayşe MERT tarafından hazırlanan tez çalışması 12.03.2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mehmet PALA
Yıldız Teknik Üniversitesi

Eş Danışman

Yrd. Doç. İbrahim DOYMAZ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mehmet PALA
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ülker BEKER
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin AFŞAR
Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Ülkemiz, meyve üretimi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bu meyve potansiyelinin bir kısmı, meyve suyu şeklinde değerlendirilmektedir. Meyve suyu sektörünün işlediği meyvelerin miktarı ve çeşidi her geçen gün artmaktadır. Şeftali, kayısı ve vişne işlenen meyvelerde, ana çeşitleri oluşturan başlıca meyvelerdendirler.

Öncelikli olarak; bu çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sn. Prof. Dr. Mehmet PALA'ya, değerli hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. İbrahim DOYMAZ'a, örneklerin tedarik edilmesini ve üretim aşamalarında alınmasını sağlayan Konfrut Gıda San. ve Tic. A.Ş. Fabrika Müdürü Sn. Ömer SÜMER'e, personeli Sn. Hayri YILMAZ'a ve diğer tüm personeline, Sn. Baha TALİ'ye, analiz çalışmalarımı yapabilmem için gerekli alt yapıyı ve laboratuvar desteğini sağlayan T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İstanbul Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'ne, analiz aşamalarında yardımcı olan mesai arkadaşlarıma, nişanlım Sn. Yasin KARACA'ya, yeğenim Sn. Kutsal DURNA'ya ve her türlü desteği esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

Mart 2012

Ayşe MERT

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	vi
KISALTMA LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Orijinal Katkı.....	2
BÖLÜM 2	
MEYVECİLİK ve MEYVE SUYU	3
2.1 Tarihçe	6
2.2 Meyve	7
2.2.1 Kayısı.....	8
2.2.2 Şeftali	10
2.2.3 Vişne	10
2.3 Meyve Suyu.....	12
2.3.1 Meyve Suyu Bileşimi.....	14
2.3.1.1 Şekerler	14
2.3.1.2 Organik Asitler.....	15
2.3.1.3 Diğer Meyve Suyu Bileşenleri.....	15
BÖLÜM 3	

MEYVE SUYU ÜRETİMİ	18
3.1 Meyvelerin İşlenmeye Hazırlanması	19
3.2 Presleme Ön İşlemleri	21
3.3 Mayşeye Uygulanan İşlemler	23
3.4 Mayşenin Pulpa İşlenmesi	24
3.5 Mayşenin Preslenmesi ve Presler	25
3.6 Separasyon ve Dekantasyon	27
3.7 Aroma Ayırma ve Aroma Tutucuları	28
3.8 Durultma Aşamaları ve Yardımcı Maddeleri.....	29
3.9 Filtrasyon.....	30
3.10 Meyve Sularının Konsantre Edilmeleri.....	33
3.11 Konsantrelerin Depolanması.....	38
3.12 Meyve Suları ve Nektarların Tüketim İçin Ambalajlanmaları	39
BÖLÜM 4	
MATERYAL VE YÖNTEMLER	44
4.1 Materyal.....	44
4.2 Yöntemler	49
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR.....	95
ÖZGEÇMİŞ.....	100

SİMGE LİSTESİ

a	Örnek çözeltisindeki element konsantrasyonu, mg/ L
A _o	Standardın pik alanı
A _s	Örneğin pik alanı
Al	Alüminyum elementi simgesi
b	Tanık çözeltisindeki element konsantrasyonu, mg/ L
C _o	Standart çözeltideki madde miktarı, mg/L
C _s	Örnekteki madde miktarı, g/100 ml
Ca	Kalsiyum elementi simgesi
E	İfade edilen asitin mili eşdeğer gramı
f	NaOH çözeltisinin faktörü
Fe	Demir elementi simgesi
K	Potasyum elementi simgesi
m ₀	Alınan örnek miktarı, g veya ml
m ₂	Kroze kütlesi ve kalıntı kütlesi toplamı, g
m ₃	Kroze kütlesi ve kül kütlesi toplamı, g
Mg	Magnezyum elementi simgesi
Na	Sodyum elementi simgesi
N	NaOH çözeltisinin normalitesi
P	Fosfor elementi simgesi
S	Titrasyonda harcanan NaOH çözeltisinin hacmi, ml
V ₀	Alınan örneğin tamamlandığı hacim, ml
V ₁	Titrasyon için alınan örnek çözeltisi, ml
V	Örnek çözeltisinin hacmi, ml

KISALTMA LİSTESİ

AOAC	Association of Analytical Communities
EN	European Norms
FAO	Food and Agriculture Organization
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NMKL	Nordic Committee on Food Analysis
TS	Türk Standardı
TSE	Türk Standardları Enstitüsü

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2. 1 Kayısı görünüm.....	8
Şekil 2. 2 Şeftali görünüm.....	10
Şekil 2. 3 Vişne görünüm	11
Şekil 3. 1 Meyvelerin yıkanması görünüm	20
Şekil 3. 2 Sap ayırma görünüm	22
Şekil 3. 3 Mayşe tankları görünüm	23
Şekil 3. 4 Bucher HP pres görünüm	27
Şekil 3. 5 Ultrafiltrasyon görünüm	33
Şekil 3. 6 Evaporatör görünüm.....	35
Şekil 3. 7 Aseptik dolum görünüm	42
Şekil 4. 1 Vişne suyu konsantresi üretim akım şeması.....	46
Şekil 4. 2 Şeftali ve kayısı püre konsantreleri üretim akım şeması	48
Şekil 4. 3 Atago marka refraktometre cihazı görünüm	50
Şekil 4. 4 WTW marka pH metre cihazı görünüm	51
Şekil 4. 5 Foss marka lif cihazı görünüm.....	53
Şekil 4. 6 Agilent marka HPLC cihazı görünüm	55
Şekil 4. 7 Shimadzu marka AAS cihazı görünüm.....	58
Şekil 5. 1 Vişne suyu konsantresi üretiminde pH değişimi.....	74
Şekil 5. 2 Vişne suyu konsantresi üretiminde briks değişimi.....	74
Şekil 5. 3 Vişne suyu konsantresi üretiminde asitlik değişimi.....	75
Şekil 5. 4 Vişne suyu konsantresi üretiminde lif değişimi.....	75
Şekil 5. 5 Kayısı püre konsantresi üretiminde pH değişimi.....	76
Şekil 5. 6 Kayısı püre konsantresi üretiminde briks değişimi.....	77
Şekil 5. 7 Kayısı püre konsantresi üretiminde asitlik değişimi.....	77
Şekil 5. 8 Kayısı püre konsantresi üretiminde lif değişimi.....	78
Şekil 5. 9 Şeftali püre konsantresi üretiminde pH değişimi.....	79
Şekil 5. 10 Şeftali püre konsantresi üretiminde briks değişimi.....	79
Şekil 5. 11 Şeftali püre konsantresi üretiminde asitlik değişimi.....	80
Şekil 5. 12 Şeftali püre konsantresi üretiminde lif değişimi.....	80
Şekil 5. 13 Vişne suyu konsantresi üretiminde fruktoz değişimi.....	82
Şekil 5. 14 Vişne suyu konsantresi üretiminde glikoz değişimi.....	82
Şekil 5. 15 Vişne suyu konsantresi üretiminde sakkaroz değişimi.....	83

Şekil 5. 16	Vişne suyu konsantresi üretiminde toplam şeker değişimi.....	83
Şekil 5. 17	Kayısı püre konsantresi üretiminde fruktoz değişimi.....	84
Şekil 5. 18	Kayısı püre konsantresi üretiminde glikoz değişimi.....	84
Şekil 5. 19	Kayısı püre konsantresi üretiminde sakkaroz değişimi.....	85
Şekil 5. 20	Kayısı püre konsantresi üretiminde toplam şeker değişimi.....	85
Şekil 5. 21	Şeftali püre konsantresi üretiminde fruktoz değişimi.....	86
Şekil 5. 22	Şeftali püre konsantresi üretiminde glikoz değişimi.....	86
Şekil 5. 23	Şeftali püre konsantresi üretiminde sakkaroz değişimi.....	87
Şekil 5. 24	Şeftali püre konsantresi üretiminde toplam şeker değişimi.....	87
Şekil 5. 25	Kayısı püre konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi.....	89
Şekil 5. 26	Kayısı püre konsantresi üretiminde Al, Fe değişim.....	89
Şekil 5. 27	Kayısı püre konsantresi üretiminde K değişimi.....	90
Şekil 5. 28	Kayısı püre konsantresi üretiminde Ca değişimi.....	90
Şekil 5. 29	Şeftali püre konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi.....	91
Şekil 5. 30	Şeftali püre konsantresi üretiminde Al, Fe değişimi.....	91
Şekil 5. 31	Şeftali püre konsantresi üretiminde K değişimi.....	92
Şekil 5. 32	Şeftali püre konsantresi üretiminde Ca değişimi.....	92
Şekil 5. 33	Vişne suyu konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi.....	93
Şekil 5. 34	Vişne suyu konsantresi üretiminde Al, Fe değişimi.....	93
Şekil 5. 35	Vişne suyu konsantresi üretiminde K değişimi.....	94
Şekil 5. 36	Vişne suyu konsantresi üretiminde Ca değişimi.....	94

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2. 1	Türkiye meyve suyu sanayinde vişne, kayısı, şeftali işleyen firmalar.....5
Çizelge 2. 2	Türkiye’de yıllara göre meyve suyuna işlenen vişne, kayısı ve şeftali miktarları (bin ton).....5
Çizelge 2. 3	Türkiye’de yıllara göre konsantre üretimi (bin ton).....6
Çizelge 5. 1	Vişne suyu konsantresi üretim aşamalarındaki pH, briks, asitlik, lif değerleri.....73
Çizelge 5. 2	Kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki pH, briks, asitlik, lif değerleri.....76
Çizelge 5. 3	Şeftali püre konsantresi üretim aşamalarındaki pH, briks, asitlik, lif değerleri.....78
Çizelge 5. 4	Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki fruktoz, glikoz, sakkaroz, toplam şeker değerleri.....81
Çizelge 5. 5	Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki mineral madde kompozisyonu değerleri.....88

**VİŞNE SUYU KONSANTRESİ İLE ŞEFTALİ VE KAYISI PÜRE
KONSANTRELERİNİN ÜRETİM AŞAMALARINDA UYGULANAN İŞLEMLERİN
BİLEŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Ayşe MERT

Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet PALA

Eş Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim DOYMAZ

Bu çalışma; vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantrelerinin üretim sırasında değişik aşamalarda bileşimlerinde meydana gelen değişikliklerin saptanması amacıyla yapılmıştır. 2011 yılı meyve işleme sezonu içinde Denizli’de bulunan Konfrut Gıda San. ve Tic. A.Ş. Fabrikası’ndan sözkonusu meyvelerin işlenmeleri aşamalarında örnekler alınmış ve analiz edilmiştir.

Vişne suyu konsantresi için; meyve, mayşe, enzim uygulamasından önce, enzim ve durultma maddeleri uygulamasından sonra, filtreden sonra, evaporatörden sonra, ürün doluma hazırlandığında ve dolum esnasında; şeftali ve kayısı püre konsantresinde ise, meyve, mayşe, palperden(finisher) sonra, evaporatörden sonra, dolum esnasında örnek alımı gerçekleştirilmiştir.

Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantrelerinin üretimleri sırasında çeşitli aşamalarda alınan örnekler briks, pH, asitlik, lif, şeker bileşimi ve mineral madde

kompozisyonu bakımından değerlendirilip, üretim aşamalarının ürün bileşimine etkileri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, şeftali, vişne, briks, pH, asitlik, lif, şeker, mineral maddeler, üretim

**THE STUDY OF EFFECTS ON THE COMPOSITIONS OF THE SOURCHERRY
CONCENTRATE, PEACH AND APRICOT PUREE CONCENTRATES DURING
THE STAGES OF PRODUCTION**

Ayşe MERT

Department of Chemical Engineering
MSc. Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mehmet PALA
Co-Advisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim DOYMAZ

This study was made for the aim of determining the change of the compositions of the sourcherry concentrate, peach and apricot puree concentrates during the different stages of production. The samples were taken from Konfrut Food Industry and Trade A.Ş in Denizli in the processing season of fruit in 2011 during the stages of production and were analysed.

The samples were taken for sourcherry during the stages: raw material (fruit), mash, before enzyme application, after enzymatisation and clarification after filtration, after evaporation, preparation of filling and filling. For peach and apricot puree concentrates during the stages: fruit, mash, after finisher, after evaporator and filling.

The samples, which were taken during the stages of the production of the sourcherry concentrate, peach and apricot puree concentrates, were evaluated in terms of Brix, pH, acidity, fibre, contents of sugar and the composition of mineral materials and the effects of the production stages on the product composition were determined.

Key words: Apricot, peach, sourcherry, brix, pH, acidity, fibre, sugar, mineral materials, production

1.1 Literatür Özeti

Gıda tüketimi, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması amacıyla yapılan temel aktivitedir. Çevre, teknoloji, sosyokültürel unsurlar, ekonomik seviye ve kişisel tercihler tüketicilerin gıda tüketimini etkileyen temel faktörlerdir. Meyve üretimi açısından yüksek bir potansiyele sahip olan ülkemizde, bu potansiyelin bir kısmı da meyve suyu üretimi olarak gerçekleşmektedir. Meyve suyu üretiminde, meyvenin yapısıyla beraber proses aşamalarında uygulanan işlemler doğrudan meyve suyunun kalitesini etkilemektedir.

Ülkemiz ekonomisi ve gelişimi açısından, tarım ve tarıma dayalı sanayi çok büyük önem taşımaktadır. Türkiye Meyve Suyu Sektörü ve meyve işleyen diğer sektörlerin (meyve sebze şoklama, reçel, meyveli gıda ve içecekler, kurutulmuş meyve/sebze vb. gibi) devam eden tüketim artışlarına bağlı önemli bir büyüme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Ülkemizde meyve suyu ve benzeri ürünlere işlenen başlıca altı meyve elma, şeftali, kayısı, vişne, portakal ve nardır [1].

Türkiye tarıma dayalı bir ülkedir. Toplam tarım arazisi alanı 27,8 milyon hektardır. Çiftliklerin sayısı 1963 yılında, 3,1 milyon iken 1991 yılında 4,1 milyona ulaşmıştır. Tarım hala Türkiye'nin en büyük istihdam sağlayan ve yurtiçi gayrisafi milli hasılaya önemli katkıda bulunan sektördür [2].

1.2 Tezin Amacı

Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantrelerinin üretiminin değişik aşamalarında bileşimlerinde meydana gelen değişikliklerin saptanmasıdır.

1.3 Orijinal Katkı

Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantrelerinin üretiminin çeşitli aşamalarında örnekler alınmıştır. Vişne suyu konsantresi için; meyve, mayşe, enzim uygulamasından önce, enzim ve durultma maddeleri uygulamasından sonra, filtreden sonra, evaporatörden sonra, ürün doluma hazırlandığında ve dolum esnasında; şeftali ve kayısı püre konsantresinde ise, meyve, mayşe, palperden (finisher) sonra, evaporatörden sonra, dolum esnasında alınan örneklerde, laboratuvar ortamında akreditasyonu bulunan analizler yapılmıştır. Briks, pH, asitlik, lif, şeker bileşimi ve mineral madde kompozisyonu bakımından değerlendirilip; üretim aşamalarının ürün bileşimine etkileri tespit edilmiştir.

BÖLÜM 2

MEYVECİLİK ve MEYVE SUYU

Tarım sektörünün en önemli alanlarından biri olan “meyve üretimi ve işleme sanayisinin” ülkemizde büyük bir potansiyeli olduğu bilinmektedir [1]. Türkiye, birçok sebze ve meyveyi yetiştirmek için uygun bir iklime sahiptir [2]. Türkiye ürettiği 16,3 milyon ton meyve ile dünya üretiminde 6. sırada olup, dünya meyve üretiminin yaklaşık %3’ünü karşılamaktadır. Ülkemizin, meyve suyu sanayisinin işlediği başlıca meyvelerin dünya sıralamasına bakıldığında, en üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Türkiye, dünyada kayısı ve vişne üretiminde birinci, şeftali üretiminde ise altıncı sırada yer almaktadır. Türkiye meyve suyu sanayisi, ülkemizin tarıma elverişli coğrafi konumu, ihracat gücünü artıran özel konumu, sahip olduğu iklimsel olanaklar, genç nüfusu, ekonomideki gelişmelere paralel olarak artan alım gücü, her geçen gün gelişen ve genişleyen dinamik iç pazarı açısından birçok avantaja sahiptir [1].

Dünya üzerinde yetiştirilen birçok meyve türü ülkemizde de yetişir. Bugün Türkiye’de 35 tür meyve yaygın olarak yetiştirilmektedir. Üzüm, elma, zeytin ve portakal en fazla yetişen meyvelerdir. Çilek, kivi, ahududu ve böğürtlen gibi meyvelerin üretiminde ise hızlı bir artış olmaktadır. Meyveler; meyve suyu, konserve, reçel, marmelat, dondurma (şoklama), pekmez ve kurutma teknolojilerinin de ham maddesini oluşturur [3].

Her sektörde olduğu gibi yaş meyve ve sebze sektöründe de birçok sorunun varlığı mevcuttur. Bu sorunların başında kalite gelmektedir. Kaliteli ürün eldesi; yetiştiricilik, derim ve derim sonrası uygulamaların gereğince yerine getirilmesine bağlıdır [4]. Meyve olgunlaşması renk, lezzet ve dokuda değişikliklere yol açan bir dizi biyokimyasal

ve fizyolojik olayın koordineli olarak meydana gelmesiyle oluşur [5]. Tüketicilerin gıda kalitesi ile ilgili ortak endişesi; beslenme pazarında doğal maddeler içeren, organik tarımla üretilen gıdalara olan ilgiyi giderek artırmıştır [6].

Türkiye’de meyve suyu sektöründeki kuruluşların endüstriyel ölçekte meyve suyu üretiminin 1969 yılında başladığı var sayılmaktadır. Meyve suyu sektöründe üretim yapan kuruluşların bazıları sadece meyvelerden konsantre ve püre işleyip aynı zamanda dolum yaparken, diğer bir kısmı ise diğer firmalardan elde ettikleri konsantre ve püreden meyve suyu ve meyve nektarı hazırlayıp tüketici ambalajlarına dolum yapmaktadır [7]. Aşağıda Çizelge 2.1’de Türkiye’de meyve suyu sanayinde vişne, kayısı ve şeftali işleyen firmalar, Çizelge 2.2’de Türkiye’de yıllara göre meyve suyuna işlenen vişne, kayısı ve şeftali miktarları ile Çizelge 2.3’te Türkiye’de yıllara göre konsantre üretimi görülmektedir:

Çizelge 2.1 Türkiye meyve suyu sanayinde vişne, kayısı, şeftali işleyen firmalar [1]

FİRMA	YERLEŞİM	VIŞNE	KAYISI/ŞEFTALİ
Anadolu	Yahyalı-Kayseri	X	
Anadolu Etap	Mersin	X	X
Arısu	Çivril-Denizli	X	X
Aroma	Gürsu-Bursa	X	X
Döhler	Karaman	X	X
Aslanoba	Bursa		X
Asya	Eğridir-Isparta	X	X
Deneks	Balıkesir		X
Dimes	Tokat	X	X
Dimes	Kemalpaşa-İzmir	X	X
Elmasu	İslamköy-Isparta	X	
Ersu	Ereğli-Konya	X	X
Frigopak	İnegöl-Bursa		X
Göknur	Niğde	X	X
Gülsan	Kayseri	X	X
Kızıklı	Niğde	X	X
Konfrut	Çal-Denizli	X	X
Limkon	Adana	X	X
Meykon	Elmalı-Antalya	X	X
Morello	Derçine-Afyon	X	X
Oğuz	Adana		X
Penkon	Çivril-Denizli	X	X
Tamek	Karacabey-Bursa	X	X
Tamek	Kızıklı-Manyas-Balıkesir		X
Targıd	Mersin	X	X
Tunay	Erzincan	X	X
Unit Grup	İğdır		X
Yummy	Mersin	X	X

Çizelge 2.2 Türkiye’de yıllara göre meyve suyuna işlenen vişne, kayısı ve şeftali miktarları (bin ton) [1]

MEYVE	2006	2007	2008	2009	2010
Vişne	52,2	72,6	54,6	49,7	73,5
Kayısı	36,1	38,2	74,9	41,9	36,5
Şeftali	65,3	90,1	118,8	80,2	95

Çizelge 2.3 Türkiye’de yıllara göre konsantre üretimi (bin ton) [1]

KONSANTRE	2006	2007	2008	2009	2010
Vişne Suyu Konsantre	11,5	14,5	12,5	11,6	16,8
Şeftali Püre Konsantre	50,6	85,2	105,7	64,8	72,4
Kayısı Püre Konsantre	29,3	34	66,8	33,5	28,8

2.1 Tarihçe

Meyveler insanla taşınıp, dünyaya yayılmıştır. Bitki bilimcilere göre dünyada meyvelerin anavatanı olarak başlıca beş bölge vardır; Karadeniz ve Hazar Denizi arasında Kafkas Dağları, Hindistan ve Pakistan arasında Kaşmir Dağı etekleri, Endonezya, Orta Amerika ve Çin’in değişik bölgeleri [8].

Türkiye birçok meyve türlerinin anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiğidir. Bugün, meyvecilik kültüründe önem kazanmış olan elma, armut, ayva, fındık, antepfıstığı, vişne, kiraz, erik, ceviz, badem, kestane, incir, üzüm ve nar gibi birçok meyve türü bu topraklarda ortaya çıkmıştır. Kültürü yapılan meyve türlerimizden başka kuşburnu, alıç, böğürtlen, keçiboynuzu gibi birçok yabancı meyvelere de rastlamak mümkündür [8].

Türkler batıya yaptıkları sefer ve gezilerle, Doğu Asya meyvelerini batıya taşıyarak dünya meyvecilik kültürüne çok değerli hizmetlerde bulunmuşlardır [8].

Dünya üzerinde yetiştirilen meyve türlerinin sayısı 138’i bulmaktadır. Bunlardan 85 tanesi tropik ve subtropik, kalanı sıcak ve soğuk mutedil iklim bölgelerinde yetiştirilmektedir. Türkiye çok değişik iklimleriyle çok sayıda tür ve çeşitleri bünyesinde barındırır. Bu şekilde yurdumuzda yetişen meyve tür sayısı, yeni ürünlerle birlikte 75’in üzerindedir [8].

Özet olarak söylemek gerekirse, Türkiye bugün de bütün gelişme aşamalarıyla ve çok farklı ekolojilere sahip olması nedeniyle, muzdan, şeftali, hurma ve elmaya kadar bin bir meyveyi bünyesinde barındıran meyvecilik kültürünün tarihi bir müzesi durumundadır [8].

2.2 Meyve

Meyve, çiçekli bitkilerin tohum taşıyan ürünü olarak tanımlanır. Meyveler yetiştirildikleri iklim koşullarına göre üç grupta incelenir:

Ilıman kuşak meyveleri: Elma, armut gibi pome meyveleri, kayısı, kiraz, vişne, tüysüz şeftali, şeftali ve erik gibi etli çekirdekli meyveleri ve üzüm, çilek ahududu gibi yumuşak meyveleri içerir.

Astropikal meyveler: Limon, portakal gibi turunçgil meyveleri ve avokado, incir ve kivi gibi turunçgil olmayan meyveleri içerir.

Tropikal (egzotik) meyveler: Japon elması, hurma, Hicaz narı, ananas, papaya ve benzerlerini içerir [3].

Meyveler yapılarına göre ise altı grupta incelenir:

Yumuşak çekirdekli meyveler: Tohumları meyve ortasında yer alır ve etrafı yenen et kısmıyla çevrilmiştir. Dışta kalınca bir kabuk bulunur. Elma, armut, ayva bu grubun örnekleridir.

Sert çekirdekli meyveler: Bu meyvelerde tohum sertleşmiş bir kabukla kaplıdır. Üzerinde yenen et kısmı bulunur. En dıştaki kabuk incedir. Şeftali, kayısı, erik, kiraz-vişne bu grubun örnekleridir.

Sert kabuklu meyveler: Tohum veya meyve sertleşmiş bir kabukla çevrilmiştir. Fındık, kestane, dış kabuğu ayrılmış ceviz, badem vb. örnek olarak verilebilir.

Üzümsü meyveler: Tohumları meyvelerin yenen et kısmı çevreler. Tipik temsilcisi üzümdür. Ayrıca yapıları birbirine benzeyen çilek, ahududu, böğürtlen ve dut bu grubun örnekleridir.

Turunçgil meyveleri: Tohum ve tohum yapılarını yumuşak et ve kabuğun çevrelediği portakal, mandalin, limon, greyluft örnek olarak verilebilir.

Diğer meyveler: İncir, nar, muz gibi meyveler de bu grubu oluşturur [3].

2.2.1 Kayısı

Kayısı (*Prunus armenica L.*) Prunus türleri Rosales grubu altında sınıflandırılan *Rosaceae* of *Prunoidae* altailesinin sınıfındandır. Bu tür, aşılamaıyla üretilen Zerdali (yabani kayısı) nin kültür türüdür [9].

Şekil 2.1'de gösterilen kayısı popüler bir ılıman iklim meyvesidir ve dünyada yetişen Prunus türlerinin en önemlilerinden birisidir. Zengin ve güçlü aromasıyla birlikte şeker ve organik asitler arasında mükemmel bir denge sergilediği tüketiciler tarafından kabul edilir [10].



Şekil 2.1 Kayısı görünüm

Kayısı da şeftali gibi Çin orijinli olup Roma döneminin başlarında Avrupa'ya tanıtılmıştır [11].

Kayısı insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bilindiği gibi kayısı taze olarak kullanılabilirdiği gibi; kuru kayısı, dondurulmuş kayısı, reçel, jöle, marmelat, kağıt hamuru, meyve suyu nektarı vb. olarakta kullanılabilir. Ayrıca kayısı çekirdeği yağ, benzaldehit, kozmetik, aktif karbon ve parfüm aroması üretiminde de kullanılmaktadır. Kayısı potasyum ve β -karoten gibi vitamin ve mineraller açısından da zengindir. β -karoten (A vitamini için öncü olan); vücudumuzu ve organlarımızı kaplayan epitelyum doku, göz sağlığı, kemik ve diş gelişimi, endokrin sisteminin çalışması için gereklidir. Ayrıca A vitamini, vücut fonksiyonlarını artırmada, vücudun enfeksiyonlara karşı direncini yükseltmekte önemli bir yere sahiptir [9].

Türkiye; dünyada 538.000 ton üretim ve %20,15'lik payla, en büyük kayısı üreticisidir. Türkiye'de 13.350.000 kayısı ağacı bulunmaktadır [9]. Ayrıca, dünya piyasalarındaki kurutulmuş kayısının %83'ü Türkiye'de üretilmektedir [12].

Genellikle, kayısı kalitesinin hasat dönemindeki olgunluğuna son derece bağlı olduğu kabul edilir [13]. Kayısı meyve kalitesi; sertlik, deri ve et rengi, etilen üretimi, solunum hızı, şekerler, organik asitler, pigmentler, fenolik bileşikler ve uçuculuk gibi fiziksel, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleriyle tanımlanan, çok bileşenli bir kavramdır [14].

Malatya kayısı çeşitleri, Türkiye'nin en önemli tarım ürünleri arasında yer almakta ve coğrafi bir değer olarak korunmaktadır. Türkiye, dünyanın önde gelen kayısı üreticisidir [15].

FAO İstatistik Veritabanı göre, 2010'da, dünyada 3.442.450 ton, Türkiye'de ise 476.132 ton kayısı üretilmiştir. Türkiye'de üretilen kayısı miktarı 2009'da 695.364 ton, 2008'de ise 750.574 ton olarak gerçekleşmiştir [16].

Malatya bölgesinde üretilen neredeyse tüm kayısılar, kükürt ile muamale edildikten sonra kurutulmuş olarak ihraç edilmektedir. Yıkama, ayıklama, parçalama ve ayırma işleminden sonra hemen hemen tüm kayısı çekirdekleri ağırlıklı olarak Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir [17].

Türkiye kayısı üretimine bakıldığında %20'lik pay ile dünyadaki en büyük kayısı üreticisidir [18]. Dünya kayısı üretiminin çoğunluğu, birçok yerel çeşitlerinde yetiştirildiği Akdeniz ülkelerinde bulunur [19]. Kayısı üretiminin %80'inden daha fazlası Akdeniz bölgesinden gelir ve çoğunlukla Haziranda 30-40 günlük bir periyotta yoğunlaşmıştır [10].

Kayısı dünya üzerinde Asya'da İran, Afganistan ve Türkmenistan'da; Avrupa da özellikle Akdeniz kıyılarında; Afrika ve Avustralya da; Güney Amerika da, Arjantin ve Şili de; Amerika da ve Türkiye de geniş ölçüde yetiştirilmektedir [8].

Türkiye'de üretilen başlıca tipler; Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Soğanoğlu, Hasanbey ve Zerdalidir [9].

2.2.2 Şeftali

Şeftali (*Prunus persica L.*), gülgiller (*Rosaceae*) familyasından bir yaz meyvesidir. Ilıman iklimi seven bir bitkidir. Genellikle 30 yıl yaşar. Şeftalinin anavatanı Çin'dir [8].

Şekil 2.2'de görülen şeftali değişik iklim şartlarına uyabilen meyve türlerinden biridir. Ekvatorun güney ve kuzeyinde 25-45 enlem dereceleri arasında yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Şeftali erken çiçek açan meyve türlerinden biridir. Çiçekler açıldıktan sonra meydana gelen ilkbahar geç donlarından çok zarar görürler. Yaz sıcaklığının düşük olduğu yerlerde meyvelerin olgunlaşması gecikir ve meyve kalitesi düşer. Ülkemizde şeftali yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde yaz sıcaklığı yönünden bir problem yoktur [4]. Taze tüketimi yanında reçel-marmelat, meyve suyu, konserve sanayisinde yaygın olarak kullanılmaktadır [3].



Şekil 2.2 Şeftali görünüm

FAO İstatistik Veritabanı göre, 2010'da, dünyada 20.278.439 ton, Türkiye'de ise 534.903 ton şeftali ve nektarin üretilmiştir. Türkiye'de üretilen şeftali ve nektarin miktarı 2009'da 547.219 ton, 2008'de ise 551.906 ton olarak gerçekleşmiştir [16].

2.2.3 Vişne

Şekil 2.3'te görülmekte olan vişne (*Prunus cerasus L.*) Cerasus subgenus olarak Prunus içinde erik, kayısı, şeftali ve bademden oldukça farklı şekilde yer alır. Rosaceae aile ve Prunoideae alt familyasının üyesidir. Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da bulunan vişne oldukça çeşitli ve geniş bir şekilde dünyaya yayılmıştır [20].



Şekil 2.3 Vişne görünüm

Vişnenin botanikteki latince adı olan *P. cerasus* bugünkü Giresun'un eski adı olan Kerasus'tan gelmektedir. Vişnenin İran'ın kuzeyiyle Türkmenistan arasındaki bölgede ortaya çıktığı ve oradan Avrupa'ya kadar yayıldığı sanılmaktadır [8].

Anayurdu Anadolu ve Balkanlar olan vişne, 5-7 m kadar boylanabilir; 4 yaşındayken meyve vermeye başlar ve 40-50 yıl yaşar. Vişne, yuvarlak taçlı ve kiraza göre daha çalimsı görünüşlüdür. Gövdesi kırmızımtırak gri benekli, donuk ya da parlak renklidir. Dalları kirazinkinden ince ve yay gibi olup sarkıktır. Yaprakları da kirazinkinden daha küçük, ayası düz, parlak yeşil renkli ve tüsüzdür. İlbaharda erken açan çiçekleri beyaz renklidir. Bir salkımında birden fazla ve altıya kadar değişen sayıda çiçek açar. Temmuz ayı ortalarında olgunlaşmaya başlayan meyveleri, kirazdan biraz basıkçadır. Olgun vişneler, bol sulu ve siyaha yakın kırmızı renklidir [8].

Türkiye'de iki önemli vişne ağacı çeşidi yetiştirilmektedir. Vişne çeşitleri Kütahya ve Montmorency olarak sıralanabilir. Bunlardan meyvesi her tür kullanıma elverişli olan Kütahya vişnesi, uzun saplı, iri boyda, ucu hafif sivrice, koyu kırmızı ince kabuklu, çok sulu, ekşi ve kırmızı etli meyveler verir. Macar vişnesi ise, kısa saplı, ince, koyu kırmızı renkli kalınca kabuklu, ekşi ve kırmızı etli meyve vermektedir. Her iki çeşidin ağaçları da, temmuz ayından başlayarak bol ürün verir [8].

Sıcaklık faktörü, vişne pazarında meyve ömrünü etkileyen en önemli faktörlerden biridir [21].

FAO İstatistik Veritabanı göre, 2010'da, dünyada 1.172.915 ton, Türkiye'de ise 194.989 ton vişne üretilmiştir. Türkiye'de üretilen vişne miktarı 2009'da 192.705 ton, 2008'de ise 185.435 ton olarak gerçekleşmiştir [16].

2.3 Meyve Suyu

Meyve suyu; taze, olgun, sağlam ve meyve suyu üretimine elverişli meyvelerin tekniğine uygun olarak işlenmesiyle elde edilen meyve suyu veya pürenin (pulpun) , su, şeker ve izin verilen asit ilaveleri yapılarak veya yapılmadan ambalajlanması veya ısıl işlem uygulanarak dayanıklı hale getirilmesi ile üretilen bir içecek olarak tanımlanmaktadır [22].

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de meyvelerin işlenmesiyle elde edilen meyve suyu önce konsantre ya da püre adı verilen ara mamüle dönüştürülür. Dünya meyve suyu ticareti de markalı ürünler dışında genel olarak bu ara mamüller üzerinden gerçekleştirilir. Türk Gıda Kodeksi tanımlarına göre; meyve suyu konsantresi, bir veya daha fazla meyveden elde edilen meyve suyundan, fiziksel yollarla suyun belirli oranlarda uzaklaştırılmasıyla elde edilen ürünü; meyve püresi ise, suyunu uzaklaştırmadan, bütün veya kabuğu soyulmuş meyvenin yenilebilen kısmının elekten geçirilmesiyle elde edilen, fermente olmamış ancak fermente olabilen ürünü temsil etmektedir [1].

Amerika ve AB'de olduğu gibi, ülkemizde de meyve suyu ve benzeri ürünler, Türk Gıda Kodeksi gereğince içerdikleri meyve oranına göre 4 ana kategoriye ayrılmaktadır. Bunlardan ilki tamamen meyveden dönüşen ve meyve oranı %100 olan meyve suyudur. İkinci kategori ise, minimum meyve oranı üretildiği meyveye göre değişen ve yasal olarak belirlenmiş olan meyve nektarıdır. Limon, vişne gibi tatları çok ekşi olan ya da şeftali kayısı gibi çok yoğun kıvamlı olan bazı meyveleri, %100 meyve suyu olarak tüketmek uygun değildir. Bu nedenle bu meyvelerin suları belirli bir miktar suyla seyreltilir ve tat dengesini korumak için şeker ilave edilir. Bu kategori meyve nektarı olarak isimlendirilmekte olup, nektarlara eklenmesine izin verilen şeker miktarı ve minimum meyve oranı yasal olarak Türk Gıda Kodeksince belirlenmiştir. Meyve suyu ve meyve nektarına koruyucu katkı maddesi eklenmesine yasal olarak izin

verilmemekte, gelişen dolum teknolojileri sayesinde de buna gerek duyulmamaktadır [1].

Diğer iki kategori meyve oranı %10-24 arasında değişen meyveli içecek ve %0-9 arasında değişen aromalı içeceklerdir. Türkiye meyve suyu pazarında en büyük payı alan her zaman nektar kategorisi olup, 2010 yılındaki payı %64 civarındadır. En hızlı büyüyen kategori olmasına rağmen, henüz %100 meyve suyu tüketimi olması gereken seviyelerin oldukça altındadır. %100 meyve suyunun toplam pazardan alabildiği pay 2010 yılı itibarıyla %6 dolayındadır [1].

Türkiye’de kişi başına düşen meyve suyu tüketimi her geçen yıl artıyor olsa da henüz Amerika ve AB ortalamalarıyla kıyaslandığında oldukça düşük seviyelerde seyretmektedir. 2010 yılında kişi başına düşen ortalama meyve suyu ve benzeri ürünlerin tüketim miktarı 12 litre civarına ulaşmıştır. Bunun yaklaşık 9 litresini %100 meyve suyu ve nektarı oluşturmaktadır. Avrupa’da kişi başına düşen yıllık ortalama meyve suyu ve nektarı üretimi 23 litre civarında olup, neredeyse ülkemizdeki tüketimin 3 katıdır [1].

Meyve suyu üretiminde kullanılan meyveler genellikle tasnif sonucu sofralık değeri düşük olan, küçük ve şekilsiz meyvelerdir. Fakat asla bozuk, çürük, ezilmiş ve ham meyveler meyve suyu üretiminde kullanılamaz [23].

Meyve suyu üretiminde genellikle elma, armut, ayva, vişne, kayısı, şeftali, üzüm, nar ve turunçgil meyveleri kullanılır. Ayrıca, Akdeniz ikliminde yetiştirilen portakal, mandalin, greyfurt, limon, turunç gibi narenciyeler ile muz, ananas vb. meyveler de bu gruba dahil edilebilir [24].

Berrak meyve suları daha popüler olmasına rağmen berraklaştırılmadan da kullanıma sunulur. Narenciye meyve sularında; pulp seviyesi piyasanın talebine göre çeşitli seviyelerde üretilmektedir. Asya ve Ortadoğu piyasasında float olarak adlandırılan meyvenin büyük parçacıklarının meyve suyuna ya da meyve suyu karışımına katılan meyve suları da popülerdir [25].

Meyve suları, sıklıkla taşıma ücretini azaltmak ürünü olabildiğince stabilize etmek amacıyla konsantre edilir. Konsantreler genellikle ürünler için daha uygun bir muhafaza

şeklindedir. Düzenleyici standartlarla %100 meyve suyuna eklenecek suyun miktarı kontrol edilir ancak bu düzenlemeler de ülkelere göre farklılık gösterir. Farklı meyve suları çözünebilir katı konsantrasyonu için farklı minimum değerlere sahiptir [25].

Üretilen meyve sularının evaporatörlerde suyu uçurularak, kuru madde oranı (briks derecesi) 65-72'ye çıkarılarak, meyve suyu konsantreleri elde edilir. Böylece taşıma, depolama ve muhafazada kolaylık sağlanır [23].

Taze sıkılmış meyve ve sebze sektörü, kolay ve sağlıklı gıda seçeneklerinin popüleritesiyle hızla büyümektedir. Taze sıkılmış meyve ve sebze üretim endüstrisi Amerika Birleşik Devletleri'nde %50 satışı temsil etmektedir [26].

2.3.1 Meyve Suyu Bileşimi

Meyve suyunun bileşimini başlıca şekerler, organik asitler oluştururken kalan kısmını ise eser miktardaki aminoasit, vitamin, pigmentler, fenolik ve uçucu bileşikler oluşturur.

2.3.1.1 Şekerler

Sudaki şekerler ağızda tatlı bir his ve yapışkanlık sağlar. Şekerlerin varlığı özellikle konsantre meyve sularında, ortamın ozmotik basıncını artırarak meyve suyu raf ömrünü yükseltmede yardımcı olur. Şekerler meyve sularında toplam çözünür katıların yaklaşık %75-85'ini oluşturmaktadır. Şekerler, özellikle de, glikoz, fruktoz ve sakkaroz, meyve sularında başlıca çözünebilir katılardır [25].

Farklı meyve sularında her şekerin oranı değişir. Meyvede bulunan başlıca şekerler sakkaroz, glikoz ve fruktoz olmasına rağmen, maltoz, ksiloz, sorbitol gibi şeker alkolleri de meyve sularında yer almaktadır. Bazı meyve suları mesela armut suyu, bir şeker alkolü olan sorbitolu önemli miktarda içermektedir [25].

Glikoz, fruktoz, sakkaroz gibi şekerler genellikle ticari meyve sularında büyük bir çeşitlilik sağlarlar. Glikoz, sakkaroz, fruktozun varlığı gıdaların pH, toplam asitlik ve tat gibi duyuşal özelliklerinin değişimine neden olabilir [27]. Şekerler narenciye sularında da çözünebilir katıların en önemli bileşenlerindedir [28]. Gıdalarda organik asitler ve

şeker tayini çok önemlidir [29]. Kiraz çeşitlerinde meyve ağırlığının yanı sıra, tatlılık ve meyve rengi tüketicinin tercihinde etkilidir [30].

2.3.1.2 Organik Asitler

Organik asitler meyve sularında en çok ikinci çözülebilir katı bileşendir ve genellikle meyve suyunda toplam ağırlığın yaklaşık %1'lik kısmını oluşturur. Sitrik ve malik asitler meyve sularında bulunan başlıca organik asitlerdir. Elma suyunda esas organik asit malik asitken, sitrik asit portakal suyunda toplam organik asitlerin yaklaşık % 90'nını oluşturur. Üzüm suyunun ekşiliği ise çoğunlukla tartarik asitten gelmektedir. Meyve sularında askorbik asit, izositrik asit, sitramalik, galakturonik, şihimik, laktik, quinik, susinik, fumarik organik asitlerde küçük bir kısmı oluşturmaktadır [25].

Organik asitler ekşilik sağlarlar ve genellikle organik asitlerin değeri toplam asitlik olarak ifade edilir. Meyve suyu için bir anahtar kalite göstergesi olan asitlik, genellikle titrasyon metodu kullanılarak standart sodyum hidroksit çözeltisi ve fenolftalein indikatörü ile saptanır. Asit ya da briks-asit oranı ticari meyve sularında standardize edilmeli, belirli aralıkta olmalıdır. Çok yüksek ya da çok düşük asit içeriği veya briks-asit oranı istenmeyen bir ürüne sebep olabilir. Meyve suları oldukça yüksek konsantrasyona sahip pH'sı düşük olmayan, yüksek titrasyon asitliği olan organik asitleri içerebilir. Patojen içeren mikroflora tipleri düşük pH'lı meyve sularında yaşayabilirken, meyve suyunun pH'sı biraz arttıkça bu patojen içeren mikrofloraların büyümesi durur. Böylece meyve suyunun pH'sı genellikle meyve suyunun depolanma süresinin güvenirliliğine bağlıdır [25].

Meyve sularındaki asitlerin tipleri ve değerleri çeşitlilik, mevsim, üretim metotları ve depolanma süresine bağlıdır. Organik asit değerleri meyve suyu standardizasyonunda, meyve suyu sınıflandırmasında ve meyve suyu kalitesinin belirlenmesinde kullanılır [25].

2.3.1.3 Diğer Meyve Suyu Bileşenleri

Meyve, sebze ve diğer bazı doğal matrislerdeki şeker ve asitlerin kalitatif ve kantitatif dağılımının birincil öneme sahip olduğu çok iyi bilinip; yaygın olarak kabul edilmektedir.

Bu bileşikler, doğal matrislerin ana bileşenleridir ve çok önemli olgunluk, kalite, özgünlük, saklama koşulları vb. gibi karakteristik özelliklerle alakalıdır [31].

Meyve suları şekerlere ve organik asitlere nazaran serbest aminoasit açısından düşük seviyelere sahiptir. Değişik meyve suları arasında aminoasit değeri de farklılık göstermektedir. Örneğin portakal suyunda çoklukla bulunan aminoasit prolin iken; elma suyunda asparajindir. Meyve sularında aminoasit analizleri için kullanılan genel metot kolon kromatografisidir [25].

Meyve sularında başlıca iyon potasyumdur. Mineral içeriği, meyve suyu üretimi ve depolama sürecinde değişebilir. Örneğin teneke kutudaki meyve suyunda, demir içeriği taze meyve suyundan daha yüksek olabilir. Meyve suyu konsantresinden meyve suyunun yeniden elde edilmesinde kullanılan suyla beraber ürüne yeniden mineral madde geçişinin olabirliği yüzünden; taze meyve suyuyla bu ürünün mineral içeriği farklılık gösterebilir. Meyve suyundaki mineral madde içeriği değerleri meyve suyu belgelendirmesinde kullanılabilir. Kalsiyum takviyeli yeni meyve suları özellikle narenciye suları marketlerde yerini almaktadır. Ayrıca meyve sularının besinsel özelliklerini artırmak için vitaminler, gerekli diyet yağ asitleri, fitokimyasallar, antioksidanlar ve proteinler eklenmektedir. Meyve suyunun duysal ve besinsel kalitesine diğer bileşenler örneğin pigmentler, fenolikler ve uçucu bileşikler katkıda bulunurlar. Meyve çeşitleri arasında biyolojik çeşitliliğin yanı sıra depolama süresi, yetiştirme koşulları ve ekstraksiyon yöntemleri meyve suyundaki biyoaktif bileşenlerin düzeyini etkileyebilir [25].

Taze meyvenin lezzetine katkı sağlayan ağırlık olarak sadece %0,01-0,001 kapsayan bileşikler yani aroma, meyve kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Meyvenin genelini kapsayan meyve aroması, tüketicinin ilgisinin çekilmesi ve piyasanın güçlendirilmesi için önemli faktörlerden biridir [32].

Meyvelerin bileşim öğelerini kesin rakamlarla tanımlamak güçtür. Meyvelerin bileşim farklılığı, türler arasında olduğu gibi aynı türün çeşitleri arasında da bulunmaktadır. Meyveler taze halde, genellikle %80-85 oranında su içerirler. Meyvelerin kuru maddesinin önemli bir kısmını karbonhidrat ve özellikle şeker oluşturmaktadır. Buna karşılık azotlu madde, peptid ve aminoasitlerin miktarı %0,2-1,0; mumların ve yağların

miktarı ise %0,1-0,5 ile taze meyvelerde düşük düzeydedir. Meyvelerin bileşim farklılıkları, endüstriyel meyve işleme sürecinde tekrar dengeli bir hale getirilebilmektedir [33].

BÖLÜM 3

MEYVE SUYU ÜRETİMİ

Meyve suları besin ve enerji kaynakları açısından önemli olup, insan beslenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Taze meyve ve sebze ile birlikte, meyve suları; şekerler vitaminler, mikro ve makro elementler, polifenoller ve antioksidanlar gibi bir dizi beslenme faktörlerini içermektedirler. Yüksek besin değeri, profilatik ve besinsel etkileriyle meyve suları sektörü büyümesi desteklenen bir sektördür [34].

Meyve suları konsantreleri besin değeri, kullanılan teknolojiye bağlıdır. Isıya duyarlı bileşiklerde besin değerini korumak için kullanılan teknoloji önemlidir. Meyve suları konsantreleri üretimi ağırlıklı olarak üç teknolojiye dayanmaktadır.

- Isısal Buharlaşma
- Membran Konsantrasyonu
- Dondurarak Konsantrasyon

Buharlaşma bir geleneksel konsantrasyon yöntemidir. Buharlaşma yöntemi gıda sanayinde en çok kullanılan ve çalışılan yöntemdir. Bu teknoloji düşük viskoziteye sahip saf meyve sularında daha çok etkilidir [34].

Öte yandan membran teknolojisi hem etkili hem de çevre dostudur. Membran esaslı konsantrasyon proseslerinde mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon ve ters ozmoz genellikle kullanılır.

Ters ozmoz düşük üretim maliyeti, uygun operasyon sıcaklığında çalışma olanağı, aroma ve besinsel değer açısından maksimum koruma gibi çeşitli avantajları sağlar. Gıda endüstrisinde kullanılan teknolojilerin, modern gıda endüstrisinin belirli gereksinimleri karşılması gerekmektedir. Bunlar çevre dostu olmak, yüksek verimlilik, düşük enerji tüketimi, gıdaların duyuşal ve besinsel niteliklerini koruyan uygun fonksiyonel aparatların kullanılması olarak sıralanabilir [34].

Meyve Suyu Üretiminde Proses Hatları: Meyve suyu üretiminde, meyvenin ve üretilecek meyve suyunun niteliğinden kaynaklanan 4 farklı hat kullanılmaktadır. Bu hatlar;

- Pres Hattı
- Pulp (Palper) Hattı
- Narenciye Hattı
- Dolum (Şişeleme) Hattı'dır [35].

Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantreleri üretim aşamaları aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

3.1 Meyvelerin İşlenmeye Hazırlanması

Meyveler ayıklanarak ve Şekil 3.1'de görüldüğü gibi yıkanarak temizlenip, meyve suyuna işlenmeye hazırlanırlar. Ayıklama; yaprak, sap vb. gibi yabancı unsurlarla, ezilmiş, çürümüş ve bozulmuş meyvelerin ayrılıp atılmasıdır. Ayıklama, elde edilecek meyve suyunun niteliği üzerine etki eden en önemli işlemlerden birisidir. Ayıklama sağlık açısından da önemlidir. Nitekim küflenmiş meyvelerden işlenen meyve sularında sakıncalı düzeyde mikotoksinler bulunduğı saptanmıştır [36].



Şekil 3.1 Meyvelerin yıkanması görünüm

Ayıklamada sadece bozulmuş meyvelerin ayrılması yeterli olmayabilir. Bazı meyvelerin ayıklanmasında meyve suyu işleme olgunluğuna erişmemiş meyvelerin de ayrılması özel bir önem taşır. Örneğin, kayısı ve şeftali gibi meyvelerin işlenmesinde ham ve yeşil renkli olanların ayrılması, elde edilecek pulpun rengi açısından son derece önemlidir. Yeşil renkli meyvelerin ayrılmaması halinde, pulpun rengi esmer-kahverengi olur [36].

Şüphesiz ayıklama her meyvede uygulanabilir bir işlem değildir. Örneğin üzüm, vişne ve benzer meyvelerde bu olanak yoktur. Bu yüzden bu meyvelerin hasat, alım ve taşınmasında gereken her türlü titizlik gösterilir ve bunlar bir bozulma belirlenmeden süratle işlenirler [36].

Ayıklama, yıkamadan önce veya yıkamadan sonra yapılabilir. Yıkamadan sonra ayıklamada meyvenin kusuru daha iyi görüldüğünden, bu yöntem daha yaygın bir uygulamadır [36].

Hangi aşamada yapılırsa yapılsın ayıklama, meyvelerin bir bantla taşınması sırasında, bandın iki tarafındaki işçilerce yapılır. Ayıklama bantları lastik, lastik kaplanmış polyester bez, sentetik materyal veya paslanmaz çelik tel örgüden yapılmış, değişik hızla hareket eden sonsuz dönüşlü taşıyıcılardan ibarettir [36].

Meyve suyu üretiminde, ayıklama dışında bir sınıflandırma yapılmaz. Zira renk, irilik, olgunluk gibi nitelikleri farklı meyveler nihayet, parçalanıp pulp veya meyve suyu haline getirileceğinden bu farklılıklar ortadan kalkacaktır [36].

Yıkamanın amacı, meyve üzerindeki ve arasındaki, toz, toprak, yaprak ve sap parçacıkları ile tarımsal ilaç artıklarını uzaklaştırmaktır. Yıkama ile meyvenin taşıdığı

mikroorganizmaların önemli bir kısmının uzaklaştırılabildiği ve böylece meyve suyundaki mikroorganizma yükünün azaltılabildiği de bilinen bir gerçektir [36].

Yıkama doğrudan su ile yapılır ve yıkamada uygulanan yöntemle bağı olarak değişen miktarda su kullanılır. Genellikle meyve ağırlığının 2-3 misli su yeterlidir. Yıkama suyu mikrobiyolojik ve fiziksel bulaşıklık göstermemeli, yani temiz su niteliğinde olmalıdır. Yıkama suyunun sıcaklığı arttıkça yıkamada etkinlik artar. Ancak suyun sıcaklığı 35°C'yi aşarsa, yıkanan meyvenin besleme unsurları ile aromasında kayıplar belirir. Yıkamada genellikle fabrikanın su kaynağından gelen çoğunlukla 15°C-20°C sıcaklıktaki su doğrudan doğruya kullanılır. Ancak, fabrikada başka bir yerde kullanılmamış ve hiçbir şekilde kirlenmemiş ve bu sırada ısınmış su varsa, yıkamada tekrar kullanılabilir [36].

3.2 Presleme Ön İşlemleri

Yıkanmış meyveler ya preslenerek suyu çıkarılmak üzere prese, veya ezme haline getirilmek üzere palperle iletilirler. Meyvelerin preslenmesi veya palperde pulp (ezme) haline getirilmesi seçeneği bir taraftan söz konusu meyveye, diğer taraftan, elde edilmesi amaç edinilen ürün çeşidine bağlıdır. Örneğin; üzüm, vişne, elma vb. gibi meyveler preslenerek meyve suyuna işlenirken, şeftali, kayısı vb. gibi meyveler palperde işlenerek meyve suyu haline getirilirler [36].

Presleme öncesi işlemlerin başlıcaları aşağıda açıklanmıştır:

Sap Ayırma: Üzüm ve vişne gibi bazı meyveler zorunlu olarak saplarıyla hasat edilirler. Bunların saplarıyla birlikte meyve suyuna işlenmesi teknik olarak mümkündür. Ne var ki, elde edilecek ürünün kalitesine, saptan geçen bazı maddeler olumsuz etki yapar. Bu hususta özellikle saptan geçen fenolik maddelerle klorofil, ürünün renk ve tadını etkiler.

Sapların ayrılması, Şekil 3.2'de görüldüğü gibi yapılarak, bunu izleyen işleme hattındaki bazı güçlükleri de ortadan kaldırıp, fabrikanın düzenli çalışmasını sağlar ve kapasiteyi artırır. Nitekim adı geçen meyvelerin saplarıyla işlenmesi halinde, mayşenin pompalarla bir noktadan diğer noktaya iletiminde bazı güçlükler belirlenmektedir [36].



Şekil 3.2 Sap ayırma görünüm

Çekirdek Çıkarma: Pulpa işlenen şeftali, kayısı, erik gibi sert çekirdekli meyvelerin çekirdekleri çıkarılır. Böylece meyvenin parçalanması, elde edilen mayşenin diğer istasyonlara pompalanması ve ısıtılmasındaki sorunlar önlenmektedir. Ayrıca çekirdeklerden pulpa istenmeyen maddelerin geçişi de engellenmektedir [36].

Meyvelerin Parçalanması (Mayşeye İşleme): Meyveler ister preslenecek, ister palperde pulp haline getirilecek olsun, önce; parçalanıp kıyılması gerekir. Çekirdekleri ayrılan meyveler bu işlem sırasında aynı zamanda parçalanmaktadır. Bunun gibi, üzüm ve benzer meyveler sap ayırma sonunda bir çift merdane arasından geçirilerek parçalanmaktadır. Pulp haline getirilecek yumuşak meyvelerle, domates gibi ürünler, döner bıçaklarla parçalanırlar. Preslenecek sert meyveler ise bu amaçla yapılmış cihazlarda itina ile kıyılırlar. Meyve parçalayan bütün bu cihazlara meyve değirmeni denir. Elde edilen parçalanmış meyve kitlesine ise mayşe denir [36].

Meyvelerin parçalanmasında çekirdeklerin kırılmaması, kabuğun fazla parçalanmaması gerekir. Özetle meyvelerin kıyılması, randımana ve meyve suyu niteliğine etki eden önemli bir işlemdir [36].

Meyve suyu endüstrisinde, her meyveye uygun çeşitli değirmenler kullanılmaktadır. Bunlar: üzüm değirmen, santrifüj değirmen, rendeleme değirmeni, delikli disk değirmen, çekiçli değirmen olarak sıralanabilir [36].

3.3 Mayşeye Uygulanan İşlemler

Elde edilmiş mayşe, ya palpere ya da prese gönderilecektir. Ancak bundan önce, işlenen meyve çeşidine ve elde edilecek ürüne bağlı olarak bazı işlemler uygulanır. Mayşeye uygulanan başlıca işlemler aşağıda verilmiştir [36]:

Mayşenin Isıtılması ve Soğutulması: İlke olarak parçalanmış meyve derhal ısıtılarak meyvede doğal olarak bulunan tüm enzimler inaktif hale getirilir. Böylece, özellikle, renk, lezzet ve besleme değerini bozan, azaltan enzimatik reaksiyonlar önlenmektedir. Şu halde mayşe ısıtmanın ilk amacı, enzimlerin inaktive edilmesi suretiyle biyokimyasal reaksiyonların önlenmesidir. Mayşe Şekil 3.3'te görülen tanklarda bekletilir [36].



Şekil 3.3 Mayşe tankları görünüm

Siyah üzüm, vişne, çilek gibi koyu renkli meyvelerde, mayşe ısıtmasıyla daha yoğun renkli bir ürün elde edilir. Özellikle kabuk ve dokuda bulunan pigmentler ısıtma ile çözünerek meyve suyuna geçer. Diğer taraftan mayşenin ısıtılmasıyla, mayşenin mikroorganizma yükü azalır [36].

Isıtma işlemi, mayşe ısıtıcılarda, mayşenin 85-87°C civarına kadar süratle ısıtılması, bu sıcaklıkta 2-3 dakika kalması ve sonra süratle soğutulması şeklinde uygulanır. Mayşe ısıtmada, özel cihazlar kullanılır. İyi bir mayşe ısıtıcı; mayşeyi süratle ısıtabilmeli, ısıtma indirekt yapılmalı yani mayşeye buhar karışmamalı, çabuk ve tam temizlenebilmeli ve az yer kaplamalıdır [36].

Mayşeye Askorbik Asit İlavesi: Askorbik asit kuvvetli bir indirgen madde olup, oksidatif esmerleşme reaksiyonlarına engel olur. Bu nedenle, parçalanmış meyvenin ısıtılarak enzimleri inaktif hale getirene kadar geçen sürede, ortaya çıkabilecek renk değişimleri en iyi askorbik asit ilavesiyle önlenmektedir [36].

Mayşe Enzimasyonu: Berrak meyve suyu üretiminde uygulanan mayşe enzimasyonunun başlıca amacı, mayşenin preslenme niteliğini iyileştirmek ve randımanı yükseltmektir. Bu amaçla mayşeye, "mayşe enzimi" eklenip belli koşullarda bir süre beklendikten sonra preslenir [36].

3.4 Mayşenin Pulpa İşlenmesi

Şeftali, kayısı gibi sert çekirdekli meyveler pulpa işlenmektedir. Berrak meyve suyu üretiminde pres kullanıldığı halde pulp üretiminde pres yerine palper kullanılarak mayşe, ezme haline getirilir. Palper, silindir şeklindeki bir elek, silindir ekseninde yer alan bir mil ve üzerindeki pedallardan oluşan bir cihazdır. Mayşe pedal darbesi ve santrifüj etkisi ile eleklerin iç yüzeyinde inceltilerek ezme halinde elek dışına verilmektedir [36].

Diğer taraftan pulp üretiminde özel nitelikte maserasyon enzimleri kullanılarak adeta krem benzeri bir konsistense sahip pulp elde edilebilmektedir. Maserasyon enzimi uygulanarak elde edilen pulplar, mekanik-termik yöntemlerle elde edilen pulplara göre, daha fazla renk bileşikleri ve besin öğeleri içermektedirler [36].

Elde edilen pulp, meyve suyu şişeleme tesislerinde nektar hammaddesi olarak kullanılır. Pulplar, berrak meyve suları gibi güvenli bir briks derecesine kadar konsantre edilememektedir. Nitekim pulpların reolojik özellikleri nedeniyle konsantre edilmeleri ancak sınırlı bir düzeye kadar olanaklıdır [36].

3.5 Mayşenin Preslenmesi ve Presler

Preslemede amaç, mayşedeki katı ve sıvı fazları basınç uygulayarak birbirinden ayırmaktır. Ancak preslemede basınç tek faktör değildir. Presleme üzerine basınç ve parça iriliği, katman kalınlığı, meyve suyu viskozitesi vb. gibi birçok faktör etkilidir [36].

Basınç ve Parça İriliği: Preslemede basıncın etkinliği kadar meyve mayşesinin süngerimsi bir yapıda olması da önemlidir. Mayşeye süngerimsi yapı meyvenin değirmende öğütülmesi aşamasında kazandırılır yani parça iriliği ayarlanır [36].

Pres basıncının belli bir zaman diliminde kademeli olarak arttırılması, randımanı olumlu yönde etkiler. Pres basıncının daha presleme başlangıcında, birden maksimum düzeyine ulaştırılması, mayşenin yapısını olumsuz yönde etkilemekte, meyve suyunun dışarıya sızmakta olduğu kanalları bozarak kapatmakta ve böylece randıman düşmektedir.

Preslemede uygulanacak optimal basınç; pres tipi, işlenen meyve türü gibi faktörlere bağlı olmakla birlikte bunun 5-20 bar aralığında değişebileceği belirtilmektedir [36].

Katman Kalınlığı: Katman kalınlığı arttıkça meyve suyunun akış yolu uzar, buna bağlı presleme süresi de uzar. Katman kalınlığının artmasının tek olumlu yönü mayşenin bizzat filtrasyon etkisi göstermesi ve böylece daha az durultma sorunu olan bir meyve suyu elde edilmesidir [36].

Viskozite: Viskozitesi düşük meyve sularının; oluşan kanallardan akışı daha kolay olmakta, presleme kolaylaşmakta ve randıman yükselmektedir. Viskoziteyi düşüren diğer bir etken sıcaklığı yükseltilmesidir. Ama sıcaklık belli bir düzeyin üzerine çıkınca, bir taraftan mayşenin yapısı bozularak, diğer taraftan meyve suyuna daha fazla çözünmüş pektin geçerek bu defa olumsuz yönde etki ortaya çıkmaktadır [36].

Pres yardımcı maddesi kullanma gereksinimi ise, mayşenin durumu ve kullanılan pres tipine bağlıdır. Pres yardımcı maddeleri randımanı yükseltir veya presleme süresini kısaltırlar. Pres yardımcı maddelerinin meyve suyuna karşı inert olması, onun niteliklerini değiştirmemesi gerekir. Bu amaçla kullanılan maddeler daha çok piringç kapçıkları, selüloz lifleri, kizelgur ve perlittir [36].

Presleme amacıyla birçok pres türü geliştirilmiştir. Amaç meyve suyu çıkış yüzey alanının mayşe hacmine oranını büyütmek, presleme süresini kısaltmak, verimi arttırmaktır [36].

Mayşe işlemede en sık kullanılan Bucher HP ve bant presleridir. Çok kullanılmamakla beraber zaman zaman vidalı preslere de rastlanmaktadır. Kullanılan pres türleri kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir:

Bant Presler: Bant presler mayşeyi, elek şeklinde delikli, sonsuz iki bant arasında sıkıştırarak meyve suyunu ayıran cihazlardır. Gittikçe artan basınç ve biçme etkisi, delikli bandın, çapları gittikçe küçülen valsler arasından geçmesiyle sağlanır. Son kısımda posa ayrı olarak elde edilir. Bant presin olumlu yönleri olarak; yüksek kapasite, iyi randıman, düşük enerji sarfiyatı, düşük yatırım, hemen hemen bakım gerektirmeden çalıştırılabilmesi gibi özellikler ön plana çıkmaktadır [36].

Bucher HP Presleri: Bu presler Şekil 3.4'te görüldüğü gibi yatay bir silindir ve içerisinde silindir boyunca uzanan çok sayıda drenaj elemanlarından oluşmaktadır. Drenaj elemanları; üzeri yivli, kalın kauçuk çubuklar ve bunların dışına gerilmiş sentetik liften dokunmuş filtre gömleklerinden oluşmaktadır. Öyle ki mayşe, silindir şeklindeki yatay gövdeye doldurulunca, mayşe bu drenaj elemanları arasında yer almaktadır. Presleme sırasında mayşe ve drenaj elemanları birlikte sıkışmakta ve mayşeden ayrılan meyve suyu, kendine yakın drenaj elemanının gömleğinden adeta filtre edilerek drenaj elemanının üzerindeki yivlere ulaşmakta ve buradan hızla akarak presin baş kısmında toplanıp presi terk etmektedir. Drenaj elemanlarını, mayşe katman kalınlığını azaltan ve meyve suyunu kabaca filtre eden fonksiyonları, bunların önemini ortaya koymaktadır [36].



Şekil 3.4 Bucher HP pres görünüm

Vidalı Presler: Genellikle horizontal bir pres silindiri ile bunun çevresinde yer alan sonsuz vidadan oluşur. Mayşe, vidanın dönüşü ile ileri doğru hareket ederken vida ile delikli pres gövdesi arasında gittikçe artan bir basınç altında kalarak preslenir.

Paketli Presler: Çalışmasında genel ilke, mayşenin, sentetik liften dokunmuş iri gözenekli bezler içerisinde bohçalanması ve her bohçanın arasına bir ızgara yerleştirilerek üst üste bir blok haline getirilmesi ve bu bloğun hidrolik bir sistemle sıkıştırılmasıdır. Fazla işçilik istemesi ve kapasitenin kısıtlı olması nedeniyle önemini kaybetmiştir [36].

Pnömatik Presler: Mayşe, çok ince delikli bir silindir içinde, şişebilir bir lastik torbanın yaptığı basınçla içten dışa doğru sıkıştırılmaktadır. Diskontinü çalışırlar [36].

Wilmes ABC Presi: Pres tabanı silindir gövdeye raptedilmiş olup, basınç tablası hidrolik bir düzenle gövde içinde ileri geri hareket etmektedir [36].

3.6 Separasyon ve Dekantasyon

Sedimentasyon, dekantasyon ve santrifüjleme; birbirinden ayrılacak unsurların yoğunluklarının farklı olmasına dayanır ve işlem yapay bir merkez kaç kuvvetiyle gerçekleştirilir. Sedimentasyon çoğunlukla doğal yer çekimi kuvveti ile kendi halinde gerçekleşir [36].

Separasyon: Separasyonda amaç; yoğunluğu farklı iki sıvıyı birbirinden ayırma ve sıvı içindeki katı parçacıkları uzaklaştırarak berraklaşmayı sağlamaktır. Ayırma veya

berraklaştırma olayı, dönen bir trommel içinde yer alan tablalar arasındaki dar boşluklarda gerçekleşir [36].

Dekantasyon: Bir süspansiyondaki katı parçacıkların kesintisiz bir şekilde ayrılması amacı ile kullanılırlar. Dekanterlerde katı ve sıvının ayrılacağı materyal, merkezi bir besleme borusuyla, hızla dönmekte olan trommele verilir. Materyal derhal trommelin dönme hızına ulaşırken, trommelin iç duvarına adeta içi bir sıvı silindiri şeklinde yapışır. Merkezkaç kuvveti etkisiyle katı parçacıklar haznenin yüzeyine yerleşirken, sıvı kısım en içte bir gömlek gibi ileri doğru hareket eder. Trommelin içinde bulunan vidalı bir konveyör, trommelden biraz daha hızlı dönmekte olup, katı parçacıklar devamlı olarak çapı gittikçe küçülen konik uca doğru itilir ve bu bölgede katı içindeki sıvı, adeta sıkıştırılarak alınır [36].

3.7 Aroma Ayırma ve Aroma Tutucuları

Meyvelerin lezzetini oluşturan; tat, tekstür ve aroma gibi üç unsurdan belki de en önemlisi aromadır. Bir meyvenin aromasını sayıları bazen yüzlere ulaşan bileşikler birlikte oluşturmaktadır. Aroma komponentleri gerçekte, çeşitli alkoller, ketonlar, esterler, hidrokarbonlar vb. gibi bileşik gruplarından oluşmaktadır. Aromayı oluşturan bu bileşiklerin genel özellikleri kolay uçucu olmalarıdır. Bu nedenle meyve suları konsantre edilmeden önce aromaların ayrılması gerekir. Ayrıca aroması ayrılmadan saklanan doğal meyve ve sularında depolanma sırasında aromanın önemli ölçüde kaybolduğu veya değiştiği saptanmıştır. Buna karşın aromanın ayrılıp, konsantreden ayrı olarak depolanmasında, aromada önemli bir değişim olmadığı ve bunun eklenmesiyle elde edilen meyve suyunun taze haline daha yakın bulunduğu saptanmıştır.

Ayrıca enzimlerin inaktive edilmesi ve mikroorganizmaların yok edilmesi amacıyla pastörizasyon yapılmaktadır. Bu amaçla meyve suyu pastörizatörden geçirilerek 85-90°C'de 30-60 saniye tutulmaktadır.

Meyve sularından aroma ayırma amacıyla kullanılan cihazlara 'aroma tutucular' veya 'aroma ayırıcılar' denir. Sanayide çeşitli aroma tutucular kullanılmaktadır. Bunlardan en

yaygın olarak kullanılan iki tanesi; rektifikasyon(destilasyon) ve Wurvac yöntemleridir [36].

Destilasyon, buharlaşma sırasında kolay uçan içerik maddelerini (aroma maddeleri) ayırma işlemidir. Aroma tutucularının genel olarak bir buharlaştırıcı, rektifikasyon kolonu ile kondansör, soğutma ve yıkama düzenleri bulunmaktadır.

Wurvac aroma tutucusu, bir ön buharlaştırıcı, on raflı bir rektifikasyon kolonu, iki soğutucu ve bir su halkalı vakum pompasından oluşmaktadır.

3.8 Durultma Aşamaları ve Yardımcı Maddeleri

Durultma, aroma tutucudan sonra uygulanan bir işlem basamağıdır. Presten alınan bir meyve suyu, farklı irilikte meyve dokusu parçacıkları, protein-tanen kompleksleri, çözünmeyen proteinler, aktif enzimler, canlı ve ölmüş mikroorganizmalar gibi unsurları süspansiyon yapmış olarak içerir. Meyve sularının durultulması, önce koloitlerin parçalandığı, genellikle 'depektinizasyon' denen bir işlemle, bunu izleyen ve bulanıklığa neden olan maddelerin uzaklaştırıldığı 'berraklaştırma' denen iki aşamalı bir işlemden oluşmaktadır. Depektinizasyon aşamasında enzimlerden, berraklaştırma aşamasında ise durultma yardımcı maddelerinden yararlanılır [36].

Depektinizasyon: Durultmanın birinci fazı olan bu işlemde durultma tanklarına alınan meyve suyuna pektolitik ve gerekirse amilolitik enzim eklenerek koruyucu kolloid olan pektin ve nişasta parçalanır. Böylece viskozite düşmüş, bulanıklık verici unsurlar parçalanmış olmuş olur. Pektinin parçalanmasıyla, negatif yüklü pektin kılıfından kurtulan pozitif yüklü proteinler, artık flok yapabilme niteliği kazanmıştır. Kullanılması gereken enzim miktarı; meyve suyu sıcaklığı ve etki süresine bağlı olduğundan, işleme sırasındaki bu koşullar dikkate alınarak saptanacak miktar, en doğru değerdir [36].

Berraklaştırma: Depektinizasyondan sonraki aşama, meyve suyunun berraklaştırılmasıdır. Bu amaçla meyve suyuna ön deneylerle dozajları saptanmış miktarda 'durultma yardımcı maddeleri' eklenir. Durultmanın bu aşamasında 'floklaşma' gerçekleşir. Floklaşma, koloidal çözülmüş unsurların iri agregatlar halinde kümeleşip, toplanması ve dibe çökmesi demektir. Buna göre, bir sıvı içinde bulunan ve

aynı tür elektriksel yük taşıyan kolloidlerin üzerine, zıt yüklü bir kolloid eklenince, kolloid parçalarının yükleri giderildiği için, daha önce aynı tür yük içermeleri nedeniyle birbirlerini iten ve bu yüzden askıda kalan parçacıklar bu defa floklar halinde çökmeye başlar. Bu şekilde oluşan aglomeratlar(iri yumakçıklar), artık kolaylıkla çökebilir ve hatta koşullara göre bazen yüzebilir nitelik kazanabilirler [36].

Berraklaştırma da jelatin, kizelsol, bentonit gibi bazı yardımcı bileşikler kullanılır. Bunlar, suda çözülmüş kolloid nitelikte bileşikler olup, bunlardan kizelsol ve bentonit negatif yük taşırlar. Jelatin ise meyve suyu pH sınırında pozitif yüklüdür. Meyve suyunda bulunan ve bulanıklık sorunu yaratan fenolik bileşikler negatif, meyve suyu proteinleri ise pozitif yüklüdür. Bütün bunlar dikkate alınarak uygun miktar, uygun kombinasyon ve uygun koşullarda eklenen durultma yardımcı maddeleri ile berraklaştırma gerçekleştirilir [36].

Yardımcı maddelerin eklenme şekli; önce bentonit, sonra jelatin ve en son kizelsol sırasıyladır. Depektinizasyonu da kapsayan tüm durultma işlemi üzerine; sıcaklık, viskozite, pH, meyve suyunun yoğunluğu, durultma yardımcı maddelerinin dozaj düzeyleri ve eklenme sırası, durultma tankı boyutları, karıştırma işlemi ve temposu gibi çok sayıda faktör etki eder [36].

3.9 Filtrasyon

Filtrasyon, bir sıvı içinde süspansiyon halinde bulunan katı parçacıkların veya kolloidal çözülmüş maddelerin, bir filtre materyali yardımıyla sıvıdan ayrılmasıdır. Sıvıdan ayrılacak bu parçacıklar çok büyüktür ve sıkışabilir niteliktedirler. Bu iki özelliği nedeniyle, filtre tablası, bez, gözenekli metal veya seramik gibi filtre elemanlarını kısa sürede tıkarlar. İşte bu nedenle, meyve suların filtrasyonun da yararlanılan sistemlerde filtre yardımcı maddeleri kullanılmaktadır. Filtrasyon işlemi, ayırma tekniğine göre iki gruba ayrılabilir. Birincisi, gözenek çapı 10 µm ye kadar olan 'geleneksel filtrasyon' dur. İkincisi, gözenek (por) çapı 1 µm den daha küçük olan membran filtrasyonudur [36].

Filtre yardımcı maddeleri, filtrenin, bulanıklık unsurları tarafından hemen tıkanmasını önlemektedir. Filtre yardımcı maddesinin doğru olarak seçimi, filtratın kalitesi ve cihazın randımanı açısından çok önemlidir. Çeşitli filtre yardımcı maddeleri şunlardır:

Kizelgur: Mikroskobik alglerin iskeletidir. Kizelgur ister küçük ister büyük olsun % 80-90 gözenek içerir. Kizelgur, porozite düzeyine göre çok küçük unsurlara, hatta bakterileri bile tutabilecek düzeyde bir filtrasyon sağlamaktadır. Kizelgur, kimyasal olarak inert bir materyaldir. Her türlü asitten hemen hemen hiç etkilenmez [36].

Perlit: Alüminyum silikattan oluşan volkanik kökenli bir kayadır. Filtrasyon etkisi, küçük perlit parçacıkları arasında oluşan boşluk ve kanallardan kaynaklanır. Kizelgur kadar iyi sonuç vermemektedir [36].

Lifli Kaplama Maddeleri: Bunlardan en önemlisi, bitkisel kökenli materyallerden üretilen selüloz lifleri veya toz halde selüloz preparatlarıdır [36].

Filtre Tipleri: Başlıca filtreler dört başlık altında incelenebilir:

- **Kizelgur Filtreleri (Kaplamalı Filtreler):** Meyve suyu endüstrisinde en yaygın olarak kizelgur filtrasyonu uygulanmaktadır. En yaygın kizelgur filtre cihazı tipleri; yatay veya dikey filtre elemanlı silindirik tank filtreler, kizelgur çerçeveli filtreler ve vakumlu döner filtrelerdir [36].

Yatay Tanklı Dikey Elekli Filtreler: Daire şeklindeki filtre elemanları yatay silindirik bir haznede dikey olarak yerleştirilmiştir. Filtre elemanları ince delikli metal bir tambur şeklinde olup üzerine dizildiği merkezi bir toplama borusuna açılmaktadırlar. Bu tip filtrelerde filtre pastasının oluşumunun homojen olmaması, basınç düşmelerinde filtre pastasının elek üzerinden kurtulup ve böylece filtrasyonun bozulup sona ermesi, filtrasyon sonunda filtrenin tam boşaltılmaması yani; filtre içinde meyve suyu kalması gibi olumsuzluklar vardır.

Dikey Tanklı Yatay Elekli Filtreler: Meyve suyu fabrikalarında en yaygın olarak kullanılan bu tip filtrelerdir. Bunlarda dikey bir eksen üzerine filtre elemanları yatay olarak yerleştirilmiştir. Kizelgur pastası, elek şeklinde filtre elemanlarının üst yüzeyinde yani tek taraflı olarak oluşturulur. Bu nedenle kizelgur pastası bozulmadan kalabilmektedir. Temizlenmeleri kolaydır [36].

Kizelgur Çerçeveli Filtreler: Plakalar arasında bir "kizelgur çerçevesi" yer almaktadır. Böylece plakaların kizelgur ile kaplanabilmesi için yeterli bir boşluk oluşturulmuştur. Plakalar selüloz ve sentetik liften yapılmış olup işlevi sadece üzerinde filtre pastasını

taşımasıdır. Filtrasyon sona erince filtre paketi açılır ve plakalar üzerindeki kizelgur pastası zayıf bir su huzmesi ile uzaklaştırılır [36].

- **Vakumlu Döner Filtreler:** Bu filtreler daha çok filtrasyonu zor sıvılara kesiksiz bir filtrasyon uygulamak amacıyla kullanılmaktadır. Vakumlu döner bir filtre, esas olarak yatay bir eksen üzerinde dönen bir silindirden ibarettir. Silindirin dönüşü sırasında sıvıya dalan kısmı daima vakum altındadır ve filtrasyon bu kısımda gerçekleşir [36].

- **Plakalı Filtreler:** Filtre cihazı yan yana bir seri plakanın yerleştirilmesiyle oluşmuştur. Filtre edilecek meyve suyu, filtreye yeterli güçte bir santrifüj pompa ile verilir. Filtrenin giriş basıncı daima çıkış basıncından yüksektir. Her iki basınç arasındaki fark filtrasyon basıncıdır. Filtrasyon basıncı ilerledikçe filtre tablası gittikçe tıkanır ve birim zamanda alınan filtrat miktarı gittikçe azalır ve bu nedenlerle de giriş basıncı, filtre basıncı için kritik olan değere yaklaşır. Bu durumda filtrasyona son verilir. Bu defa filtrat çıkışından su verilerek, filtre ters yönden yıkanmak suretiyle bir süre daha kullanılabilir hale getirilir [36].

- **Membran Filtreler:** Membran, sıvıdan ayırmak istenen parçacıklardan daha küçük gözenekli, çok ince bir filtre dokusuna verilen isimdir. Bu doku daha poroz bir destek üzerine yerleştirilerek bir filtre ünitesi elde edilir. Membran filtrasyon denince başlıca dört teknik akla gelmektedir.

Mikrofiltrasyon (MF): Bu uygulamada yaklaşık 0,1 µm veya daha iri porlu membranlar kullanılmaktadır.

Ultrafiltrasyon (UF): Kullanılan membranların por çapları o kadar küçüktür ki protein, molekülleri ve hatta gerçek çözelti yapmış büyük moleküllü bileşikler bile sıvıdan ayrılabilir.

Meyve suyu endüstrisinde en yaygın olarak kullanılan membran filtrasyonu, Şekil 3.5'te görülen ultrafiltrasyondur. Meyve sularının ultrafiltrasyonda 0,1-0,2 µm'den büyük parçacıkların, yani proteinler, pektinler, yağ ve ayrıca maya, küf ve bakteriler olmak üzere tüm germlerin tutulduğu, buna karşın irilikleri teorik olarak 0,001 µm'den küçük olan su, tuzlar, şekerler, aromatik komponentler ve benzeri unsurların geçtiği anlaşılmaktadır. Ultrafiltrasyonda sıvı akışı geleneksel filtrasyondaki gibi filtre yüzeyine

dik olmayıp paraleldir, bu da membranın tıkanmasını geciktiren bir özelliktir. Ultrafiltrasyon tekniğinde en önemli hususlardan birisi, sistemde belli bir basınç uygulanmasıdır [36].



Şekil 3.5 Ultrafiltrasyon görünüm

Nanofiltrasyon (NF): Bu uygulamada ise, fenolik madde molekülleri gibi daha küçük moleküllerin dahi tutulabildiği, çok küçük porlu membranlar kullanılmaktadır.

Ters ozmoz (TO): Sadece suyun geçtiği, fakat çözülmüş tuzların bile tutulabildiği nitelikte bir membranla yapılan işlemdir [36].

3.10 Meyve Sularının Konsantre Edilmeleri

Meyve suları genel olarak yüksek oranda su içerirler (%80-85). Bu aşamaya kadar elde edilen meyve suları; meyve suyu olarak veya nektar haline getirilerek hemen tüketici ambalajlarına doldurulup pazarlanması ekonomik ve hatta teknik açıdan olanaksızdır. Depolanması sırasında tipik aroma ve özelliklerini kolayca yitirirler. Çeşitli meyvelerin kısa süre üretim sezonlarında büyük miktarda işlenmesi ve bunların tüketici ambalajlarına doldurulmaları çok büyük dolum ve depolama tesisleri gerekmektedir [36].

Günümüzde en yaygın ve önemli muhafaza yöntemi meyve sularının konsantre edilmeleridir. Uygulanacak olan konsantre işleminde meyve suyunda bulunan kuru madde içeriği değişik yöntemlerle yükseltilmektedir. Böylece elde edilen konsantreler

kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan daha stabil bir yapı göstermektedir. Aynı zamanda depolama ve taşıma hacmi de 6-7 kat azalmaktadır [36].

Meyve sularının konsantre edilmeleri, içerdikleri suyun bir bölümünün uzaklaştırılması ve bu yolla çözülmüş madde düzeyinin yükseltilmesiyle büyük bir mikrobiyolojik stabilite kazandırılmalarıdır. Konsantre işlemiyle meyve suları sadece mikrobiyolojik stabilite kazanmamakta, ayrıca; ambalajlama, depolama ve taşıma giderleri de önemli ölçüde azalmaktadır. Meyve suyu ambalajlayan tesislerde konsantrelere üretim sırasında uzaklaştırılmış unsurlar yani; su ve aroma geri verilerek doğal haline dönüştürülür.

Doğal meyve suyundan bir kısım suyun uzaklaştırılması yani; konsantre üretimi, üç yöntemle yapılabilmektedir. Bunlar; meyve suyu sektöründe en çok kullanılan evaporasyonla (buharlaştırılarak) konsantrasyon ile ters ozmozla konsantrasyon ve dondurarak konsantrasyondur [36].

- **Evaporasyonla (Buharlaştırarak) Konsantrasyon:**

Meyve sularının buharlaştırarak konsantrasyonunda, meyve suyundaki bir kısım su buharlaştırılarak uzaklaştırılır. Meyve sularının konsantre edilmesinde bazı ön koşullar vardır. Her şeyden önce, konsantre edilecek meyve suyuna depektinizasyon uygulanmış olmalıdır. Aksi halde pektin içeren meyve sularının viskozitesi, buharlaşma ilerledikçe gittikçe artar ve ısıtma yüzeylerinde yapışarak yanar. Meyve sularını buharlaşma yoluyla konsantre edilmesinde uzaklaştırılan su ile birlikte, meyvenin kendine özgü koku ve lezzetini veren uçucu maddeler uzaklaşır ve atılır. Bu yüzden, konsantrasyondan önce meyve suyunun aroması, bir aroma tutucu cihazda ayrılır ve daha sonra konsantreye ilave edilmek üzere aroma konsantresi olarak saklanır [36].

Şekil 3.6'da görülmekte olan buharlaştırıcılarda, suyun buharlaştırılması için gereken ısı, buhar üreticisinden sağlanan yüksek basınçlı buhardan alınır. Buna göre meyve suyu, ısıtma bölümünün yüzeyinde hareket ederken bu yüzeyin dış tarafındaki buharın ısı, aradaki duvarı aşarak meyve suyuna iletilir [36].



Şekil 3.6 Evaporatör görünüm

Bir buharlaştırıcının ısıtma hücresi gerçekte, biri sıcak bölme diğeri soğuk bölme olmak üzere iki kısımdan oluşur. Her iki bölme bir duvarla ayrılmıştır. Bu duvara "ısıtma yüzeyi" denir. Yüzeyin sıcak tarafında buhar, soğuk tarafında meyve suyu bulunur. Isı, sıcak buhardan meyve suyuna doğru bu duvarı aşarak akar. Fakat ısının kat ettiği sadece bu duvar değildir. Duvarın buhar tarafında, ince bir buhar filmi veya kondense olmuş damlacıklar veya kondense olmuş su filmi bulunur. Buharın diğer tabakalarındaki sıcaklık derecesi, buhar sıcaklığına eşit olduğu halde, bu film tabakasının sıcaklığı daha düşüktür ve devamlı değişir. Duvarın meyve suyu tarafındaki yüzeyinde ise, laminer akışlı ince bir film tabakası vardır. Bu tabakanın sıcaklık derecesi daima değişme halindedir ve meyve suyunun diğer tabakalarından daha yüksektir. Meyve suyunun, bu film tabakası dışındaki kısımlarında ise sıcaklık derecesi birbirine eşittir. Şu halde ısı, buhar tarafındaki ince film tabakasını, ara duvarı, ve nihayet meyve suyu tarafındaki film tabakasını olmak üzere üç tabakayı aşarak, meyve suyuna ulaşmak zorundadır.

Buharlaştırıcıda kaynama suyuna kadar ısıtılan meyve suyu, seperatörde buhar ve konsantreye ayrılır. İşte buharlaştırıcıda konsantre edilen sıvıdan ayrılan buhara brüde denir. Seperatör de ayrılmış brüde, bir kondansatörde yoğunlaştırılır. Brüdenin, kondansatörde (kondenser) yoğunlaştırılmasında çeşitli yöntemler uygulanabilir ve bu amaçla çeşitli kondansatörler geliştirilmiştir. Kondansöre ulaşan brüdeye soğutma suyu püskürtülür. Böylece brüdenin taşıdığı ısı soğutma suyuna aktarılır ve yoğunlaşmış brüde ile soğutma suyu, ılık bir karışım halinde kondenseri terk eder [36].

Türkiye ulusal düzeyde tarım sektöründeki en büyük enerji tüketicisi değildir. Ancak, tarımsal üretimin başlangıcından beri toprağın işlenmesi, ekim ve ayıklama, sulama, gübre uygulaması, hasat, taşıma, kurutma, bakım ve işleme gibi enerji tüketimi gerçekleştiren aktiviteye sahip olup; özellikle Türkiye'nin kırsal kesimlerinde tarımda eşit miktarda enerji tüketilir [37].

Meyve suları buharlaştırma yoluyla konsantre ediliyorsa üç farklı şekilde enerji tasarrufuna gidilebilir. Bunlardan birincisi çok kademeli buharlaştırıcı kullanılarak elde edilen brüdenler bir sonraki kademedeki sıcak buhar olarak kullanılırlar. İkinci yöntem olarak, brüde adyabatik olarak sıkıştırılır ve sıcaklık derecesi yükseltilerek tekrar sıcak buhar olarak kullanılır (buhar enjektörü yöntemi). Üçüncü yol olarak ise kompresör yardımıyla brüdenin sıkıştırılması ve tekrar kullanılmasıdır. Endüstride meyve suyunun konsantre edilmesi için kullanılan buharlaştırıcı tipleri:

Kısa Borulu Buharlaştırıcılar: Buharlaştırıcı, dik bir silindirden ibaret olup, alt kısmı 100-200 cm uzunluk ve 3-6 cm çapında borular demetinden oluşur. Bu tip buharlaştırıcılar kesik çalışır. Konsantre edilecek ürün, boruların üstünü tam örtecek kadar doludur. Buhar verince boruların içinde ısınan sıvı yukarı doğru yükselir ve geniş olan ortadaki borudan aşağı doğru geri iner. Kaynama ile oluşan buhar, silindir içindeki buharlaştırıcı gövdesinin üstünde toplanır, burada kondansatöre ulaşır [36].

Tırmanan Film Buharlaştırıcılar: Bu buharlaştırıcı da düşey borulu buharlaştırıcılardır. Boru çapları 2,5-5,0 cm olup, uzunlukları 3-8 m arasında değişir. Besleme alttan yapılır. Meyve suyu borudan yükselirken ısınır ve kaynar ve oluşan buhar, boruların ortasından hızla yükselirken, meyve suyunun boru duvarlarında bir film halinde tırmanmasını sağlar [36].

İnen (düşen) Film Buharlaştırıcılar: Düşen film buharlaştırıcılar da, tırmanan film buharlaştırıcılarının yapısına benzer. Bu buharlaştırıcılarda, besleme üstten yapılır ve meyve suyu tepedeki özel bir düzenle boruya ayrı ayrı dağıtılır. Böylece ince bir film oluşması kolaylaştırılır. Meyve suyu, boru iç çeperlerinden film halinde inerken süratle ısınır, buharlaştırıcının alt bölümüne ve buradan da buharlaştırıcı gövdesi dışındaki buhar seperatörüne ulaşır [36].

Zorlamalı Sirkülasyonlu Buharlaştırıcılar: Bu buharlaştırıcıların en önemli niteliği, nispeten fazla miktardaki sıvının (sıvı dolun hacmi fazla) brüde hücresiyle, ısıtma bölmesi arasında bir pompa ile sirküle edilmesidir.

Buharlaştırıcıya giren konsantre edilecek sıvı, ısıtıcı bölmeden (borusal veya plakalı olabilir) geçerken, normal koşullardaki kaynama derecesine kadar ısınır. Diğer buharlaştırıcılar da olduğu gibi bir buharlaşma gerçekleşmez. Çünkü sistem doludur ve sıvı belli bir basınç altında tutulur. Bu buharlaştırıcılarda buharlaşma brüde hücresinde başlamakta ve orada tamamlanmaktadır [36].

Sıyırma Film Buharlaştırıcılar: Bu buharlaştırıcılar, dıştan buharla ısıtılan silindir şeklinde bir gövdeden ibarettir. Silindirin ekseninde motorla döndürülen bir rotor bulunur. Rotor üzerinde, kanatçıklar yer alır. Kanatçıklarla silindir iç yüzeyi arasında 1-2 mm boşluk bulunur. Buharlaştırıcı gövdesi üstünden besleme yapılırca, rotorun dönüşüyle bu kanatçıklar, meyve suyunu, silindirin sıcak iç duvarına ince bir film halinde yayar ve meyve suyuna turbulente bir hareket verir. Meyve suyu filmi, santrifüj ve yer çekimi kuvveti etkisiyle spiral bir şekilde yukardan aşağıya kayarken, çok güçlü bir buharlaşma gerçekleşir. Oluşan buhar, silindir gövdeden yukarı yükselir ve buharlaştırıcıyı terk ederek kondansatöre ulaşır. Konsantre ise silindirin konik şeklindeki alt kısmına toplanır ve bir pompa ile emilip alınır [36].

Plakalı Buharlaştırıcılar: Plakalı buharlaştırıcılarda ilke, konsantre edilecek meyve suyunun bir plakalı ısıtıcıda da buharlaşma derecesine kadar ısıtıldıktan sonra, oluşan buhar ve konsantre karışımının bir seperatörde birbirinden ayrılmasıdır. Plakaların yan yana dizilmesi ile oluşan hücrelerin, birincisinde buhar, ikincisinde meyve suyu, üçüncüsünde buhar, dördüncüsünde meyve suyu olmak üzere belli bir sıra takip eder. Dört plakadan oluşan her üniteye, aynı olaylar aynı anda gerçekleşir ve brüde konsantre karışımı, aynı toplama kanalında birleşerek sistemi terk edip sistemin dışındaki seperatöre ulaşır [36].

Santrifüj Buharlaştırıcılar: Üst üste yerleştirilmiş konik elemanlardan oluşan bir santrifüj şeklindeki bu sistem, hem buharlaştırıcı hem de seperatör olarak görev yapar [36].

- **Ters Ozmozla Konsantrasyon:** Farklı konsantrasyondaki su ve meyve suyu, yarı geçirgen bir membran ile birbirine komşuysalar yani böyle iki sıvıyı bir membran birbirinden ayırıyorsa, su tarafından meyve suyu tarafına doğru membran üzerinden bir su akımı başlar ve olay iki sıvı arasında bir denge oluşana kadar devam eder. Böylece meyve suyu seyreltilmiş, yani konsantrasyonu düşmüş olur. Tanımlanan bu olaya ozmoz denir. Kendiliğinden oluşan bu olayın başlangıcına dönerek her iki sıvı seviyesinin birbirine eşit olduğu bu noktada, eğer meyve suyu bulunan tarafa bir basınç uygulanırsa ve eğer bu basınç, sistemin ozmotik basınç farkından daha büyük ise, bu defa meyve suyu tarafından su tarafına doğru yarı geçirgen membran üzerinden saf su geçişi görülür. Böylece, uygulanmış basınç yardımıyla doğal olay tersine döndürülmüş olur. Bu olaya ters ozmoz denir [36].

- **Dondurarak Konsantrasyon:** Meyve sularının dondurularak konsantrasyonunda, çözeltilerin ötektik noktasına kadar soğutulmasıyla, ortamda sadece suyun donarak buz kristallerine dönüşmesi gerçeğinden yararlanılmaktadır. Böylece oluşan buz kristalleri ayrılınca geride yoğunlaşmış çözelti yani, konsantre kalmaktadır [36].

3.11 Konsantrelerin Depolanması

Depolama sıcaklığı kalite üzerine son derece etkilidir. Konsantreler normal depo sıcaklığında depolanabilirlerse de, kalitenin en çok serin, örneğin 5°C'lik depolarda korunduğu saptanmıştır. Buna göre 68°Bx ve üzerindeki konsantreler içi laklı veya polietilen torba yerleştirilmiş 200 litrelik metal varillere veya plastik materyalden yapılmış varillere doldurulup, serin bir depoda olabildiğince düşük sıcaklıkta, tercihen +10°C'nin altında depolanmalıdırlar.

68°Bx derecesinin altında üretilmiş konsantreler, mikrobiyolojik yolla kolaylıkla bozulabileceklerinden, mutlaka dondurulmuş halde, -10°C'nin altında, tercihen -18°, -20°C'lerde depolanmalıdırlar. Konsantrelerin depolanmasında variller yanında büyük kapasiteli çelik tanklardan da yararlanılmaktadır [36].

Depolama ve taşıma süresince kiraz çilek gibi meyvelerde yumuşama ve kararmayla beraber lezzeti etkileyen şeker-asit dengesinde değişiklikler meydana gelebilir [38].

3.12 Meyve Suları ve Nektarların Tüketim İçin Ambalajlanmaları

Meyve suları stabil hale getirilip depolandıktan sonra tüketiciye sunulmak üzere ambalajlanmalıdırlar. Ambalajlama işlemi direk fabrikalarda yapılmayabilir bu işlem daha çok tüketicilere yakın bölgelerde (üretim daha çok hammadde kaynağına yakın bölgelerde yapılır) yapılır. Günümüzde bu ürünlerin tüketimi için ambalajlanmalarında karton kutular yaygın olarak kullanılmakta ve buna bağlı olarak aseptik dolum tekniği çok önemli bir yer almış bulunmaktadır [36].

Berrak Meyve Suları ve Nektarların Doluma Hazırlanmaları: İlke olarak berrak (veya bulanık) meyve suları herhangi bir katkı (şeker, asit) yapılmadan doğrudan ambalajlara doldurulmalıdırlar. Konsantreler ise, ilke olarak uzaklaştırılan su ve ayrılan aroma konsantresi aynı miktarda geri verilerek ve iyice karıştırıldıktan sonra doğal haline getirilmek suretiyle ambalajlanırlar. İster konsantreden ister doğal meyve suyundan olsun, hazırlanmış berrak meyve suyu son defa ince filtrasyondan geçirilir. Birçok içecek tüketime hazırlanırken şeker, su ve hatta asit ilave edilerek kuru madde ve asit açısından standardize edilir. Vişne, frenk üzümü ve nar sularında olduğu gibi, bazı meyve suları o kadar yüksek asit içermektedirler ki, bunların %100 meyve suyu olarak tüketimi olanaksızdır. Yani su ve şeker ilavesi ile içilebilir hale getirilmesi zorunludur. Ayarlama ve özellikle konsantrelerin geri sulandırılmasında (rekonstitüsyon) mutlaka demineralize edilmiş su kullanılmalıdır. Bu suretle, ilave edilen sudan, meyve suyuna çeşitli minarelerin geçişi önlenmiş olur [36].

Pulpların Nektar Haline Getirilerek Doluma Hazırlanmaları: Pulp (meyve ezmesi), kıvamlı bir üründür. Gerek kıvamı ve gerekse lezzet dengesi açısından içilebilir nitelikte değildir. İçilebilir bir kıvam kazandırmak üzere içerisine su ilave edilmelidir. Diğer taraftan zaten çoğunlukla dengesiz olan lezzet, sulandırma sonucu tamamen bozulduğundan ayrıca asit ve şeker ilavesi gerekir.

Pulpa ilave edilen suyun demineralize edilmemiş olması halinde, suda bulunan özellikle Ca ve Mg gibi çift ve diğer çok değerlikli iyonlar pektinle birlikte, bir pıhtılaşmaya ve böylece konsistensin bozulmasına neden olurlar.

Meyve suları gerek kendi dokularında kaynaklanan boşluk hacimlerinde ve gerekse işlenmeleri sırasında çeşitli kademelerde hava ile temaslarında belli miktarlarda çeşitli gazlar içerirler. Meyve sularında bulunan havanın çeşitli sakıncaları vardır. Azot gazı ve karbondioksit inert olarak davranırlarsa da oksijen, özellikle esmerleşme olmak üzere çeşitli kimyasal değişmelere neden olmaktadır. Meyve suyunda bulunan havanın oluşturduğu olumsuzlukları önlemenin yolu, havanın önceden uzaklaştırılmasıdır. Havanın uzaklaştırılması işlemine deaerasyon denir.

Meyve Suları ve Nektarların Ambalajlama Tekniği: Meyve suları ve nektarlar; şişelerde, metal kutularda, plastik materyallerden yapılmış çeşitli niteliklerdeki ambalajlarda ve son yıllarda çok yaygınlaşan "karton kutu" denen kombine materyallerden üretilmiş kutularda tüketime sunulmaktadır. Kullanılan ambalaj türü ve ambalajın nitelikleri, meyve suyunun dolunun da yararlanılan tekniği belirlemektedir. Ancak hangi teknik uygulanırsa uygulansın, meyve sularına mutlaka bir ısı işlem uygulanmak zorundadır [36].

- **Meyve Sularına Isıl İşlem Uygulamaları:** Hiçbir ısı işlem görmemiş taze meyve suyunun dayanma süresi sınırlıdır. Eğer uygun koşullarda üretilir, hijyene titizlikle uyulur ve donma noktası üstünde soğukta saklanırsa, en çok 1-2 haftalık bir raf ömrü söz konusu olabilir. Taze meyve sularının raf ömrü üzerine, enzimlerin yaptığı olumsuz etkiler mikrobiyolojik değişmelerin çok gerisinde kalmaktadır. Çünkü bunlarda mikroorganizmalar hızla bozulmaya neden olarak, enzimatik değişmeleri önemsiz kılmaktadır. Meyve sularının düşük pH dereceleri nedeniyle; yani yüksek miktarda asit içermeleri yüzünden öteden beri patojenik mikroorganizmalar bakımından güvenli olduklarına inanılmaktadır. Ancak düşük pH derecesine rağmen taze meyve sularından bazı patojenlerin bulunabildiği son yıllarda ortaya çıkan bir gerçektir. Meyve sularında ısı işlem uygulanması gerektiği, bunun hem bozulmayı önlemek için ve hem de hastalık riskini ortadan kaldırmak için zorunluluğu anlaşılmaktadır [36].

Meyve sularına uygulanan ısı işlemde, sıcaklık derecesi sadece mikroorganizma hedef alınarak belirlenmez. Bu hususta enzimlerin inaktivasyonu ve duyuşal özelliklerdeki değişmeler de dikkate alınmalıdır [36].

- **Şişeleme Tekniği:** Hazırlanmış meyve suları, şişe, kutu veya sentetik materyalden yapılmış ambalajlara doldurulur. Doldurma, kapatma, ürüne ısıl işlem uygulama ve etiketleme kesiksiz işlem aşamaları olarak birbirlerini izler. Ülkemizde meyve suları çoğunlukla karton kutularda, cam şişelerde ve PET şişelerde pazarlanmaktadır. Şişelerin birçok üstünlükleri vardır. Her şeyden önce cam, meyve suyundan etkilenmediği gibi meyve suyunu da etkilemez [36].

Yıkanmış temiz şişeler doldurma makinesine ulaşarak meyve suyu ile doldurulur. Meyve suyu, soğuk, ılık veya sıcak doldurulabilir [36].

Doldurulan ürünün, ambalaja dozajında izlenen ilkeye göre iki tip doldurma mekanizması söz konusudur. Bunlardan biri "sabit miktar doldurma makineleri" diğer "sabit düzey doldurma makineleri" dir. Sabit miktar doldurma makineleriyle ambalaja, daima aynı hacimde sıvı doldurulur. Ambalaj boyutlarında değişme doldurulan miktarı etkilemez. Sabit düzey doldurma makinelerinde ise, ambalaj büyüklüğü ne olursa olsun, belli bir yüksekliğe kadar doldurulur [36].

Şişelerin Kapatılmaları: Hangi tip meyve suyu hangi tip makineyle doldurulursa doldurulsun dolumdan sonra şişeler hemen kapatılırlar. Şişelerin kapatılmalarında çeşitli niteliklerde kapaklar ve bunları kapatmaya uygun kapatma makineleri kullanılmaktadır. Ambalaja doldurulmuş ve hermetikli olarak kapatılmış meyve sularının dayanıklı halde kalması amacıyla ısıl işlem uygulanır. Meyve sularının şişede dayanıklı hale getirilmesinde, sıcak doldurma ve pastörizasyon olarak başlıca iki yöntem uygulanmaktadır. Sıcak dolumun ilkesi; bir plakalı sterilizatörde pastörize edilmiş meyve suyunun, 85°C dolaylarında olduğu halde hemen hemen steril haldeki temiz ve sıcak şişelere doldurularak şişelerin, sterilize edilmiş kapaklarla derhal kapatılması ve belli bir süre sonra şişelerin geri soğutulmasıdır [36].

Şişede Pastörizasyon: Bu yöntemde, meyve suları şişelere normal sıcaklık derecesinde doldurulup kapatıldıktan sonra pastörize edilir. Şişeler sıcak dolumda olduğu gibi tam doldurulmayıp, %4-5 kadar tepe boşluğu bırakılır. Bu yüzden tepe boşluğundaki oksijen, meyve suyunda bazı oksidatif değişmeler neden olabilir.

Pastörizasyon da ilke; şişelerin 80-85°C kadar ısıtılıp, bu sıcaklıkta 15-25 dakika süreyle tutulmasıdır. Soğutulmuş şişeler bir bantla taşınırken etiket makinesinden geçerek etiketlenir ve yoluna devam ederek taşıyıcı bant ile kasalama tablasına ulaşır [36].

- **Aseptik Ambalajlama Tekniği:** Şekil 3.7’de görülmekte olan aseptik ambalajlama tekniği; ısıl işlem yoluyla "ticari steril" hale getirildikten sonra steril koşullarda soğutulmuş bulunan içeceğin (gıdanın), steril koşullar altında steril ambalajlara doldurulup, ambalajın hermetik olarak kapatılmasını kapsayan bir uygulamadır [36].



Şekil 3.7 Aseptik dolum görünüm

Aseptik ambalajlama için;

- Gıda maddesinin sterilizasyonu ve onun steril koşullarda soğutulmasını sağlayan ve tüm aseptik dolum prosesi devamınca onu steril halde tutabilen bir sistemin, yani buna uygun bir ekipman grubunun bulunması,
- Sterilize edilebilen ve tüm proses devamınca steril halde tutulabilen bir dolum ekipmanı grubunun bulunması,
- Sürekli bir şekilde steril bir ambalaj hazırlayabilme olanağının mevcut bulunması gerekmektedir.

Meyve sularının aseptik ambalajlanmasının diğer yöntemlere göre birçok üstünlükleri vardır:

- Ambalajlanan gıdanın kalitesi optimum düzeyde korunabilmektedir.

- Aseptik teknolojinin değişik hacimlerdeki ambalajlara uygulanabilmesi de önemli üstünlüktür.

- Aseptik teknoloji ile daha ekonomik bir üretim sağlanabilmektedir.

- Bu teknolojide kullanılan ekipmanlar için yer ihtiyacı çok azdır [36].

Dezavantaj olarak ise, aseptik dolum hattının yatırım maliyetinin yüksek olması sayılabilir.

Kullanılan ambalaj materyalleri ve ambalaj tipleri;

Aseptik ambalaj materyali olarak, doğrudan plastik malzeme veya daha çok karton bazlı laminantlar kullanılmaktadır. Plastik folyoların gıda ile temas etmede oldukça inert davranmaları, kartonu ıslanmaktan ve birçok dış etkilerden korumaları, kapatmada çoğu kez doğrudan yapıştırıcı gibi görev almaları ve gaz geçirgenliklerin düşük olması gibi özelliklerinden yararlanılır. Ancak bu laminantta ayrıca bir alüminyum folyo katmanı da yer alır [36].

Aseptik dolum tekniğinde, yukarda kısaca değinilen çeşitli materyallerden farklı tipte ve boyutlarda ambalajlar üretilmektedir. Başlıca ambalaj tipleri aşağıda verilmiştir.

- Karton kutular (karton bazlı laminant malzemedenden),

- Plastik torbalar,

- Şişeler (cam veya plastik malzemedenden),

- Plastik bardaklar,

- Bag-in-Box ambalajlar (plastik ve / veya laminanttan çeşitli boyutta torba + destek kutu, varil vb...),

- Metal kutular,

- Varil ve tanklar (laklı metal variller, paslanmaz çelik tanklar, içi kaplanmış normal çelik tanklar) [36].

MATERYAL VE YÖNTEMLER

4.1 Materyal

2011 yılı meyve işleme sezonu içinde Denizli'nin Çal ilçesinde bulunan Konfrut Gıda San. ve Tic. A.Ş. Fabrikası'ndan vişne suyu konsantre, şeftali ve kayısı püre konsantre üretim aşamalarından örnekler alındı ve -20°C'de muhafaza edildi.

Vişne suyu konsantresi için; meyve, mayşe, enzim uygulamasından önce, enzim ve durultma işleminden sonra, filtreden sonra, evaporatörden sonra, ürün doluma hazırlandığında ve dolum aşamalarından örnek alınmıştır.

Şeftali ve kayısı püre konsantreleri için ise; meyve, mayşe, palperden sonra, evaporatörden sonra ve dolum aşamalarından örnek alınmıştır.

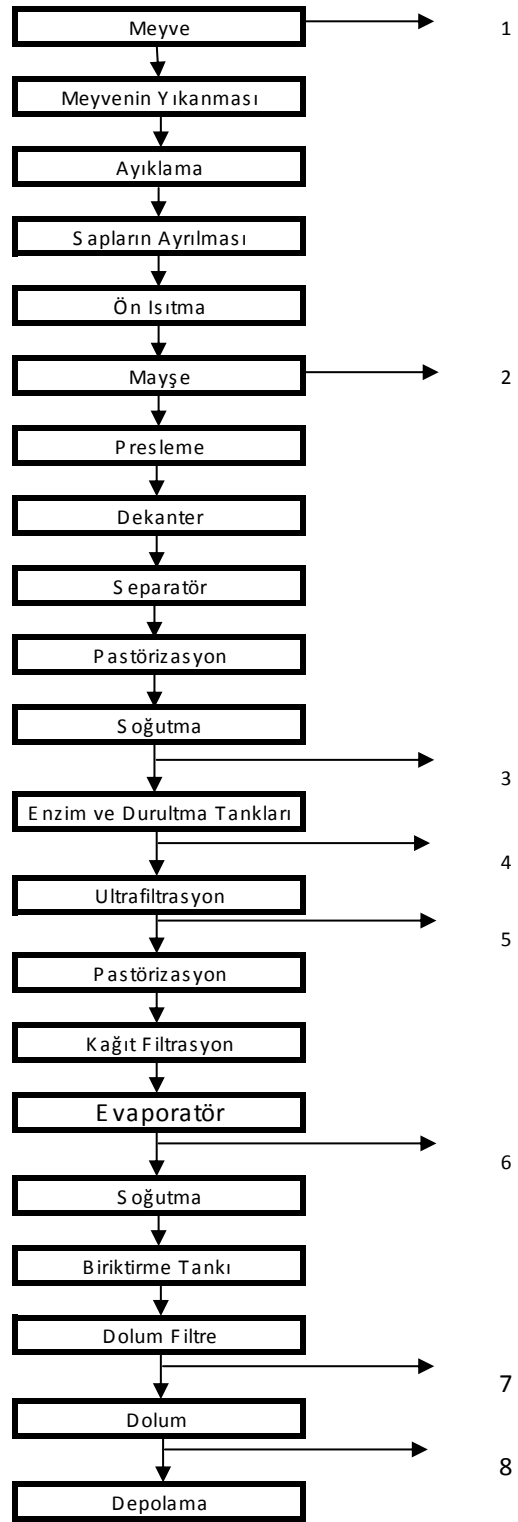
4.1.1 Meyvelerin İşlenmesi

4.1.1.1 Vişne Suyu Konsantresi Üretimi

Vişne suyu konsantresi üretiminde, kasalarla gelen meyveler öncelikle yıkanıp, saplarından ayrılırlar. Böylece meyve üzerindeki kirlilikler ve mikroorganizma yükü belli bir düzeyde azaltılmış olur. Ayrıca saplar ayrılarak meyve suyuna istenmeyen tat ve renk geçişi engellenip, aynı zamanda prosesin sorunsuz bir şekilde ilerlemesi sağlanmış olur. Saplarından ayrıldıktan sonra meyve ön ısıtıcıya gönderilir. Daha sonra preslenir. Presten çıkan meyve suyu seperatöre gönderilir. Pastörizasyon aşamasından sonra enzimlerin çalışabilmesi için soğutulup; enzim ve durultma tanklarına gönderilerek, burada pektolitik ve amilolitik enzimlerle durultma yardımcı maddeleri eklenir. Ultrafiltrasyonda filtre edilip, tekrar pastörizasyona sokulur. Kağıt filtrasyondan sonra evaporatörde suyu buharlaştırılarak konsantre edilir.

Örnek alım aşamaları ise Şekil 4.1'de gösterildiği gibi birden başlanarak sekize kadar numaralandırılmış olup, aşağıda gösterildiği şekildedir:

1: Meyve, 2: Mayşe, 3: Enzim uygulamasından önce, 4: Enzim ve durultma işlemlerinden sonra, 5: Filtreden sonra, 6: Evaporatörden sonra, 7: Ürün doluma hazırlandığında, 8: Dolum esnasında



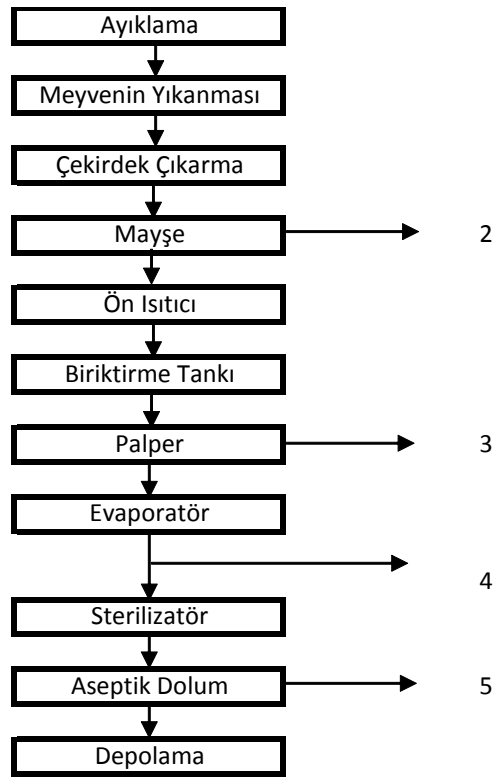
Şekil 4.1 Vişne suyu konsantresi üretim akım şeması [39]

4.1.1.2 Şeftali ve Kayısı Püre Konsantreleri Üretimi

Şeftali ve kayısı püre konsantre üretiminde; meyve, yıkama havuzundan sonra seçme bandına alınır. Burada istenmeyen kısımlar ayıklanır. Sonra ikinci yıkamaya tabi tutulur. Çekirdekler çıkarılarak mayşe haline gelen kısım enzimlerin inaktif hale getirilip, mikroorganizma yükünün azaltılması, meyve suyunun palperde daha çok çıkması ve renk pigmentlerinin meyve suyuna daha çok geçmesi için ön ısıtıcıya gönderilir. Buradan çıkan ürün palpere daha sonrada evaporatöre gönderilerek konsantre edilir ve sterilizasyona tabi tutulup aseptik dolum yapılır.

Örnek alım aşamaları ise Şekil 4.2'de gösterildiği gibi birden başlanarak beşe kadar numaralandırılmış olup, aşağıda gösterildiği şekildedir:

1: Meyve, 2: Mayşe, 3: Palperden sonra, 4: Evaporatörden sonra, 5: Dolum esnasında



Şekil 4.2 Şeftali ve kayısı püre konsantreleri üretim akım şeması [39]

4.2 Yöntemler

4.2.1 Suda Çözünen Katı Madde Tayini (Briks Tayini)

Alet ve Ekipmanlar

- Refraktometre
- Isıtmalı soğutmalı sirkülasyonlu su banyosu (+45°C , - 4°C)
- Cam baget
- Spatul
- Bıçak
- Beher
- Süzgeç
- 3.Sınıf gazı alınmış su

Örneğin Hazırlanması

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örnekler iyice karıştırıldı.

Analiz, Şekil 4.3'te görülen Atago marka refraktometre cihazında okumalar yapılarak gerçekleştirildi.



Şekil 4.3 Atago marka refraktometre cihazı görünüm

Analizin Yapılması

Su banyosu 20°C'a ayarlanarak saf su (saf suyun briksi 0,0) ile refraktometrenin kalibrasyonu yapıldı.

Alınan yeteri kadar örnek, refraktometrenin alt prizma yüzeyi üzerine ince bir tabaka halinde yayılarak üst prizma kapatıldı. Prizmalar üst üste getirildiği zaman örneğin bütün yüzeyi kaplamasına dikkat edildi. Üst objektiften bakılarak çapraz çizginin kesişme noktası aydınlık ve karanlık alanın ayrıldığı çizgi ile karşılaştırılarak briks değeri okundu.

Hesaplamanın Yapılması

Suda çözünen katı kısım, genellikle materyalin 100 gramında sakarozun gram olarak ifadesidir. Verilen sonuç refraktometrik yöntemle göre şekerin yüzdesidir. Bu değer direkt olarak okundu [40].

4.2.2 pH Tayini

pH değeri: 1 litre çözümlerde bulunan serbest haldeki hidrojen iyonları konsantrasyonunun negatif logaritmasıdır.

Alet ve Ekipmanlar

- pH metre
- Genel laboratuvar araç ve gereçleri

- Su banyosu

Örneğin Hazırlanması

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örnekler homojen hale gelinceye kadar dikkatlice karıştırıldı.

Analiz Şekil 4.4’te görülen WTW marka pH metre cihazında okumalar yapılarak gerçekleştirildi.



Şekil 4.4 WTW marka pH metre cihazı görünüm

Analizin Yapılması

Örneğin sıcaklığı $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ’ta getirildi. Kalibrasyonu yapılan pH metre elektrotları deney örneği içine batırıldı. Değişmez bir değere ulaşıncaya kadar pH değeri 0,05 yaklaşımla alet üzerindeki kadrandan doğrudan doğruya okundu. Hazırlanan aynı örnek üzerinde iki tayin yapıldı [41].

4.2.3 Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Alet ve Ekipmanlar:

- Genel laboratuvar cihaz ve malzemeleri
- Erlen, geri soğutuculu
- Karıştırıcı veya havan

- Hassas terazi, Schimadzu marka

Kimyasal Maddeler:

- Fenolftalein indikatör çözeltisi %1 (m/v)lik (%95'lik (v/v) alkolde)
- 0,1 N NaOH çözeltisi, ayarlı

Analizin Yapılması:

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örnekler iyice karıştırıldı, süzgeç kağıdından süzüldü. Süzüntüden pipetle 25 ml veya bir miktar örnek alınıp (m_0), 250 ml'lik ölçülü balona konuldu, yeni kaynatılmış ve soğutulmuş damıtık su ile balonun çizgisine kadar seyreltildi (V_0). İyice karıştırıldı.

Tayin:

Hazırlanmış olan örnekten tahmin edilen asititeye göre, pipetle 25 ml'si bir behere alındı (V_1). Fenolftalein belirtecinden en az 3 damla katılıp ve en az 30 saniye kalan pembe bir renk elde edilinceye kadar 0,1 N NaOH çözeltisi ile çalkalanarak titre edildi (S). Hazırlanmış olan aynı örnek üzerinde iki tayin yapıldı [42].

Hesaplamanın Yapılması :

$$N \times f \times S \times E \times V_0 \times 100$$

$$\% \text{ Asitlik (ifade edilen asit cinsinden, m/m veya m/v)} = \frac{\text{-----}}{V_1 \times m_0} \quad (4.1)$$

$$V_1 \times m_0$$

(4.1) denkliği yardımıyla sonuç bulundu.

4.2.4 Lif Tayini

Alet ve Ekipmanlar:

- Hassas laboratuvar terazisi, Schimadzu marka
- Soğuk ekstraksiyon cihazı, Foss marka
- Sıcak ekstraksiyon cihazı, Foss marka

- Desikatör
- Kül fırını
- Etüv
- Goach kroze

Kimyasal Maddeler:

- Sülfirik asit (H_2SO_4); %1,25
- Sodyum hidroksit (NaOH); %1,25
- Aseton

Analiz Şekil 4.5'te görülen Foss marka lif cihazında çalışılarak gerçekleştirildi. Sonuçlar aşağıda gösterilen hesaplama kullanılarak elde edildi.



Şekil 4.5 Foss marka selüloz cihazı görünüm

Analizin Yapılması:

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örneklerin tartılacağı goach krozeye 1 g kadar celite eklendi. Homojen örnekten 1 g (m_0) krozeeye tartıldı. Kroze soğuk ekstraksiyon cihazına yerleştirildi. 25 ml aseton eklenerek 10 dakika bekletildi ve aseton süzüldü. Asetonla yıkama üç kez yapıldı, sonra saf suyla yıkandı.

Kroze sıcak ekstraksiyon cihazına yerleştirildi. Cihazın geri soğutucusunun suyu açıldı. 150 ml %1,25'lik sülfirik asit çözeltisi ve bir kaç damla oktanol eklendi ve 30 dakika kaynatıldı. Süzüldü ve 30'ar ml sıcak saf su ile üç sefer yıkandı. Yıkamadan sonra yıkama suyu ortamdan tamamen uzaklaştırıldı. 150 ml %1,25'lik sodyum hidroksit çözeltisi ve bir kaç damla oktanol eklendi. 30 dakika kaynatıldı. Süzüldü ve 30'ar ml sıcak saf su ile üç sefer yıkandı. Yıkamadan sonra süzüntü tam olarak uzaklaştırıldı. Sonra kroze içeriği sırasıyla, yaklaşık 10-15 ml %1,25'lik sülfirik asit, sıcak saf su, yaklaşık 10-15 ml %1,25'lik sodyum hidroksit, sıcak saf su, yaklaşık 10-15 ml % 1,25'lik sülfirik asit ve sıcak saf su ile yıkandı. Her yıkamadan sonra yıkama çözeltisi ve su ortamdan tamamen uzaklaştırıldı.

Bu kaynatma ve yıkama işlemlerinin sonunda kroze tekrar soğuk ekstraksiyon cihazına yerleştirildi ve 25 ml asetonla yıkandı. Bu işlem üç kez tekrarlandı.

Kroze 130⁰C'lik etüve konularak 2 saat kadar kurutuldu. Desikatöre çıkarılıp soğutuldu ve tartıldı(m₂). 550⁰C'lik kül fırınında 3 saat küllendirme yapıldı, desikatöre çıkarılıp soğutuldu ve tartıldı(m₃) [43].

Hesaplamanın Yapılması:

$$\% \text{Lif} = \frac{m_3 - m_2}{m_0} \times 100 \quad (4.2)$$

(4.2) denklığı yardımıyla sonuç bulundu.

4.2.5 Şeker Kompozisyonu Tayini

Alet ve Ekipmanlar:

- Genel laboratuvar malzemeleri.
- Tek kullanımlık 10 ml'lik enjektör
- 0,45 mikrometrelik enjektör ucu filtresi
- 0,45 mikrometrelik membran filtre

- Vakumlu süzme düzeneği
- Ultrasonik su banyosu
- 0,0001 g hassasiyette analitik terazi
- HPLC Cihazı (Agilent 1100)
- Dedektör (RID)
- Kolon Fırını
- HPLC Karbonhidrat Kolonu (Waters μ -Bondapak carbohydrate column, 300x4 (id) mm)
- Ultra saf su cihazı

Kimyasal Maddeler:

- Mobil Faz Hazırlanması: HPLC kalitede ultra saf su (200 ml) ve HPLC kalitede asetonitril (800 ml) litrelik balonda karıştırıldı. 0,45 μ m membran filtreden vakumla süzöldükten sonra ultrasonik banyoda degaze edilerek mobil faz şişesine konuldu.

Analiz Şekil 4.6'da görölen Agilent marka HPLC cihazında çalışılarak gerçekleştirildi. Sonuçlar aşağıda gösterilen hesaplama kullanılarak elde edildi.



Şekil 4.6 Agilent marka HPLC cihazı görünüm

Analizin Yapılması:

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örnekler iyice karıştırılarak homojen hale getirildi. Kalibrasyon eğrisinin okuma aralığına girecek şekilde örnek tartımı ve seyreltmesi yapılarak örnek hazırlandı. Üzerine 70 ml kadar saf su eklendi. Ultrasonik banyoda 70°C’da 4 saat tutuldu. Oda sıcaklığına soğutuldu ve balon saf su ile tamamlandı. 0,45 µm enjektör ucu filtresinden süzülerek viallere alındı. Paralel çalışma yapıldı.

Kromatografik Şartlar:

Dedektör : RI

HPLC Kolonu : Karbonhidrat Kolonu

(Waters µ-Bondapak carbohydrate column, 300 x 4 (id) mm)

Akış Hızı (flow) : 1 ml/dk

Kolon Fırını Sıcaklığı : 30°C:

Enjeksiyon Hacmi : 20 mikrolitre

Ana Stok Standardın Hazırlanması:

Rutubetinden (60°C’de vakumlu etüvde 12 saat kurutulmuş) arındırılmış saf glikoz, fruktoz, sakkaroz ve laktoz standartlarından 0,0001 g hassasiyette tartımlarla %5’lik standart karışımı hazırlandı.

Çalışma Standartlarının Hazırlanması:

Ana stok standarttan seyrelterek %0,05–0,1–1–2,5 ve 5’lik çalışma standartları hazırlandı. Her konsantrasyondan 6’şar enjeksiyon yapılarak kalibrasyon tablosu oluşturuldu. Analizden önce kalibrasyon tablosunu kontrol için standart veya konsantrasyonu bilinen sertifikalı standart madde enjeksiyonu yapıldı.

Hesaplamanın Yapılması:

Standart enjeksiyonu ile numune enjeksiyonu arasındaki alan oranlamasından konsantrasyon hesaplanması [44]:

$$\text{Sonuç (\%)} = 100 \times (C_0/C_s) \times (A_s/A_0) \quad (4.3)$$

(4.3) denklığı yardımıyla sonuç bulundu.

4.2.6 Mineral Maddeler Tayini

Alet ve Ekipmanlar

- Hassas Terazı (0,01 g), Schimadzu marka
- Atomik Absorpsiyon Spektrometresi Alevli(AAS-A), Atomik Absorpsiyon Spektrometresi Grafit (AAS-Gr), Atomik Absorpsiyon Spektrometresi Hidrür (AAS-H), Atomik Emisyon Spektrometresi(ICP), Atomik Emisyon Spektrometresi Hidrür (ICP-H) cihazları,
- Mikrodalga fırın
- Süzgeç kağıdı
- Balon jöjeler (25, 50, 100, 500, 1000 ml'lik),
- Erlen (250, 500, 1000 ml'lik),
- Pipetler (1, 2, 5, 10 ml'lik),
- Cam kapak,
- Porselen spatül,
- Mikro pipet (100-5000 mikrolitre),
- Puar ve piset

Kullanılan Kimyasallar

- Nitrik asit, HNO₃; %65, d= 1,42 g/ml

Analiz Şekil 4.7’de görülen Schimadzu marka AAS cihazında çalışılarak gerçekleştirildi. Sonuçlar aşağıda gösterilen hesaplama kullanılarak elde edildi.



Şekil 4.7 Schimadzu marka AAS cihazı görünüm

Analizin Yapılması:

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de numaralarla belirtilmiş olan aşamalardan alınan örnekler iyice homojenize edildi. Örnekteki organik maddenin parçalanması için yaş yakma metodu uygulandı.

Yakma tüpünün içine 0,5 kuru örnek tartıldı. Her bir çevrim için bir şahit örnek koyuldu.

Mars Mikrodalga Yakma Cihazı için; Vesselin içine 7 ml konsantre nitrik asit eklendi. Güvenlik disk membran kontrolü cihaza ait metal tel aleti ile yapıldı. Vessel kapatıldı ve üst vidası tork metre aleti ile çit sesi gelene kadar sıkılıp, cihaza yerleştirildi. Basınç ve sıcaklık sensörleri bir numaralı vessella takıldı. Mikrodalga cihazı kapağı kapatıldı. Fırın programı ayarlandı ve program başlatıldı.

Yakma tüpleri mikrodalga fırından alındı ve ağızlarını açmadan önce soğumaları beklendi. Tüpler açıldı, kapağı ve kabın çeperleri iyice çalkalandı. Çözelti 25’lik balona aktarıldı ve işaretli yerine kadar suyla seyreltildi. Şahitte aynı işlemlere tabi tutuldu.

Kalibrasyon Eğrisinin Hazırlanması

Tayin edilecek elemente ait, ara stok veya standart çözelti örnekteki element konsantrasyonu içine alacak şekilde seyreltilerek 4 kalibrasyon çözeltisi hazırlandı. Hazırlanmış olan bu kalibrasyon çözeltilerinin konsantrasyonlarına karşı gelen absorban değerleri bulundu ve kalibrasyon eğrisi çizildi. Bu eğri kullanılarak örnek çözeltisinin ve şahit deney çözeltisinin okunan absorbanlarına göre element konsantrasyonu bulundu.

Hesaplamanın Yapılması

Örnekteki element muhtevası (K) mg/kg olarak aşağıdaki formülle hesaplandı [45]:

$$K = (a - b) \times (V / m_0) \quad (4.4)$$

(4.4) denklığı yardımıyla sonuç bulundu.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, vişne suyu konsantre, şeftali ve kayısı püre konsantre üretim aşamalarında uygulanan işlemlerin söz konusu ürünlerin bileşimleri üzerindeki etkileri incelendi. Vişne suyu konsantre için; meyve, mayşe, enzim uygulamasından önce, enzim ve durultma maddeleri uygulamasından sonra, filtreden sonra, evaporatörden sonra, ürün doluma hazırlandığında ve dolum esnasında; kayısı ve şeftali püre konsantresinde ise, meyve, mayşe, palperden (finisher) sonra, evaporatörden sonra, dolum esnasında örnek alımı gerçekleştirildi. Üretimin çeşitli aşamalarında alınan örneklerde briks, pH, asitlik, lif, şeker kompozisyonu ve mineral madde kompozisyonu analizleri yapıldı. Elde edilen sonuçlar vişne suyu konsantre, şeftali ve kayısı püre konsantre üretim aşamaları göz önünde bulundurularak, değişikliklere neden olabilecek etkiler sorgulanıp yorumlandı ve daha önce bu alanda yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırıldı. Elde edilen sonuçlar ve daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılmaları aşağıda açıklandı.

Briks analizi sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Vişne suyu konsantresi üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan briks analizi sonucunda elde edilen bulgular şu şekildedir: meyvede 14,9; mayşede 12,3; enzim uygulamasından önce alınan örnekte 12,1; enzim ve durultma işlemleri uygulamasından sonra alınan örnekte 14,5; ultrafiltrasyondan sonraki aşamada alınan örnekte 14,8; evaporatörden sonra alınan örnekte 70,8; ürün doluma hazırlandığında alınan örnekte 65,5 ve son olarak dolum esnasında alınan örnekte 65,6 olarak

ölçülmüştür. Burada sonuçlara bakıldığında brikste yani suda çözünür katı madde miktarında, meyve mayşe haline getirildikten ve enzim uygulaması yapılmadan önceki aşamalarda alınan örneklerde yaklaşık %19 kadar bir düşüş gözlenmiştir. Bu düşüşe neden olarak meyvenin yıkanması sırasında meyveyle beraber bir miktar suyun da işleme girmesi ve böylece artan su miktarıyla briks değerinin azalması yorumu yapılabilir. Bunun tersi olarak ise enzim ve durultma maddeleri eklendikten ve ultrafiltrasyondan sonra ise briks miktarında artış gözlenmiştir. Bu artışın nedeni pastörizasyon aşamasının aynı zamanda bir ön konsantrasyon olmasıdır. Bu şekilde briks 18'lere kadar yükseltilebilmektedir. Evaporasyon işlemi sonrasında brikste gözlenen ciddi artışın nedeni ise meyve suyunda bulunan suyun buharlaştırılarak uzaklaştırılmasıdır. Ürün doluma hazırlandığında ve dolum esnasında alınan örnekler arasında farklı bir işlem olmadığından hemen hemen aynı örnek olarak kabul edilebilir. Elde edilen sonuçların çok yakın olması da bunun bir göstergesidir. Bu aşamalarda gözlenen düşüşün nedeni bilinçli olarak istenen briks değerine ürünün indirilme isteğidir. İstenen briks miktarına getirebilmek için önceden tespit edilmiş oranda uygun şartlarda su eklenmesiyle briks değeri 70,8'den 65,6'ya indirilmiştir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan briks analiz sonucunda elde edilen bulgular ise şu şekildedir: meyvede 10,6; mayşede 9,2; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 10,1; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 20,9; dolum esnasında alınan örnekte ise 20,6 olarak bulunmuştur. Meyveden mayşeye geçişte gözlenen düşüşün nedeni olarak yine aynı şekilde meyvenin yıkanmasıyla sisteme dahil olan bir miktar su gösterilebilir. Palperden sonraki aşamada alınan örnekte gözlenen briks miktarındaki artışın sebebi mayşe aşamasından sonra uygulanan ön ısıtma işlemi ile suda çözünen kuru madde miktarının artmasıdır. Evaporatörden sonra alınan örnekte görülen briks artışının nedeni buharlaştırmayla beraber uzaklaştırılan su miktarıdır. Dolum esnasında alınan örnek ve evaporatörden sonra alınan örnek kıyaslaması yapıldığında ise arada uygulanan sterilizasyon işleminin brikse fazla etki etmediği birbirine yakın sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Versari vd. [46] çalışmalarında üç çeşit şeftali suyunun karakteristik özelliklerini incelemişlerdir. Briks değerini ortalama %12 olarak saptamışlardır.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan briks analiz sonucunda elde edilen bulgular ise şu şekildedir: meyvede 12,9; mayşede 11,4; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 11,8; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 31,1; dolum esnasında alınan örnekte ise 31,07 olarak bulunmuştur. Diğer iki üretimde olduğu gibi meyve ve mayşe aşamaları arasındaki briks düşüşün sebebi olarak yine yıkama aşamasında sisteme dahil olan su miktarı gösterilebilir. Palperden sonra alınan örnekte gözlenen %3,5'lük briks artışına sebep olarak ise arada uygulanan ön ısıtma işlemi verilebilir. Evaporatörden sonra alınan örnekte yine daha önceden açıklandığı gibi buharlaştırma yoluyla uzaklaştırılan su sebebiyle %164'lük briks artışı gözlenmiştir. Şeftali püre konsantre üretiminde olduğu gibi bu proseste bir kez daha sterilizasyonun brikste herhangi bir etkiye sebep olmadığı, evaporatörden sonra alınan örnekle aseptik dolum aşamasında alınan örneğin çok yakın sonuçlara sahip olduğu görülmektedir.

Roussos vd. [47] çalışmalarında, kayısı meyvesinin briksini ortalama %12,7 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada kayısı meyvesinde ölçülen briks değeriyle, Roussos vd. [47] elde ettiği sonucun çok yakın olduğu görülmektedir.

Yapılan analizlerden pH analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda açıklanmıştır:

Vişne suyu konsantresi üretiminde değişik aşamalarda alınan örneklerden elde edilen sonuçlar şu şekildedir: meyvede 3,01; mayşede 2,9; enzim uygulamasından önce alınan örnekte 2,85; enzim ve durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekte 2,96; ultrafiltrasyondan sonraki aşamada alınan örnekte 2,83; evaporatörden sonra alınan örnekte 2,75; ürün doluma hazırlandığında alınan örnekte 2,72 ve son olarak dolum esnasında alınan örnekte ise 2,7 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında üretimin başında 3,01 olan pH'nın son aşamada 2,7'ye kadar düzenli bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Ancak enzim ve durultma maddeleri eklendiğinde bir önceki aşamaya göre artış göstermiştir. Burada ölçümlerden kaynaklanan bir sapma olduğu düşünülmektedir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan pH analiz sonucunda ise: meyvede 3,1; mayşede 3,32; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 3,27; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 3,35; dolum esnasında alınan örnekte ise 3,38 olarak okuma yapılmıştır. Değişik aşamalarda yapılan pH ölçümlerinde ilk aşamadan son aşamaya gelinceye kadar 3,1'den 3,38'a çıkan bir artış gözlenmektedir. İkinci aşama olan mayşeden sonraki aşamalarda birbirine yakın sonuçlar elde edilirken, en büyük fark meyve ve mayşe aşamaları arasında gözlenmiştir. Buna sebep olarak brikste de düşmeye neden olan suyun, sisteme dahil olmasıyla asiditeyi düşürmesi ve pH değerini artırması olduğu söylenebilir.

Versari vd. [46] çalışmalarında üç çeşit şeftali suyunun pH değerini ortalama 3,3 olarak tespit etmişlerdir.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan pH analiz sonucunda ise: meyvede 3,26; mayşede 3,52; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 3,37; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 3,55; dolum esnasında alınan örnekte ise 3,45 olarak okuma yapılmıştır. Kayısı ve şeftali karşılaştırılacak olunursa; kayısının daha büyük pH değerine sahip olduğu söylenebilir. Yine şeftali püre konsantre üretiminde olduğu gibi, meyve ve mayşe aşamalarında alınan örneklerdeki pH artış nedeni olarak yıkama aşamasında sisteme dahil olan su sebebiyle, azalan asidite miktarı gösterilebilir.

Roussos vd. [47] çalışmalarında, kayısı meyvesinin kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmalarında pH ortalama 3,78 olarak bulunmuştur.

Ali vd. [48] çalışmalarında, Pakistan'ın kuzey bölgelerinde yetişen kayısıların fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak pH'yı ortalama 4,4 şeklinde bulmuşlardır.

Akın vd. [15] çalışmalarında, Malatya yöresine ait başlıca kayısı çeşitlerinin özelliklerini incelemişlerdir. Kayısıda pH'yı minimum 3,8 maksimum 5,6 olarak tespit etmişlerdir.

Haciseferoğulları vd. [9] çalışmalarında, altı tane kayısı örneğinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda pH ortalama olarak 4,77 olarak bulunmuştur.

Forni vd. [49] çalışmalarında, taze kayısının kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemişlerdir. Buna göre pH değerini 3,45 olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada elde edilen pH sonuçlarıyla, literatürde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların uygunluk gösterdiği görülmektedir.

Asitlik analizi sonucunda elde edilen bulgular ise sitrik asit cinsinden yüzde olarak aşağıda verilmiştir:

Vişne suyu konsantresi üretiminde şu şekilde belirtilebilir; meyvede 1,77; mayşede 1,46; enzim uygulamasından önce alınan örnekte 1,51; enzim ve durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekte 1,82; ultrafiltrasyondan sonraki aşamada alınan örnekte 1,79; evaporatörden sonra alınan örnekte 7,53; ürün doluma hazırlandığında alınan örnekte 6,85 ve son olarak dolum esnasında alınan örnekte ise 6,71 olarak tespit edilmiştir. Enzim ve durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekteki asitlik değerindeki artışın nedeni ön konsantrasyonun gerçekleşmesiyle briks artışına bağlı olarak asitliğin artmasıdır. Analiz sonuçları incelendiğinde, sonuçların briks miktarıyla orantılı olarak artış ve azalma gösterdiği görülmektedir. Bu da üründeki katı madde miktarı arttıkça asitliğin arttığını göstermektedir. Örneğin evaporatörden sonra briks %14,8'den %70,8'e artış gösterirken; asitlikte evaporatörden sonra %1,79'dan %7,53'e artmaktadır. Yine aynı şekilde ürün doluma hazırlandığında briksin %65,5'a düşmesiyle asitlik de 6,85'e düşmektedir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan asitlik analizi sonucunda ise elde edilen sonuçlar sitrik asit cinsinden yüzde olarak: meyvede 0,72; mayşede 0,70; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 0,89; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 1,3; dolum esnasında alınan örnekte ise 1,27 olarak bulunmuştur. Palperden sonraki aşamada alınan örnekte gözlenen artışın nedeni olarak, askorbik asitin ilave edilmesi düşünülmektedir. Eklenen askorbik asit, asitliği bir miktar artırabilir. Burada da vişne suyu konsantre üretiminde olduğu gibi briks miktarındaki artışla orantılı olarak asitliğin arttığı belirlenmiştir. İlk aşamada %0,72 olan asitlik son aşamada %1,27 olarak bulunup, %76'lık bir artış kaydedilmiştir.

Montevecchi vd. [50] çalışmalarında, Sicilya'da dört farklı Pescabivona şeftali türünün bileşimini incelemişlerdir. Çalışmalarında titre edilebilir asitliği yüzde sitrik asit cinsinden 0,2 olarak tespit etmişlerdir.

Grudpan vd. [51] çalışmalarında ise; şeftalinin titre edilebilir asitliğini sitrik asit cinsinden yüzde 0,96 olarak bulmuşlardır.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan asitlik analizi sonucuna göre ise elde edilen sonuçlar sitrik asit cinsinden yüzde olarak: meyvede 1,29; mayşede 1,32; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 1,51; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 2,56; dolum esnasında alınan örnekte ise 2,83 olarak saptanmıştır. Aynen şeftali püre konsantre üretiminde olduğu gibi, ilk aşamadan son aşamaya kadar artış göstermiştir. Meyve ile dolum esnasında alınan örnek arasındaki farkın %1,54 olduğu görülmüştür. Suda çözünür madde miktarı arttıkça, asitliğin de arttığı saptanmıştır.

Akın vd. [15] çalışmalarında Malatya yöresine ait başlıca kayısı çeşitlerinde titre edilebilir asitliği yüzde sitrik asit cinsinden minimum 0,08 maksimum 1,0 olarak bulmuşlardır.

Forni vd. [49] çalışmalarında taze kayısıda titre edilebilir asitliği malik asit cinsinden %1,18 olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada elde edilen titre edilebilir asitlik sonuçlarıyla, literatürdeki sonuçların uygunluk gösterdiğini söylemek mümkündür.

Lif analizi sonucunda elde edilen bulgular ise şu şekildedir:

Vişne suyu konsantresi üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerdeki lif miktarına yüzde olarak bakılacak olursa: meyvede 0,56, mayşede 0,02, enzim uygulamasından önce alınan örnekte 0,05, enzim ve durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekte 0,04, ultrafiltrasyondan sonraki aşamada alınan örnekte 0,05, evaporatörden sonra alınan örnekte 0,09, ürün doluma hazırlandığında alınan örnekte 0,07 ve son olarak dolum esnasında alınan örnekte yine 0,07 olarak ölçülmüştür. Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek lif miktarının meyvede olduğu gözlenmekte ve ilk aşama ile son aşama arasındaki düşüş miktarının %88 olduğu görülmektedir. Lif

miktarındaki bu azalışın nedeni olarak vişne suyu konsantresinin üretim esnasında durultma aşamasında depektinizasyon ve berraklaştırma işlemine tabi tutulması gösterilebilir. Meyve ve mayşe arasındaki farkın ise analiz aşamasında numune tartımında daha çok meyve suyunun işleme alınmış olduğu düşünülmektedir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan lif miktarı analizi sonuçları yüzde olarak meyvede 1,14; mayşede 0,99; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 0,57; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 0,8; dolum esnasında alınan örnekte ise 0,76 şeklinde saptanmıştır. Lif miktarının en fazla meyvede olduğu, üretimin ilk aşamasıyla son aşaması arasındaki düşüşün %33 olduğu görülmüştür.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan lif miktarı analizi sonuçları ise yüzde olarak, meyvede 1,36; mayşede 1,17; palperden sonraki aşamada alınan örnekte 0,78; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte 1,25; dolum esnasında alınan örnekte 1,21 olarak belirlenmiştir. Şeftali püre konsantre üretiminde olduğu gibi, lif miktarının en fazla meyvede olduğu, üretimin ilk aşamasıyla son aşaması arasındaki düşüşün %11 olduğu gözlenmiştir.

Ali vd. [48] çalışmalarında, kuru maddede kayısındaki lif miktarını ortalama yüzde 12,3 olarak bulmuşlardır.

Haciseferoğulları vd. [9] ise; altı kayısı örneğindeki lif oranını ortalama yüzde 1,47 olarak saptamışlardır [9].

Pala [52] ise; çalışmasında 4 farklı taze kayısı çeşitlerindeki kimyasal özellikleri incelemiştir. Çalışma sonucunda, lif miktarı ortalama yüzde 1,39 şeklinde bulunmuştur.

Lif analizinin değerlendirilmesinde; ön aşaması oldukça fazla olan bir analiz olduğunu, sonucu etkileyecek birçok belirsizliğin bulunduğunu belirtmekte fayda vardır. Ancak sonuçlara bakıldığında literatürle yakınlık gösterdiği söylenebilir.

Yapılan şeker kompozisyonu analizine ait sonuçlar yüzde olarak şu şekilde gösterilebilir:

Vişne suyu konsantresi üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde meyvede fruktoz 4,3, glikoz 7,6, sakkaroz 0,0, toplam şeker 11,9; mayşede fruktoz 3,9, glikoz 6,8,

sakkaroz 0,0, toplam şeker 10,7; enzim uygulamasından önce alınan örnekte fruktoz 3,8, glikoz 6,6, sakkaroz 0,0, toplam şeker 10,4; enzim ve durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekte fruktoz 4,6, glikoz 8,0, sakkaroz 0,0, toplam şeker 12,6; ultrafiltrasyondan sonraki aşamada alınan örnekte fruktoz 4,8, glikoz 8,1, sakkaroz 0,0, toplam şeker 12,9; evaporatörden sonra alınan örnekte fruktoz 19,3, glikoz 33,3, sakkaroz 0,0, toplam şeker 52,6; ürün doluma hazırlandığında alınan örnekte fruktoz 18,7, glikoz 32,9, sakkaroz 0,0, toplam şeker 51,6 ve son olarak dolum esnasında alınan örnekte ise fruktoz 18,6, glikoz 32,7, sakkaroz 0,0, toplam şeker 51,3 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilecek olursa; briks miktarının artışıyla orantılı olarak şeker içeriği de artış göstermektedir. Meyve aşamasından sonra şeker miktarı %10'luk azalma göstermiştir. Buna sebep olarak diğer analizlerde de etkisini gösteren yıkamayla beraber sisteme dahil olan su miktarı gösterilebilir. Ayrıca analiz edilen mayşe içerisindeki meyve suyu miktarı da önemlidir. Meyve suyu kaybından dolayı da düşüş olabilir. Mayşe aşaması ile enzim uygulamasından önceki aşama toplam şeker miktarı bakımından fark göstermezken, enzim ve durultma maddelerinin eklenmesiyle toplam şeker miktarında artış görülmektedir. Ön konsantrasyondan dolayı artış vardır. Bu aşamada 18 brikse kadar konsantrasyon yapılabilir. Ama esas toplam şekerdeki artış evaporasyon sonrasında gerçekleşmektedir. Meyve ile evaporasyon sonrasında alınan örnek arasındaki toplam şeker farkı %40,7'dir. Daha sonra briks miktarının istenen düzeye çekilmesi için eklenen su miktarıyla beraber toplam şeker oranı da düşmektedir. Yapılan şeker kompozisyonu analizi sonucunda vişne suyu konsantresi üretim aşamalarında alınan tüm örneklerde en yüksek şeker oranının sırasıyla en çok glikoza daha sonra fruktoza ait olduğu saptanmıştır. Hiçbir aşamada ise sakkaroz tespit edilmemiştir.

Velioglu ve Yıldız vd. [53] çalışmalarında, değişik bölgelerden sağlanan 25 vişne suyu örneğinin bileşimini değişik kriterler açısından incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda vişne sularındaki glikoz/fruktoz oranını ortalama olarak 1,11 olarak tespit etmişlerdir. Sakkaroz tespit edememişlerdir.

Bu çalışmada ise vişne suyu konsantre üretiminin değişik aşamalarında elde edilen örneklerde yapılan şeker kompozisyonu analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre

glikoz/fruktoz oranı ortalama olarak 1,74 olarak saptanmıştır ve sakkaroz tespit edilememiştir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan şeker kompozisyonu analizi sonucunda ise yüzde olarak: meyvede fruktoz 1,6, glikoz 1,7, sakkaroz 4,2, toplam şeker 7,5; mayşede fruktoz 1,8, glikoz 2,0, sakkaroz 3,1, toplam şeker 6,9; palperden sonraki aşamada alınan örnekte fruktoz 2,1, glikoz 2,5, sakkaroz 3,8, toplam şeker 8,4; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte fruktoz 4,6, glikoz 5,0, sakkaroz 5,4, toplam şeker 15,0; dolum esnasında alınan örnekte ise fruktoz 5,2, glikoz 5,8, sakkaroz 3,9, toplam şeker 14,9 olarak bulunmuştur. İlk aşama olan meyve ile son aşamadaki örnek arasındaki toplam şeker artışı %99 olarak saptanmıştır. Yine burada da suda çözünen katı madde miktarına bağlı olarak şeker oranında bir artış görülmektedir. Ancak sadece mayşe aşamasında yıkamayla beraber sisteme giren suyun neden olabileceği düşünülen, toplam şekerde %8'lik bir azalma gözlenmektedir. Genel olarak tüm aşamalarda elde edilen sonuçlara bakıldığında sırasıyla en yüksek şeker içeriğinin sakkaroz, glikoz ve fruktoza ait olduğu görülebilir.

Versari vd. [46], üç çeşit şeftali suyunda şeker kompozisyonu değerlerini yani sakkarozu yüzde olarak ortalama 7,03, glikozu 1,0, fruktozu 1,2 olarak saptamışlardır.

Montevecchi vd. [50] kullandıkları dört farklı Pescabivona şeftali türünün şeker bileşiminde yüzde ortalama olarak; fruktozu 0,8; glikozu 0,7; sakkarozu 6,6 şeklinde bulmuşlardır.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan şeker kompozisyonu analizi sonucunda ise yüzde olarak: meyvede fruktoz 2,6, glikoz 4,1, sakkaroz 2,1, toplam şeker 8,8; mayşede fruktoz 1,1, glikoz 2,7, sakkaroz 4,1, toplam şeker 7,9; palperden sonraki aşamada alınan örnekte fruktoz 1,2, glikoz 3,1, sakkaroz 4,1, toplam şeker 8,4; evaporasyon aşamasından sonra alınan örnekte fruktoz 4,1, glikoz 8,4, sakkaroz 7,3, toplam şeker 19,8; dolum esnasında alınan örnekte ise fruktoz 5,6, glikoz 10,0, sakkaroz 4,2, toplam şeker 19,8 olarak bulunmuştur. İlk aşama olan meyve ile son aşamadaki örnek arasındaki toplam şeker artışı %125 olarak saptanmıştır. Yine burada da suda çözünen katı madde miktarına bağlı olarak şeker oranında bir artış görülmektedir. Ancak sadece mayşe aşamasında yıkamayla beraber

sisteme giren suyun neden olabileceğini kabul edebileceğimiz, toplam şekerde %10'luk bir azalma gözlenmektedir.

Ali vd. [48] çalışmalarında, kayıslarda kuru maddede toplam şekeri ortalama yüzde 61,1 olarak bulmuşlardır.

Forni vd. [49] ise; taze kayısıda toplam şekeri %6,01, sakkarozu 3,20, glikozu 1,38, fruktozu 1,19 olarak tespit etmişlerdir.

Roussos vd. [47] çalışmalarında da taze kayısı meyvesinde ortalama glikozu % 0,99; fruktozu %0,52; sakkarozu %4,51; toplam şekeri % 6,94 olarak bulmuşlardır.

Pala [52], 11 farklı taze kayısı çeşidinde şeker kompozisyonu tayinini çalışmıştır. Yapılan tayinler sonucunda ortalama yüzde olarak glikoz 3,32; fruktoz 1,92; sakkaroz 5,58 şeklinde bulunmuştur.

Bu çalışmada ölçülen şeker kompozisyonu sonuçlarının daha önceden yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırıldığında uygunluk gösterdiği söylenebilir.

Son olarak mineral madde kompozisyonu incelenecek olunursa; mineral madde kompozisyonu için diğer analizlerden farklı olarak vişne suyu konsantre üretiminin, şeftali ve kayısı püre konsantre üretiminin farklı aşamalarından örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Aşağıda sonuçlar verilmiştir:

Vişne suyu konsantresi üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan mineral madde kompozisyonu analizine ait sonuçlar ppm olarak şu şekilde gösterilebilir: meyvede sodyum 28,9; magnezyum 138; fosfor 410; potasyum 3474; kalsiyum 479; alüminyum 15,1; demir 9,3; pres çıkışı meyve suyundan alınan örnekte sodyum 44,8; magnezyum 92,8; fosfor 179; potasyum 2154; kalsiyum 169; alüminyum 19,8; demir 5,0; depektinizasyondan sonra alınan örnekte sodyum 43,9; magnezyum 89,7; fosfor 168; potasyum 1990; kalsiyum 178; alüminyum 17,8; demir 5,7; durultma maddeleri eklendikten sonra alınan örnekte sodyum 49,3; magnezyum 70; fosfor 119; potasyum 1508; kalsiyum 127; alüminyum 19,1; demir 5,5; ultrafiltrasyondan sonra alınan örnekte sodyum 51,8; magnezyum 78,7; fosfor 143; potasyum 1804; kalsiyum 139; alüminyum 11,8; demir 12; konsantrede sodyum 78,8; magnezyum 531; fosfor 922; potasyum 11294; kalsiyum 856; alüminyum 14,5; demir 7,0 ve posada sodyum

17,6; magnezyum 456; fosfor 742; potasyum 2786; kalsiyum 2413; alüminyum 122; demir 140 olarak tespit edilmiştir.

Şeftali püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan mineral madde kompozisyonu analizi sonucunda ise ppm olarak: meyvede sodyum 87,5; magnezyum 91; fosfor 376; potasyum 2439; kalsiyum 159; alüminyum 10,8; demir 7,3; mayşede sodyum 38,3; magnezyum 119; fosfor 255; potasyum 4250; kalsiyum 449; alüminyum 13,6; demir 3,6; pastörizasyon sonrası posada sodyum 38,5; magnezyum 121; fosfor 284; potasyum 3168; kalsiyum 281; alüminyum 20,4; demir 11,1; pastörizasyon sonrası pürede sodyum 26,3; magnezyum 100; fosfor 252; potasyum 2727; kalsiyum 123; alüminyum 26,3; demir 14,6; şeftali püre konsantrede sodyum 35,6; magnezyum 193; fosfor 496; potasyum 5212; kalsiyum 233; alüminyum 29,7; demir 14,4 şeklinde saptanmıştır.

Kayısı püre konsantre üretiminin değişik aşamalarında alınan örneklerde yapılan mineral madde kompozisyonu analizi sonucunda ise ppm olarak meyvede sodyum 73,5; magnezyum 116; fosfor 219; potasyum 3717; kalsiyum 548; alüminyum 15,5; demir 4,9; mayşede sodyum 118; magnezyum 144; fosfor 346; potasyum 3748; kalsiyum 237; alüminyum 38,1; demir 13,7; pastörizasyon sonrası posada sodyum 47,7; magnezyum 182; fosfor 458; potasyum 5262; kalsiyum 838; alüminyum 14,9; demir 7,4; pastörizasyon sonrası pürede sodyum 45,7; magnezyum 150, fosfor 322; potasyum 5257; kalsiyum 466; alüminyum 14,4; demir 50,5; kayısı püre konsantrede sodyum 58,3; magnezyum 269; fosfor 728; potasyum 9461; kalsiyum 672; alüminyum 22,3; demir 12,2 olarak ölçülmüştür.

Sonuçlar değerlendirilecek olunursa; vişne suyu konsantre üretiminde; meyve ve durultma işlemi sonundaki örnek arasındaki sodyum içeriği farkı 20,4 ppm'dir. Bunun nedeni olarak, durultma yardımcı maddelerinin eklenmesi özellikle bentonitin sisteme dahil olması söylenebilir. Ultrafiltrasyon ile durultma işlemi sonrasındaki farkın ise filtrasyona yardımcı maddelerden geldiği düşünülmektedir. Konsantre aşamasına gelindiğinde ise meyve ve konsantre arasındaki fark 49,9 ppm'dir. Buradaki artışın nedeni ise briks miktarındaki artıştır. Genel itibarıyla ilk aşama meyve ve son aşama konsantre karşılaştırıldığında briks artışından kaynaklanan bir fark görülmektedir.

Şeftali ve kayısı püre konsantre üretiminde ise meyve ve konsantre arasında sodyum miktarında azalma ölçülmüştür. Şeftali meyvesi ve konsantresi arasında 19 ppm'lik, kayısı meyve ve konsantresi arasında ise 15 ppm'lik azalma olduğu görülmüştür. Aslında briks artışıyla beraber mineral madde miktarında da artış beklenmektedir. Kayısı püre konsantre üretiminde, mayşe aşamasında sodyum, magnezyum, fosfor ve demirdeki artış tam olarak nedeni açıklanamamakla beraber, bu şekilde ölçülmüştür. Ancak meyve ve mayşe aşamalarındaki sonuçların birbirine yakın çıkması beklenen sonuçtur. Kayısı püre konsantre üretiminde potasyum miktarına bakıldığında, meyve ve mayşede birbirine yakın sonuçlar ölçülmüş, pastörizasyon sonrasındaki aşamalarda beklenildiği şekilde durultma maddelerinin işleme girmesinden dolayı bir artış gözlenmiştir. Ancak evaporatörden sonraki düşüş açıklanamamaktadır. Kayısı püre konsantredeki 9461 ppm'lik değer beklenen bir değerdir.

Şeftali püre konsantre üretiminde ise, sodyumda meyve ve mayşe arasındaki düşüş nedeni olarak analiz esnasında örnek miktarının 0,5 gram dolayında çalışılmasından dolayı yeterli homojenizasyonun sağlanamamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Mayşe aşamasından sonraki aşamalarda sodyum değerinin beklenen değerlere yakın çıktığı görülmüştür.

Genel olarak mineral madde kompozisyonunun tüm üretim proseslerindeki değerlerine bakılacak olursa, bazı aşamalarda beklenen değerlerin dışında sonuçlar elde edilmiştir ve nedenleri açıklanamamaktadır. Ancak ölçümler bu şekilde bulunmuştur. Analiz ortamında kullanılan materyal ve kimyasal madde kaynaklı sapmaların veya çok az miktardaki örnekten çalışılmasından dolayı; örneğin homojenizasyonu ile ilgili sapmaların sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir.

Literatürde daha önce mineral madde kompozisyonu saptamak amacıyla yapılmış olan çalışmalar değerlendirilecek olursa;

Ali vd. [48], kayısıda kuru maddede ortalama yaklaşık olarak sodyumu 173 ppm; potasyumu 24597 ppm; kalsiyumu 1120; fosforu 1968 ppm; magnezyumu 1352 ppm; demiri 83 ppm olarak tespit etmişlerdir.

Saraçoğlu vd. [54] ise Türkiye’de bulunan kuru kayısı örneklerinde iz elementlerin değerlendirmesini yapmışlardır. Çalışılan örneklerde minimum 10 ppm ve maksimum 80 ppm olmak üzere demir içeriği; minimum 0,7 ppm ve maksimum 3,7 ppm olmak üzere kurşun içeriği; minimum 0,08 ppm ve maksimum 0,22 olmak üzere alüminyum içeriği bulunmuştur.

Akın vd. [15], kayısıda kuru maddede potasyumu minimum 12270 ppm, maksimum 34550 ppm; sodyumu minimum 80 ppm, maksimum 178 ppm; magnezyumu minimum 1200 ppm, maksimum 2840 ppm; fosforu minimum 720 ppm, maksimum 2370 ppm ve demiri minimum 23 ppm, maksimum 79 ppm olarak bulmuşlardır.

Haciseferoğulları vd. [9], kayısıda alüminyumunu yaklaşık olarak ortalama 124 ppm, kalsiyumu 983 ppm, demiri 410 ppm, potasyumu 23473 ppm, magnezyumu 501 ppm, sodyumu 914 ppm, fosforu 2011 ppm olarak bulmuşlardır.

Velioğlu ve Yıldız [53], vişne sularında sodyum miktarını ppm olarak ortalama 22,6 olarak bulmuşlardır. Briks değerini ise ortalama 15,19 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise konsantrede sodyum miktarı 78,8 olarak tespit edilmiştir. Değerlendirme yapılırken Velioğlu ve Yıldız (1996)’ın çalışmalarını vişne suyunda yaptıklarını briks derecesinin ortalama 15,19 olduğunu; bu çalışmada ise konsantrede briksin 65,6 olduğunu hatırlamakta fayda vardır.

Demir ve Acar [55] çalışmalarında Ankara ilinde tüketime sunulan bazı meyve sularının “major metals” olarak nitelendirilen sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi elementlerle, fosfor ve demir içeriklerini saptamışlardır. Böylece meyve suların beslenme fizyolojisi açısından durumlarının incelenmesine çalışmışlardır. Kayısı nektarında potasyum içeriğini yaklaşık olarak 1046 ppm, sodyumu 68 ppm, kalsiyumu 57 ppm, magnezyumu 122 ppm, fosforu 59 ppm, demiri 11 ppm olarak bulmuşlardır. Şeftali nektarında potasyum içeriğini yaklaşık olarak 696 ppm, sodyumu 60 ppm, kalsiyumu 27 ppm, magnezyumu 106 ppm, fosforu 59 ppm, demiri 11 ppm olarak bulmuşlardır. Vişne suyunda potasyum içeriğini yaklaşık olarak 475 ppm, sodyumu 79 ppm, kalsiyumu 43 ppm, magnezyumu 99 ppm, fosforu 39 ppm, demiri 12 ppm olarak bulmuşlardır.

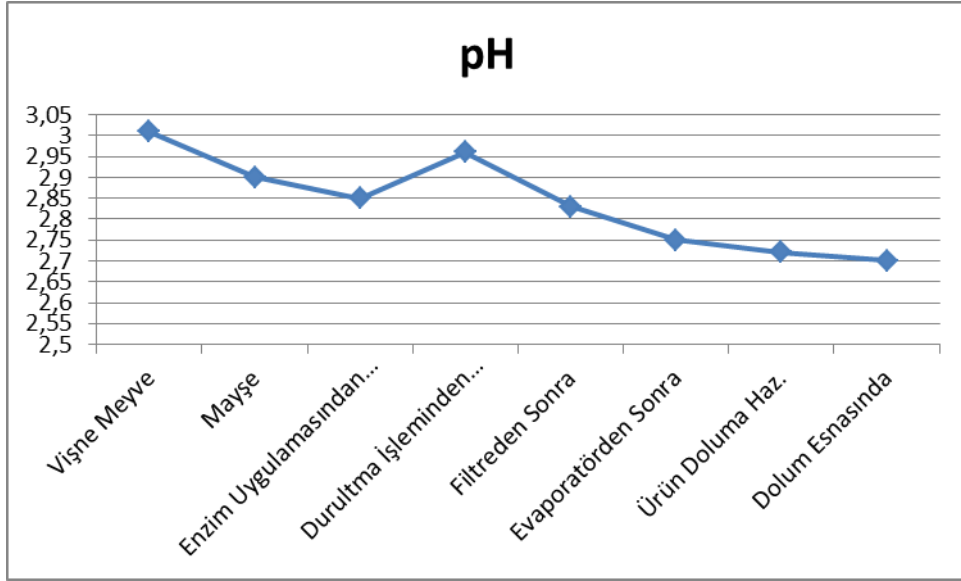
Pala [52], 11 farklı taze kayısı çeşidinde mineral madde kompozisyonunu incelemiş olup; sonuçlar ortalama ppm olarak: demir 6,8; sodyum 16; kalsiyum 181; potasyum 2670; magnezyum 98 şeklindedir.

Pala [52], 4 farklı taze kayısı çeşidindeki mineral maddeleri ortalama ppm olarak: sodyum 70; potasyum 3150; magnezyum 89; kalsiyum 162; demir 7,6 şeklinde ölçmüştür.

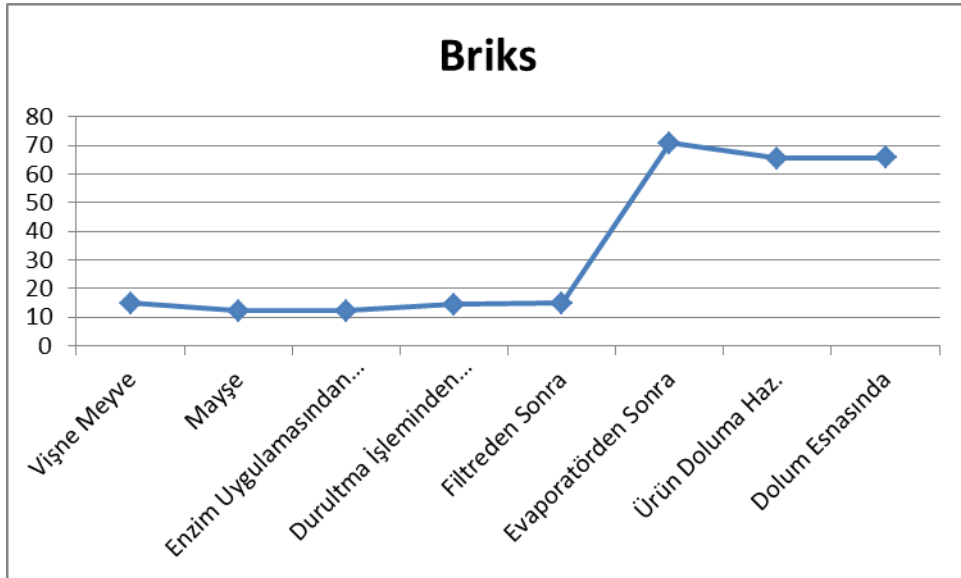
Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen akreditasyonu bulunan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1-5.5 ve Şekil 5.1-5.36'da gösterilmektedir:

Çizelge 5.1 Vişne suyu konsantresi üretim aşamalarındaki pH, briks, asitlik, lif değerleri

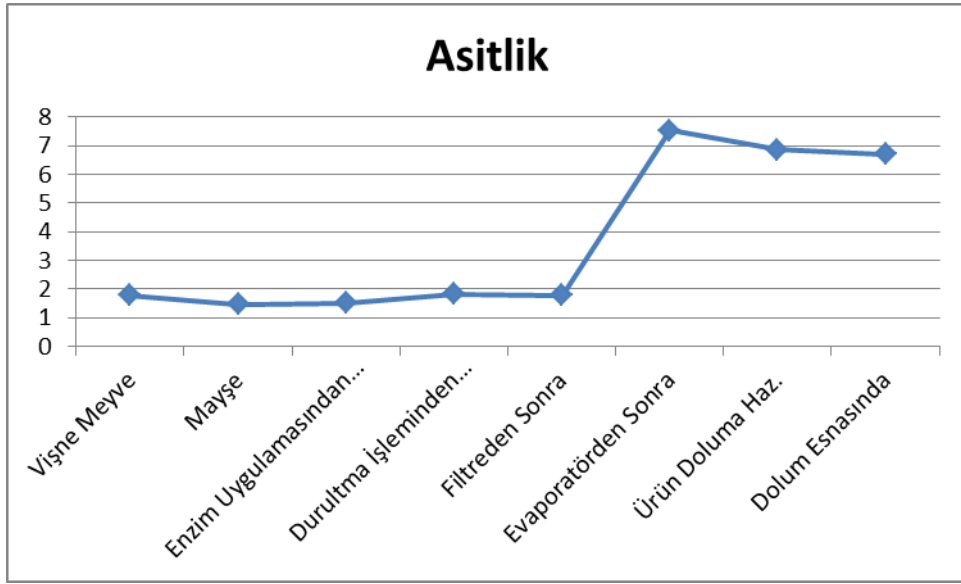
Örnek Alınan Üretim Aşamaları	pH ¹	Briks ¹	Asitlik ¹ (s.a.),%	Lif ¹ ,%
Vişne Meyve	3,01	14,9	1,77	0,56
Mayşe	2,9	12,3	1,46	0,02
Enzim Uygulamasından Önce	2,85	12,1	1,51	0,05
Durultma İşleminde Sonra	2,96	14,5	1,82	0,04
Filtreden Sonra	2,83	14,8	1,79	0,05
Evaporatörden Sonra	2,75	70,8	7,53	0,09
Ürün Doluma Haz.	2,72	65,5	6,85	0,07
Dolum Esnasında	2,7	65,6	6,71	0,07



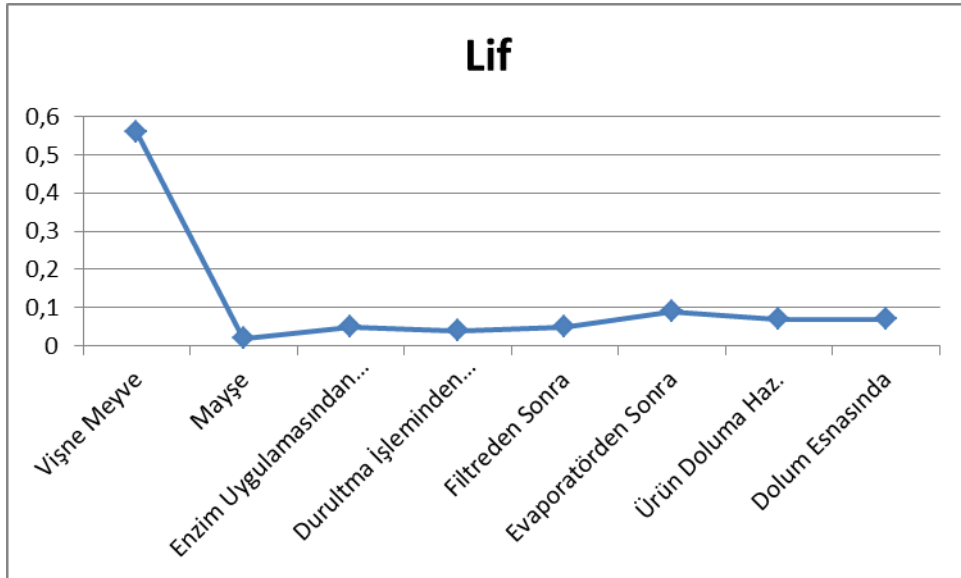
Şekil 5.1 Vişne suyu konsantresi üretiminde pH değışımi



Şekil 5.2 Vişne suyu konsantresi üretiminde briks değışımi



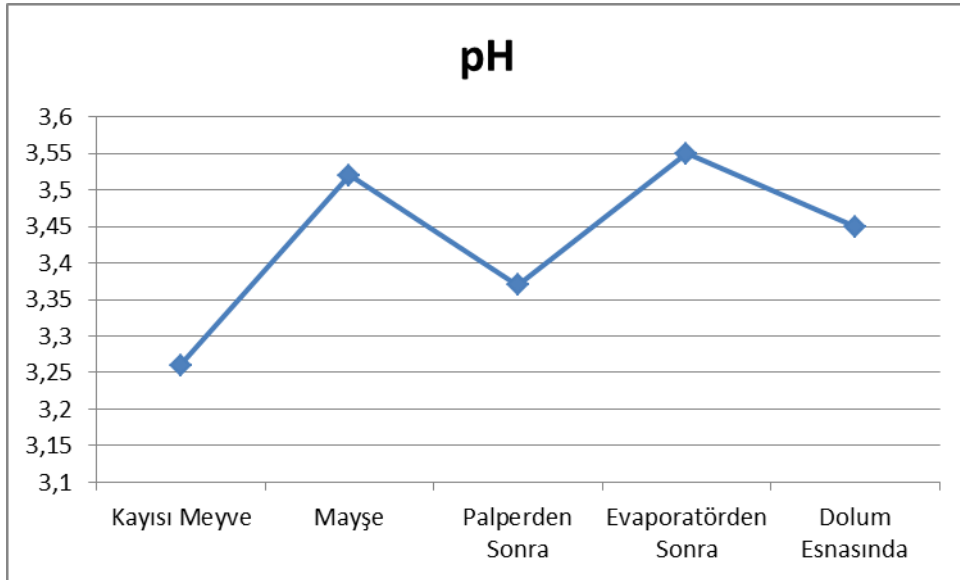
Şekil 5.3 Vişne suyu konsantresi üretiminde asitlik değişimi



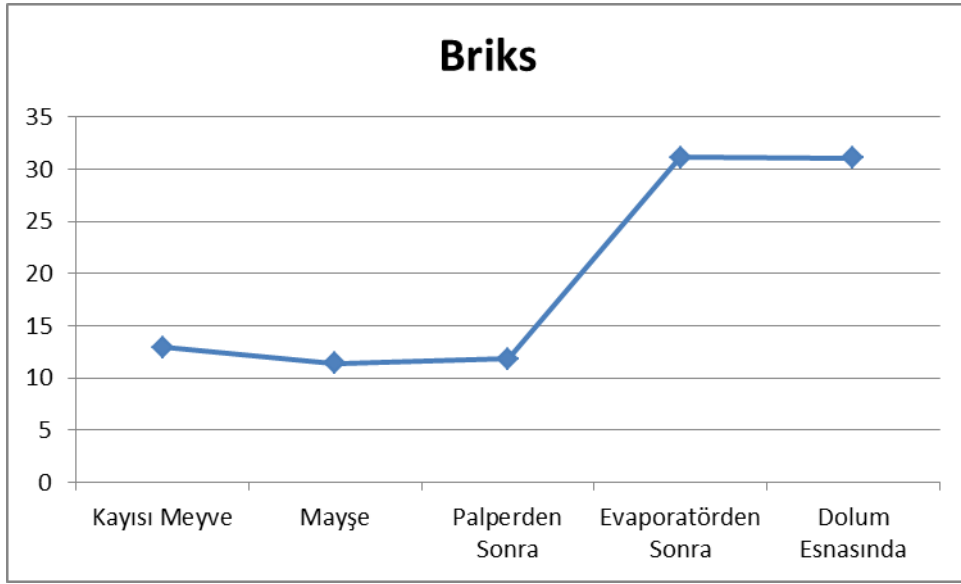
Şekil 5.4 Vişne suyu konsantresi üretiminde lif değişimi

Çizelge 5.2 Kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki pH, brix, asitlik, lif değerleri

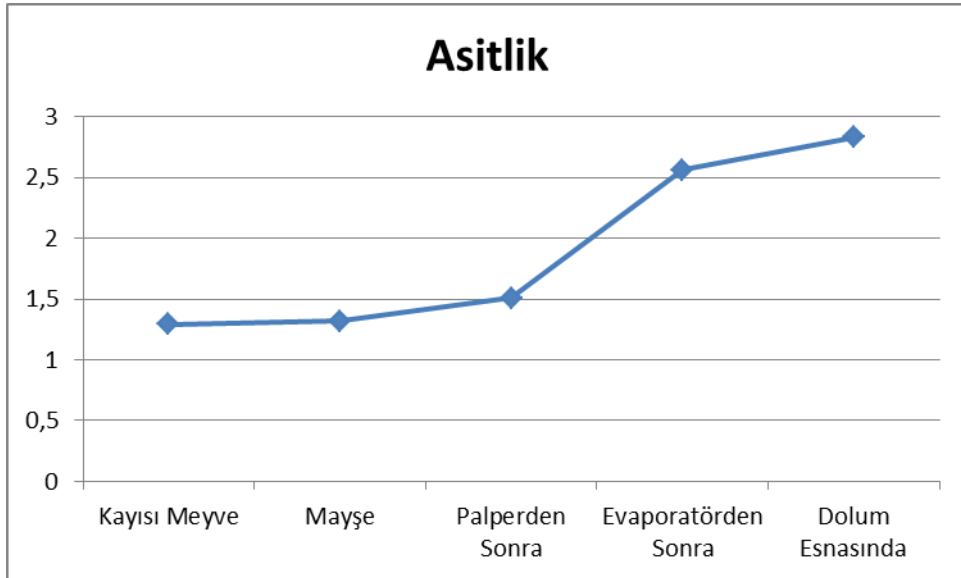
Örnek Alınan Üretim Aşamaları	pH ¹	Briks ¹	Asitlik ¹ (s.a.),%	Lif ¹ ,%
Kayısı Meyve	3,26	12,9	1,29	1,36
Mayşe	3,52	11,4	1,32	1,17
Palperden Sonra	3,37	11,8	1,51	0,78
Evaporatörden Sonra	3,55	31,1	2,56	1,25
Dolum Esnasında	3,45	31,07	2,83	1,21



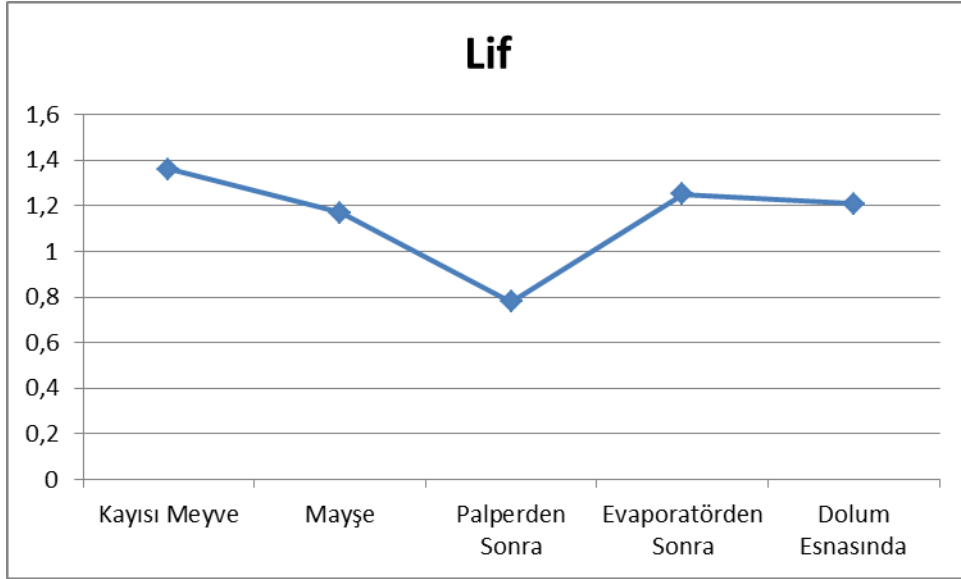
Şekil 5.5 Kayısı püre konsantresi üretiminde pH değişimi



Şekil 5.6 Kayısı püre konsantresi üretiminde briks değişimi



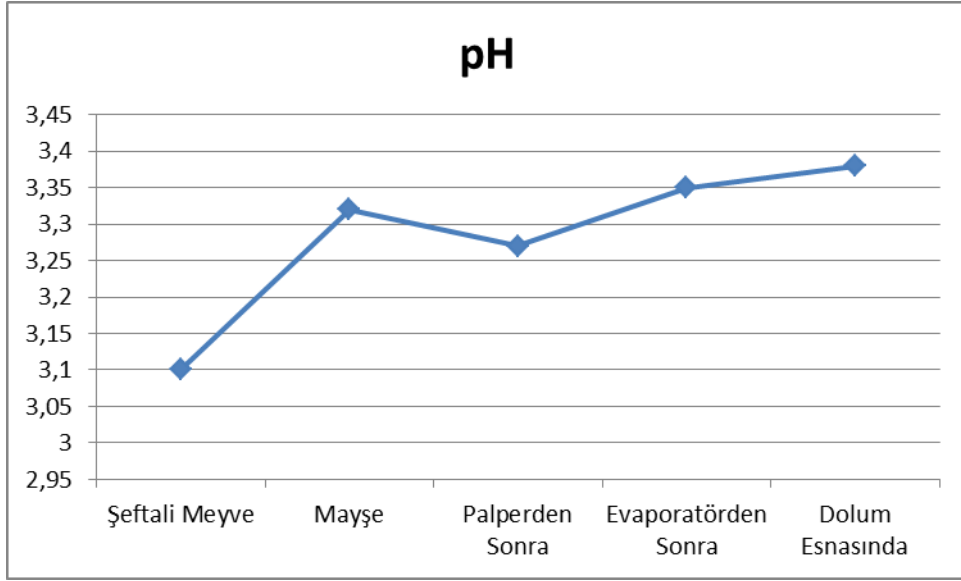
Şekil 5.7 Kayısı püre konsantresi üretiminde asitlik değişimi



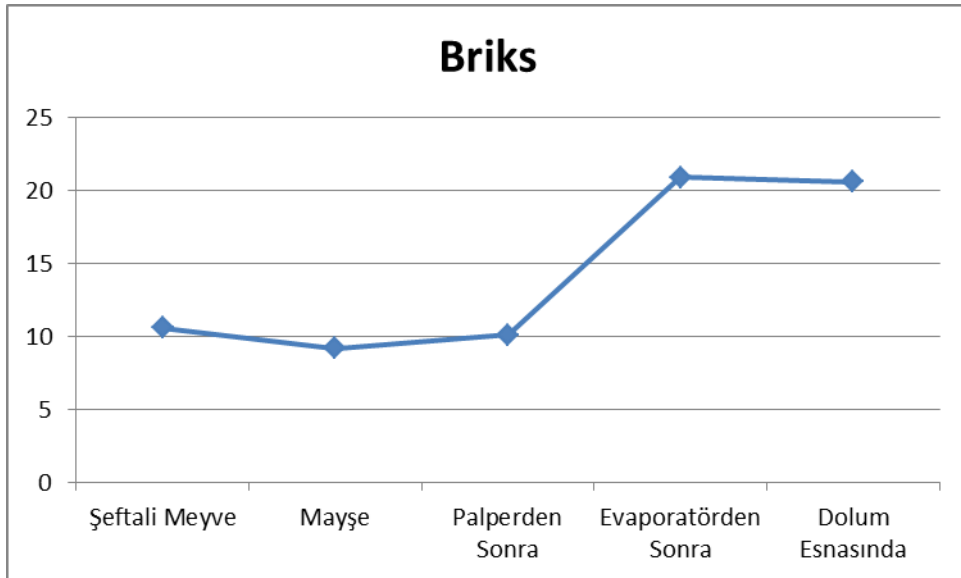
Şekil 5.8 Kayısı püre konsantresi üretiminde lif değişimi

Çizelge 5.3 Şeftali püre konsantresi üretim aşamalarındaki pH, brix, asitlik, lif değerleri

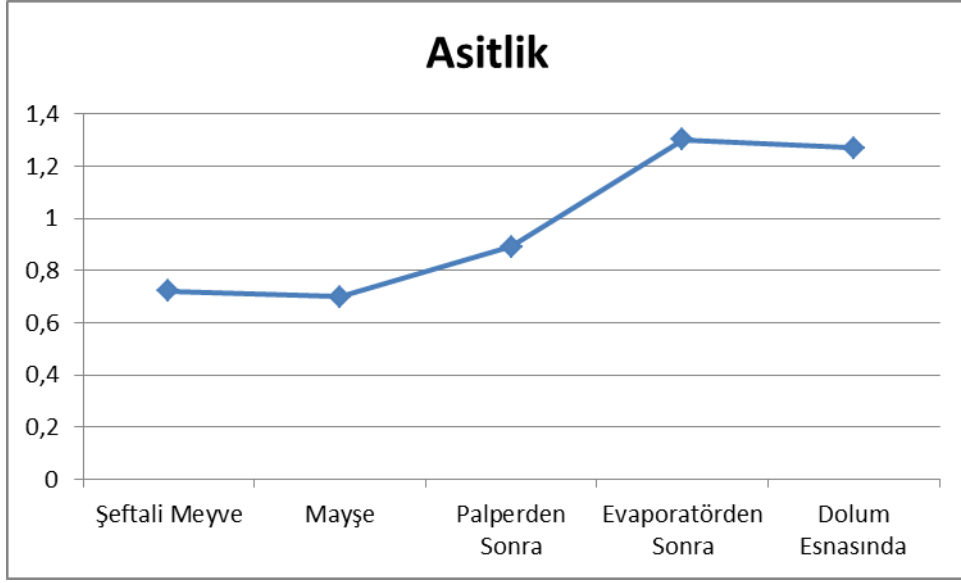
Örnek Alınan Üretim Aşamaları	pH ¹	Briks ¹	Asitlik ¹ (s.a.),%	Lif ¹ ,%
Şeftali Meyve	3,1	10,6	0,72	1,14
Mayşe	3,32	9,2	0,7	0,99
Palperden Sonra	3,27	10,1	0,89	0,57
Evaporatörden Sonra	3,35	20,9	1,3	0,8
Dolum Esnasında	3,38	20,6	1,27	0,76



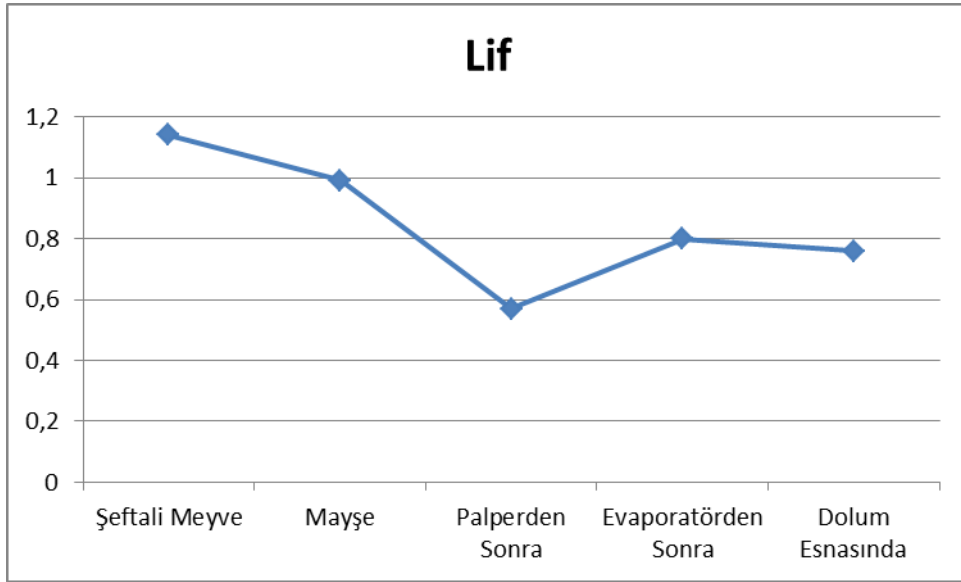
Şekil 5.9 Şeftali püre konsantresi üretiminde pH değışimi



Şekil 5.10 Şeftali püre konsantresi üretiminde briks değışimi



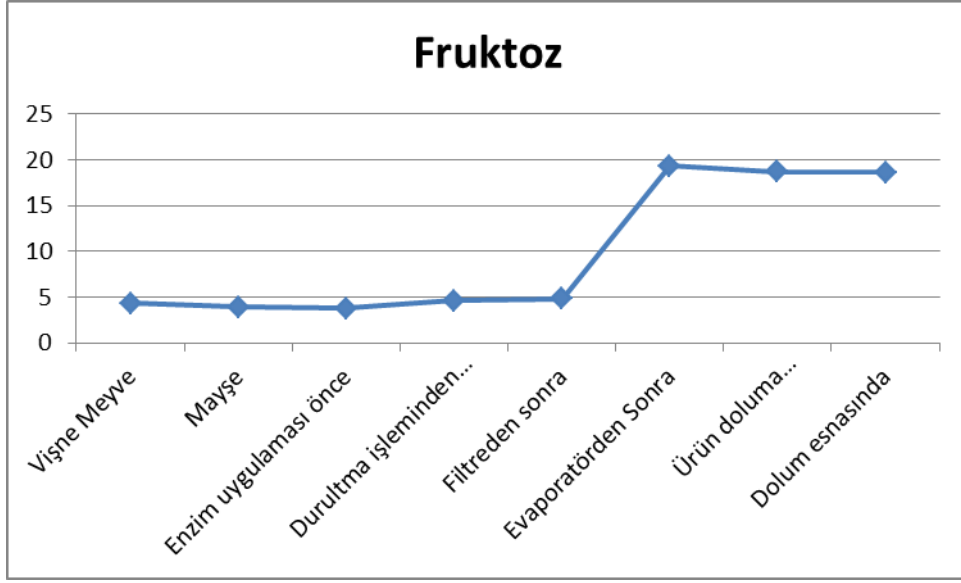
Şekil 5.11 Şeftali püre konsantresi üretiminde asitlik değışimi



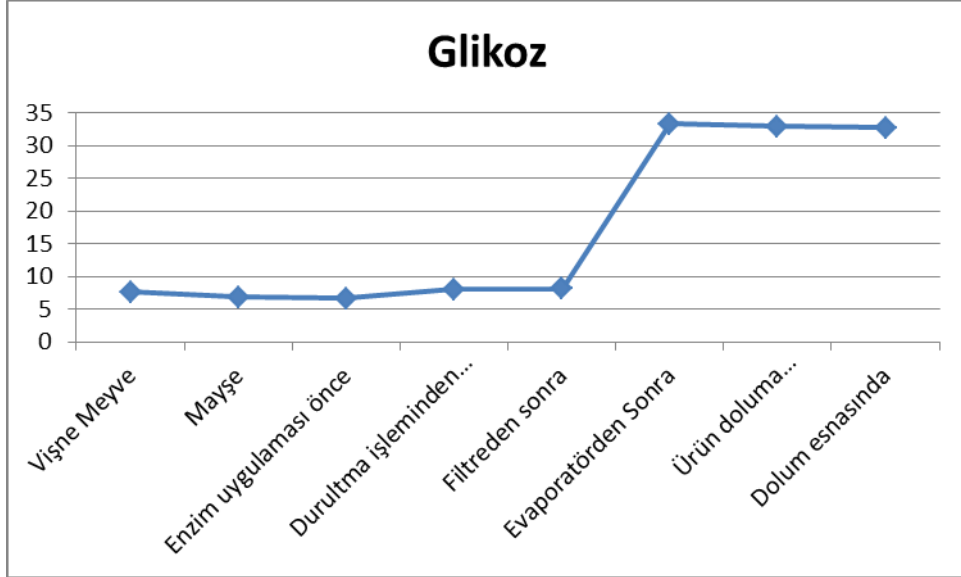
Şekil 5.12 Şeftali püre konsantresi üretiminde lif değışimi

Çizelge 5.4 Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki fruktoz, glikoz, sakkaroz, toplam şeker değerleri

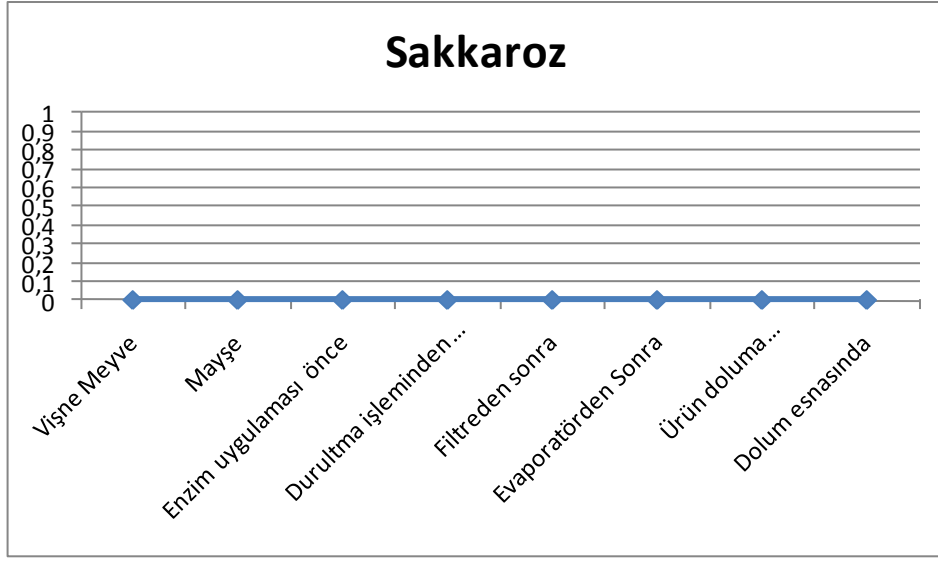
VIŞNE	Fruktoz¹ %	Glikoz¹ %	Sakkaroz¹ %	Toplam Şeker %
Vişne Meyve	4,3	7,6	0	11,9
Mayşe	3,9	6,8	0	10,7
Enzim Uygulaması Öncesi	3,8	6,6	0	10,4
Durultma İşlemi Sonrası	4,6	8	0	12,6
Filtreden Sonra	4,8	8,1	0	12,9
Evaporatörden Sonra	19,3	33,3	0	52,6
Ürün Doluma Hazırlanırken	18,7	32,9	0	51,6
Dolum Esnasında	18,6	32,7	0	51,3
KAYISI				
Kayısı Meyve	2,6	4,1	2,1	8,8
Mayşe	1,1	2,7	4,1	7,9
Finisherdan Sonra	1,2	3,1	4,1	8,4
Evaporatörden Sonra	4,1	8,4	7,3	19,8
Dolum Esnasında	5,6	10	4,2	19,8
ŞEFTALİ				
Şeftali Meyve	1,6	1,7	4,2	7,5
Mayşe	1,8	2	3,1	6,9
Finisherdan Sonra	2,1	2,5	3,8	8,4
Evaporatörden Sonra	4,6	5	5,4	15
Dolum Esnasında	5,2	5,8	3,9	14,9



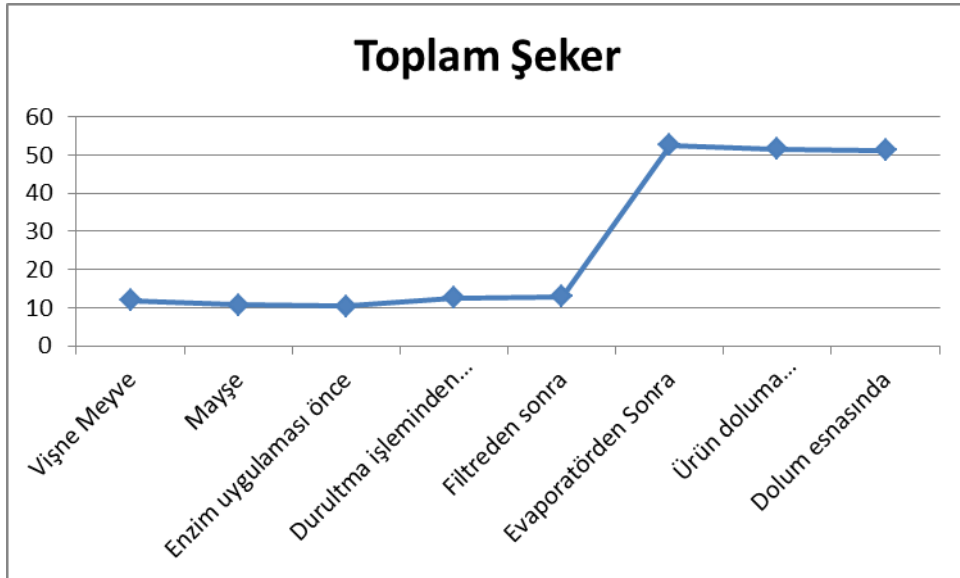
Şekil 5.13 Vişne suyu konsantresi üretiminde fruktoz değişimi



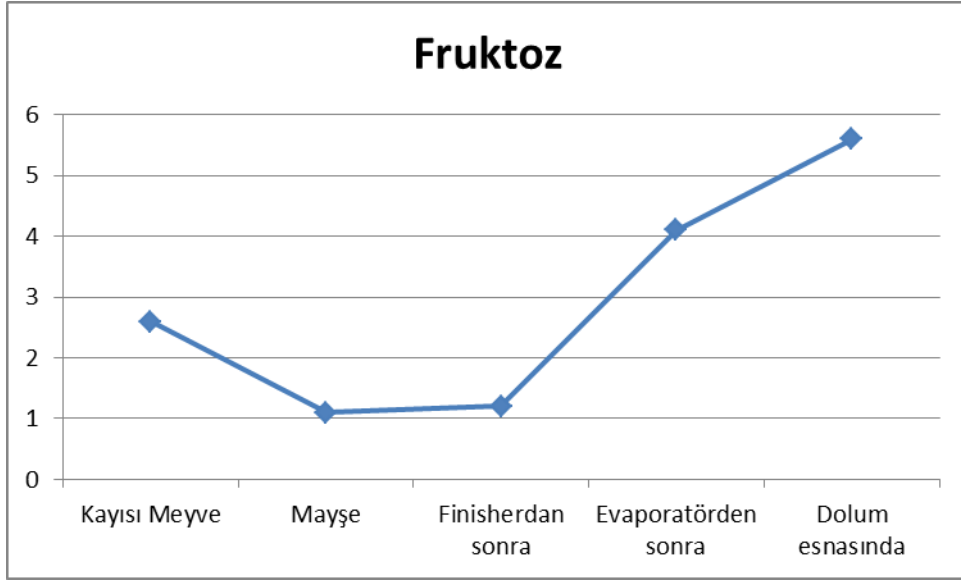
Şekil 5.14 Vişne suyu konsantresi üretiminde glikoz değişimi



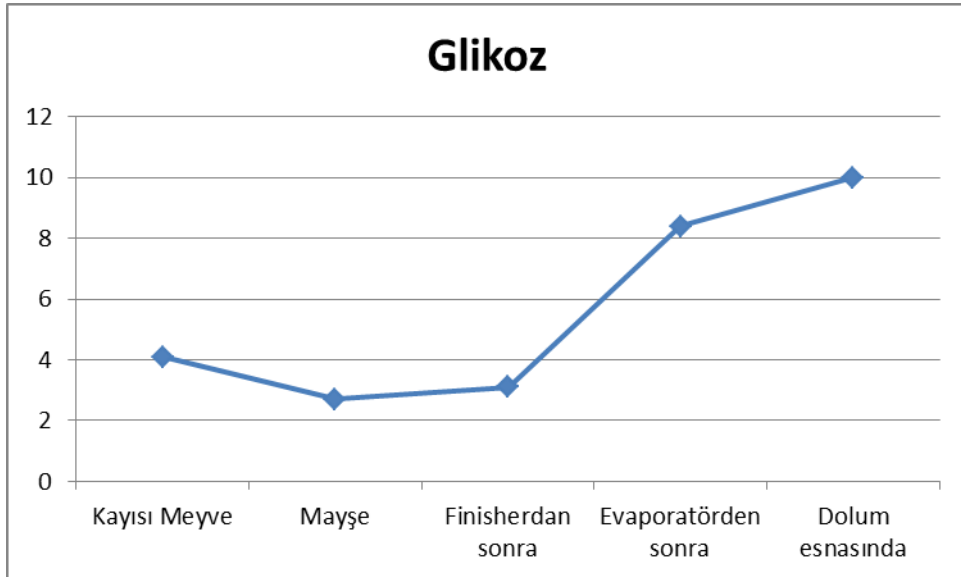
Şekil 5.15 Vişne suyu konsantresi üretiminde sakkaroz değışimi



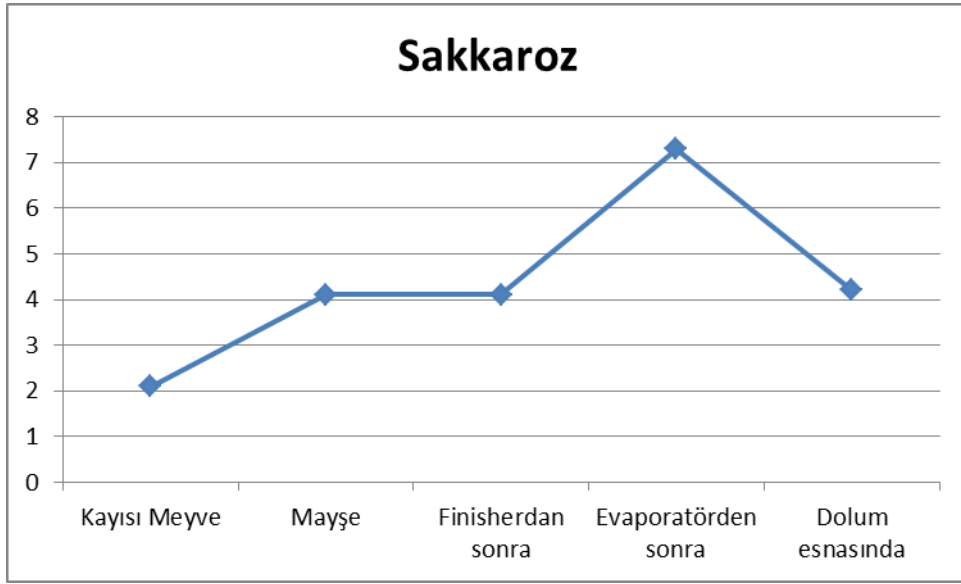
Şekil 5.16 Vişne suyu konsantresi üretiminde toplam şeker değışimi



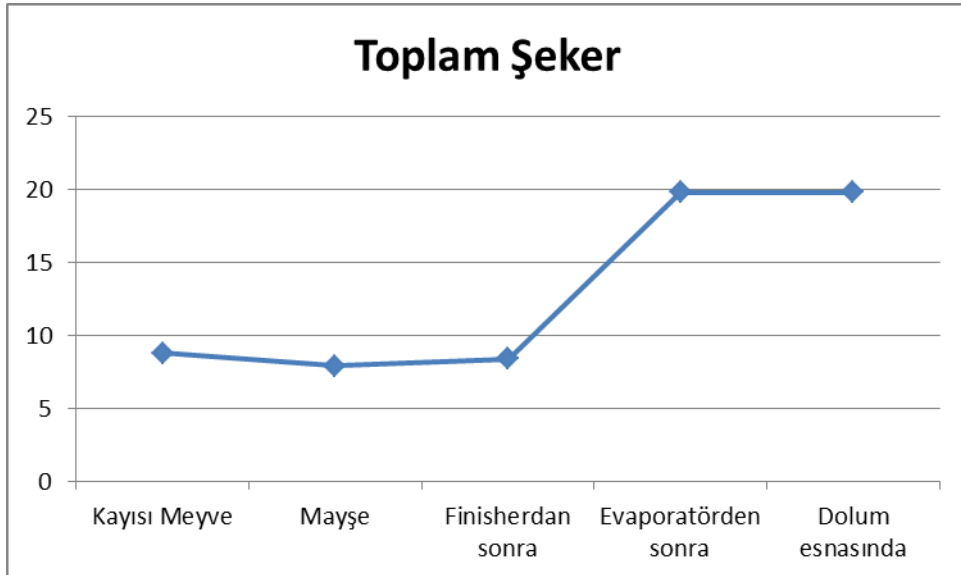
Şekil 5.17 Kayısı püre konsantresi üretiminde fruktoz değışimi



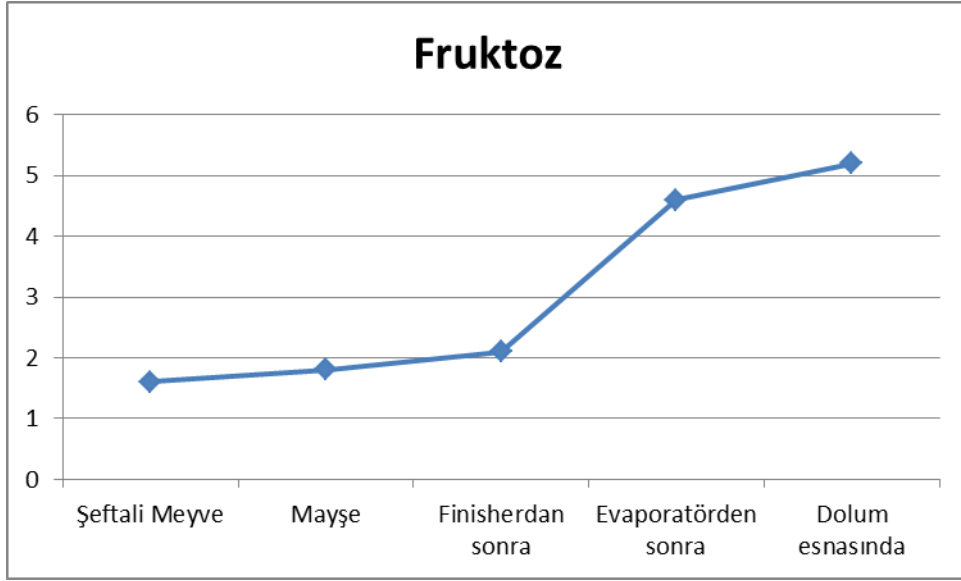
Şekil 5.18 Kayısı püre konsantresi üretiminde glikoz değışimi



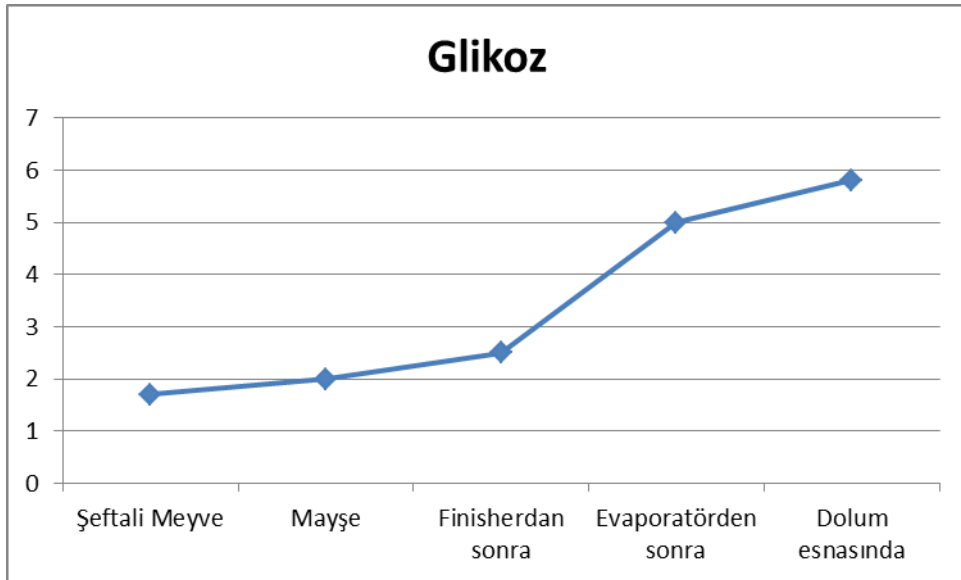
Şekil 5.19 Kayısı püre konsantresi üretiminde sakkaroz değışimi



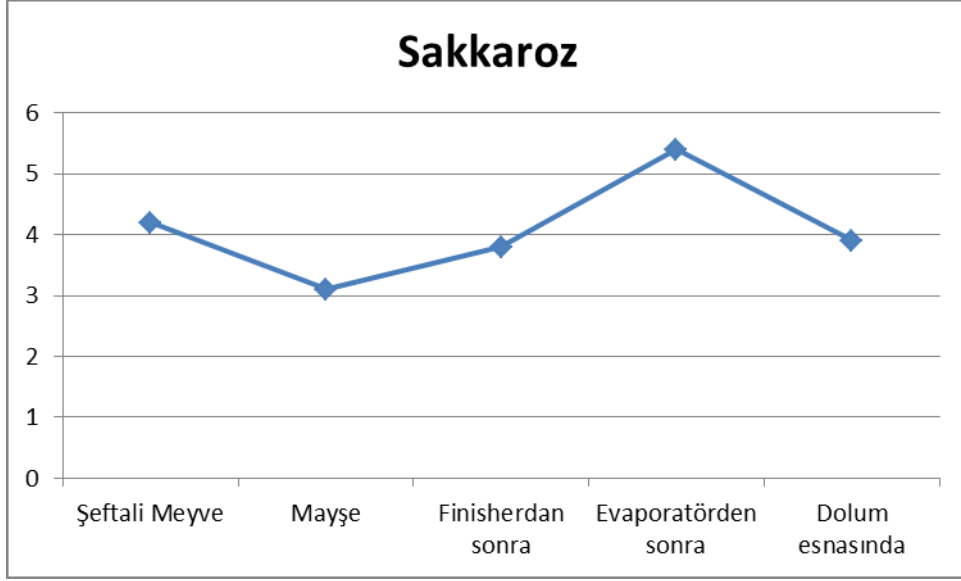
Şekil 5.20 Kayısı püre konsantresi üretiminde toplam şeker değışimi



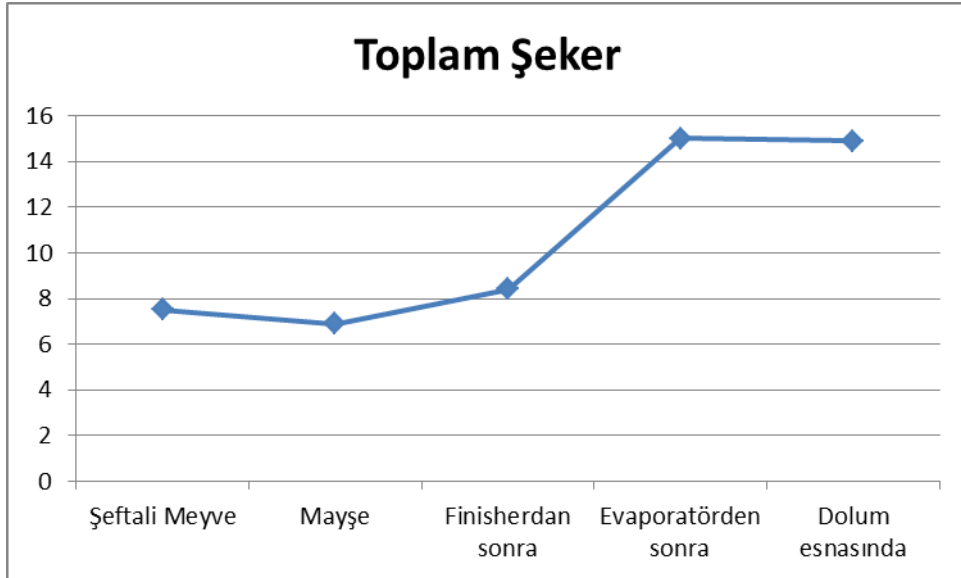
Şekil 5.21 Şeftali püre konsantresi üretiminde fruktoz değişimi



Şekil 5.22 Şeftali püre konsantresi üretiminde glikoz değişimi



Şekil 5.23 Şeftali püre konsantresi üretiminde sakkaroz değışimi

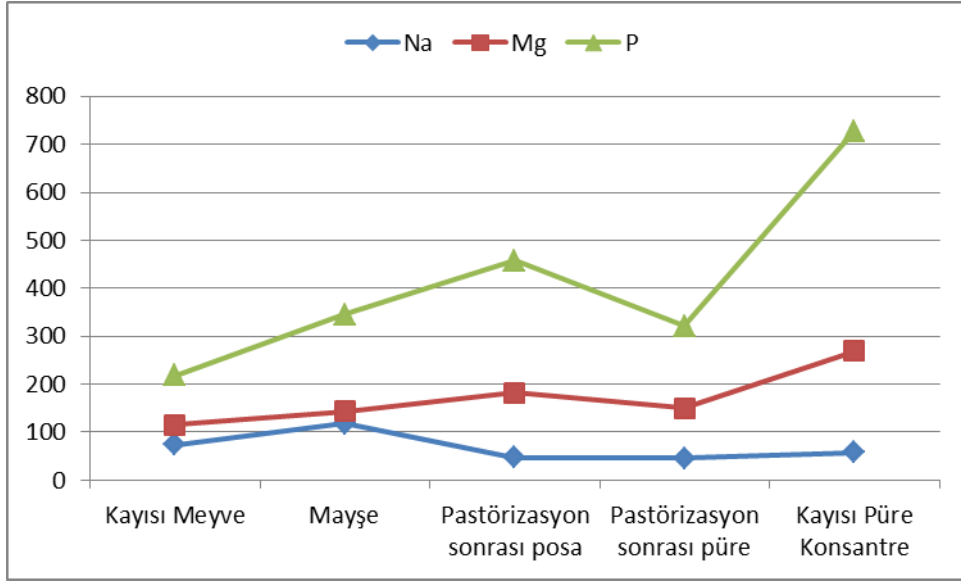


Şekil 5.24 Şeftali püre konsantresi üretiminde toplam şeker değışimi

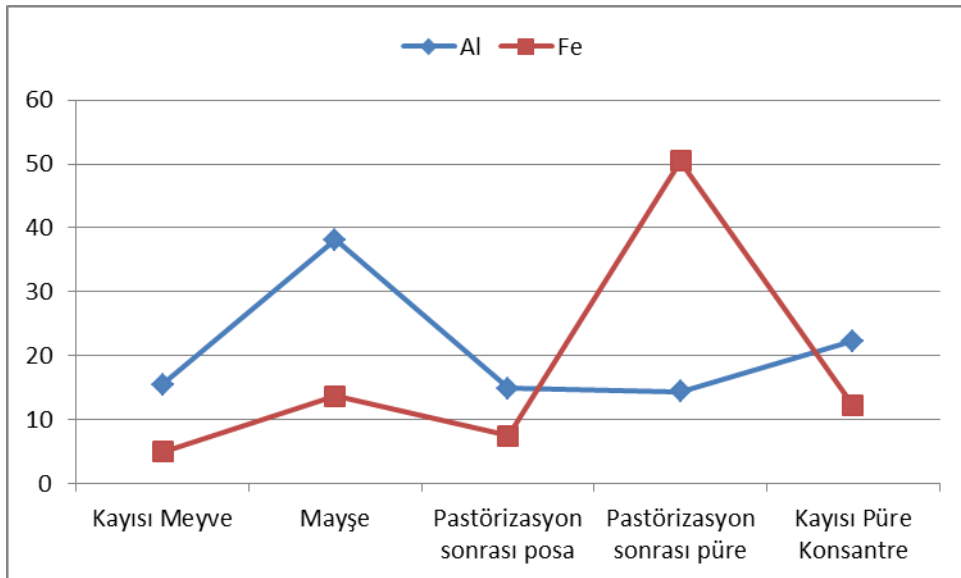
Çizelge 5.5 Vişne suyu konsantresi, şeftali ve kayısı püre konsantresi üretim aşamalarındaki mineral madde kompozisyonu değerleri

	Örnek Alınan Üretim Aşamaları	Na(ppm)	Mg(ppm)	P ¹ (ppm)	K(ppm)	Ca ¹ (ppm)	Al(ppm)	Fe ¹ (ppm)
KAYISI	Meyve	73,5	116	219	3717	548	15,5	4,9
	Mayşe	118	144	346	3748	237	38,1	13,7
	Pastörizasyon Sonrası Posa	47,7	182	458	5262	838	14,9	7,4
	Pastörizasyon Sonrası Püre	45,7	150	322	5257	466	14,4	50,5
	Kayısı Püre Konsantre	58,3	269	728	9461	672	22,3	12,2
ŞEFTALİ	Meyve	87,5	91	376	2439	159	10,8	7,3
	Mayşe	38,3	119	255	4250	449	13,6	3,6
	Pastörizasyon Sonrası Posa	38,5	121	284	3168	281	20,4	11,1
	Pastörizasyon Sonrası Püre	26,3	100	252	2727	123	26,3	14,6
	Şeftali Püre Konsantre	35,6	193	496	5212	233	29,7	14,4
VIŞNE	Meyve	28,9	138	410	3474	479	15,1	9,3
	Pres Çıkışı Meyve Suyu	44,8	92,8	179	2154	169	19,8	5
	Depektinizasyon Sonrası	43,9	89,7	168	1990	178	17,8	5,7
	Durultma İşlemi Sonrasında	49,3	70	119	1508	127	19,1	5,5
	Ultrafiltrasyondan Sonra	51,8	78,7	143	1804	139	11,8	12
	Konsantre	78,8	531	922	11294	856	14,5	7
	Posa	17,6	456	742	2786	2413	122	140

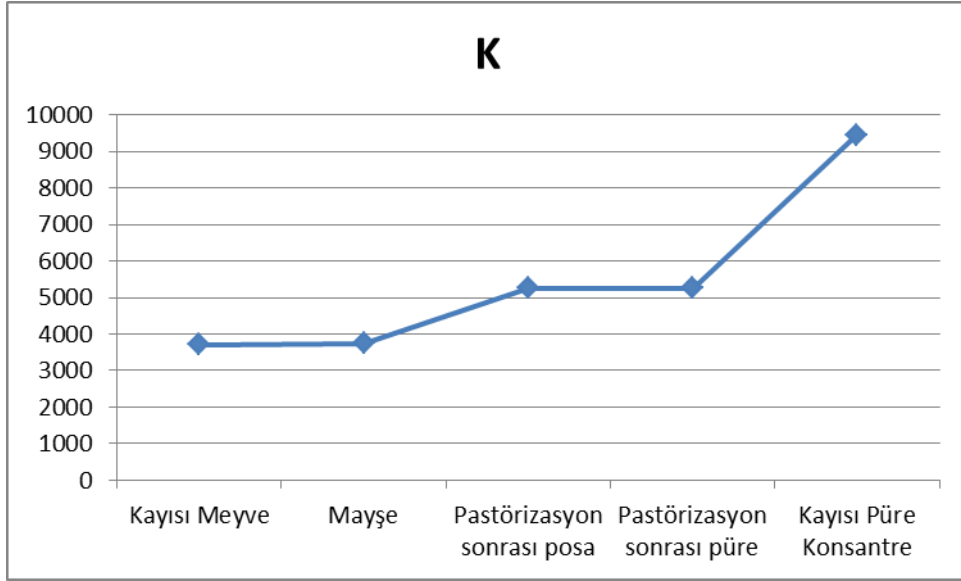
¹ T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İstanbul Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü' nün, Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilen analizlerini göstermektedir.



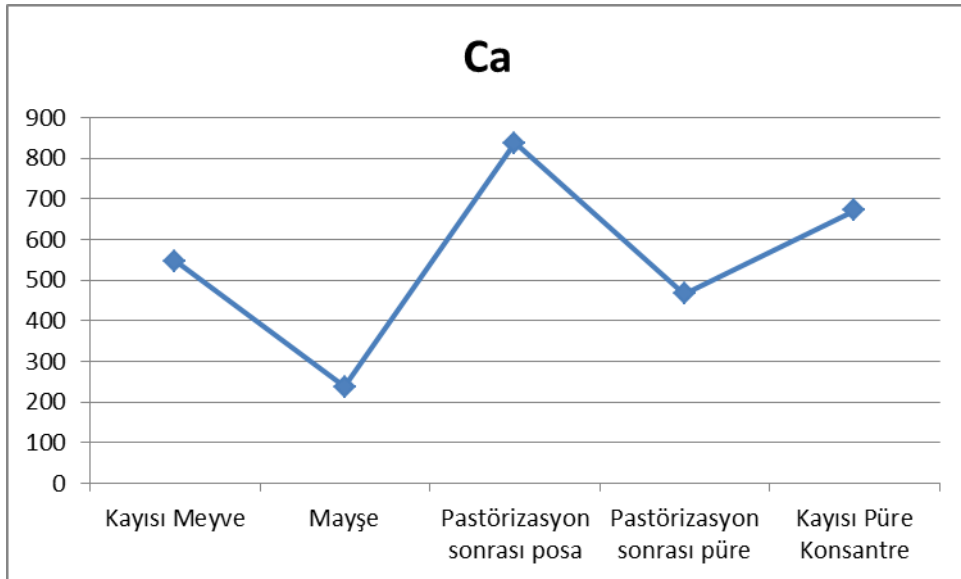
Şekil 5.25 Kayısı püre konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi



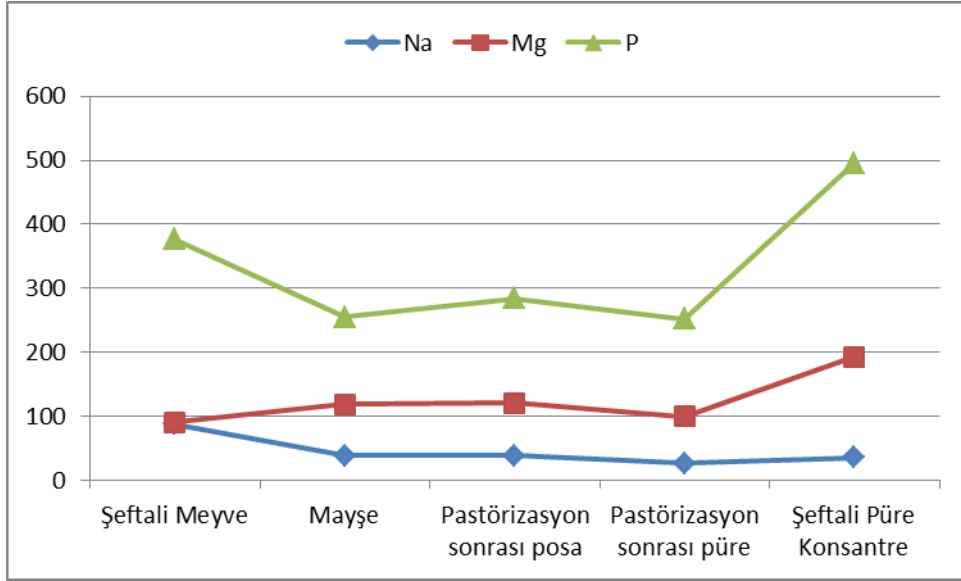
Şekil 5.26 Kayısı püre konsantresi üretiminde Al, Fe değişimi



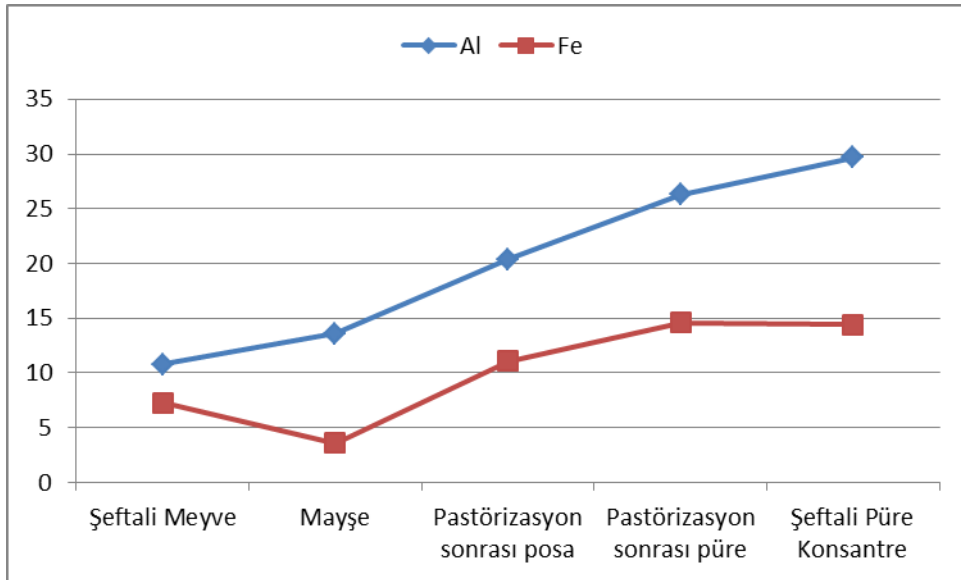
Şekil 5.27 Kayısı püre konsantresi üretiminde K değişimi



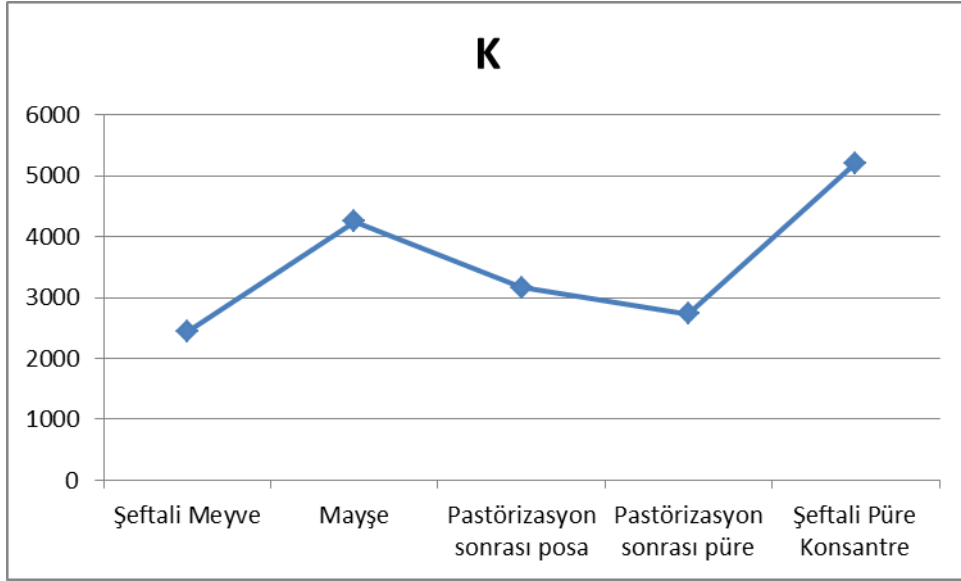
Şekil 5.28 Kayısı püre konsantresi üretiminde Ca değişimi



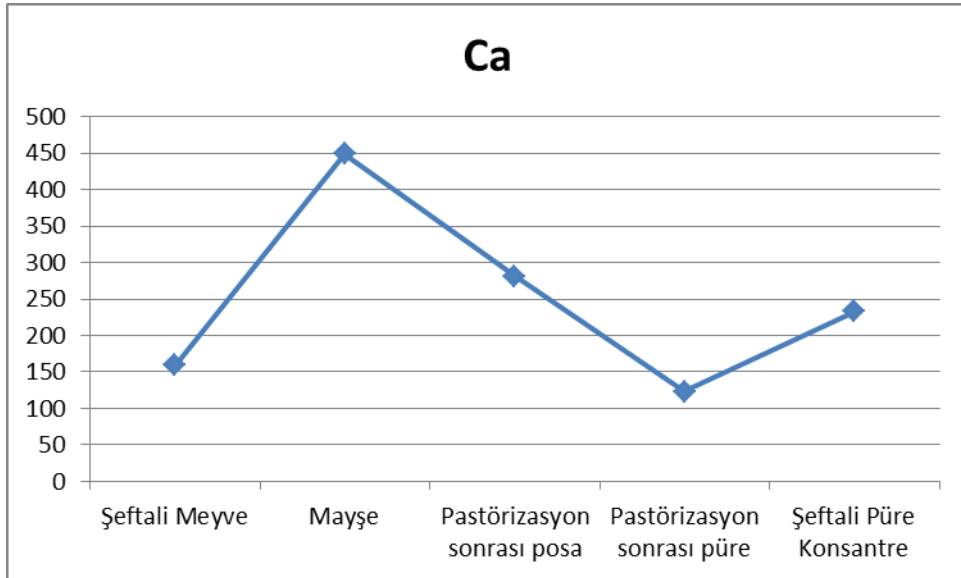
Şekil 5.29 Şeftali püre konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi



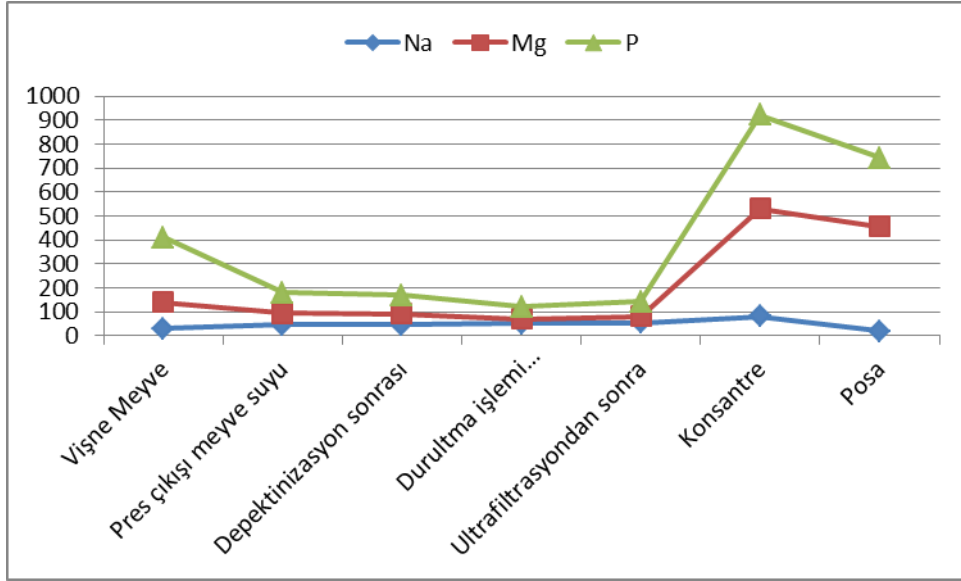
Şekil 5.30 Şeftali püre konsantresi üretiminde Al, Fe değişimi



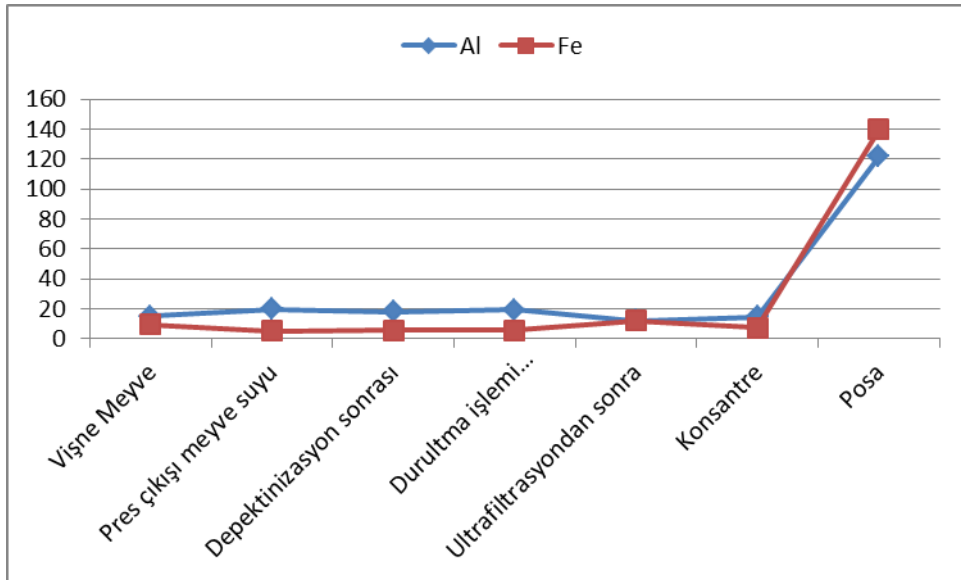
Şekil 5.31 Şeftali püre konsantresi üretiminde K değışımi



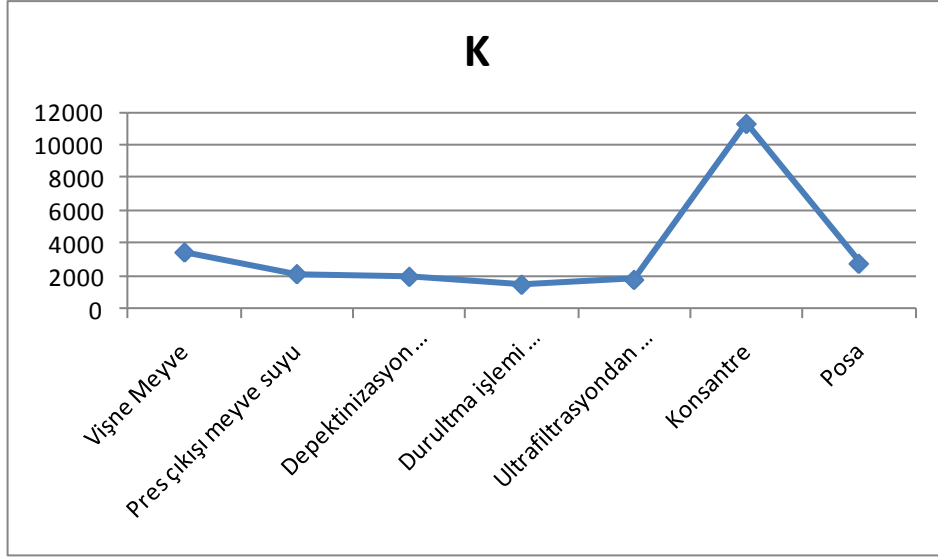
Şekil 5.32 Şeftali püre konsantresi üretiminde Ca değışımi



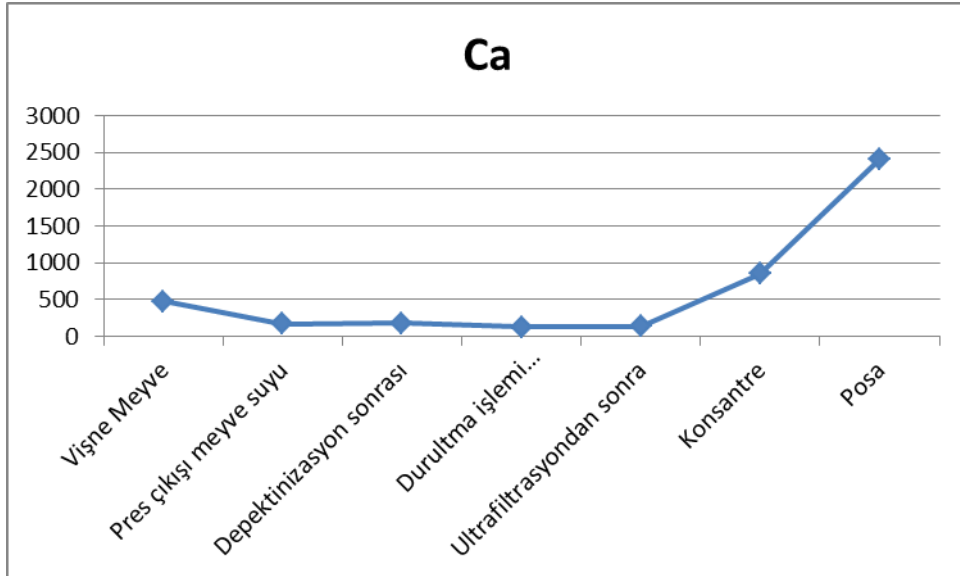
Şekil 5.33 Vişne suyu konsantresi üretiminde Na, Mg, P değişimi



Şekil 5.34 Vişne suyu konsantresi üretiminde Al, Fe değişimi



Şekil 5.35 Vişne suyu konsantresi üretiminde K değişimi



Şekil 5.36 Vişne suyu konsantresi üretiminde Ca değişimi

KAYNAKLAR

- [1] Meyve Suyu Endüstrisi Derneği., (2011). “Türkiye Meyve Suyu v.b. Ürünler Sanayi Raporu”, Ankara.
- [2] Kizilaslan, H., (2009). “Input–Output Energy Analysis of Cherries Production in Tokat Province of Turkey”, *Applied Energy*, 86: 1354–1358.
- [3] MEB, (2007). “Megep (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) Gıda Teknolojisi Sebze ve Meyvelerin İşletmeye Kabulü”, Ankara.
- [4] Bahar, A., (2006). Bazı Önemli Geçici Nektarin Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaları Süresince Görülen Fizyolojik Bozulmalar Üzerine Değişik Derim Sonrası Uygulamaların Etkisi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [5] Gerardi, C., Blando, F., Santino, A. ve Zacheo, G., (2001). “Purification and Characterisation of a β -Glucosidase Abundantly Expressed in Ripe Sweet Cherry (*Prunus Avium* L.) Fruit”, *Plant Science*, 160: 795–805.
- [6] Versari, A., Parpinello, G.P., Mattioli, A.U. ve Galassi, S., (2008). “Characterisation of Italian Commercial Apricot Juices by High-Performance Liquid Chromatography Analysis and Multivariate Analysis”, *Food Chemistry*, 108: 334–340.
- [7] Artık, N. ve Halkman A.K., (1994). Türkiye’de Meyve Suyu Üretimi ve Tüketimi, Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- [8] Meyve Suyu Endüstrisi Derneği, <http://www.meyed.org.tr>, 12 Ocak 2011.
- [9] Haciseferoğulları, H., Gezer, İ., Özcan, M.M. ve 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.
- [10] Lo Bianco, R., Farina, V., Indelicato, S.G., Filizzolab, F. ve Agozzinob, P., (2010). “Fruit Physical, Chemical and Aromatic Attributes of Early, Intermediate and Late Apricot Cultivars”, DOI,10: 1002/jsfa.3910.
- [11] Crouzet, J., Etievant, P. ve Bayonove, C., (1990). “Stoned Fruit: Apricot, Plum, Peach, Cherry”, Elsevier, 43–91.

- [12] Gezer, İ., Acar, M. ve Haciseferoğulları, H., (2003). "Use of Energy and Labour in Apricot Agriculture in Turkey", *Biomass and Bioenergy*, 24: 215–219.
- [13] Aubert, C., Bony, P., Chalot, G. ve Hero, V., (2010). "Changes in Physicochemical Characteristics and Volatile Compounds of Apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Bergeron) During Storage and Post-Harvest Maturation", *Food Chemistry*, 119: 1386- 1398.
- [14] Bureau, S., Ruiz, D., Reich, M., Gouble, B., Bertrand, D., Audergon, J.M., Renard, C.M.G.C., (2009). "Application of ATR-FTIR for A Rapid and Simultaneous Determination of Sugars and Organic Acids in Apricot Fruit", *Food Chemistry*, 115: 1133–1140.
- [15] Akin, E.B., Karabulut, İ. ve Topcu, A., (2008). "Some Compositional Properties of Main Malatya Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Varieties", *Food Chemistry*, 107: 939–948.
- [16] FAO, <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>, 25 Ekim 2011.
- [17] Gezer, İ. ve Dikilitas, S., (2002). "The Study of Work Process and Determination of Some Working Parameters in An Apricot Pit Processing Plant in Turkey", *Journal of Food Engineering*, 53: 111–114.
- [18] Menges, H.O. ve Ertekin, C., (2006). "Modelling of Air Drying of Hacıhaliloglu Type Apricots", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 279–291.
- [19] Schmitzer, V., Slatnar, A., Petkovsek, M.M., Veberic, R., Krskab, B. ve Stampara, F., (2010). "Comparative Study of Primary and Secondary Metabolites in Apricot (*Prunus Armeniaca* L.) Cultivars", DOI, 10: 1002/jsfa 4257.
- [20] Doymaz, İ., (2007). "Influence of Pretreatment Solution on The Drying of Sour cherry", *Journal of Food Engineering*, 78: 591–596.
- [21] Manganaris, G.A., Ilias, İ.F., Vasilakakis, M. ve Mignani, İ., (2007). "The Effect of Hydrocooling on Ripening Related Quality Attributes and Cell Wall Physicochemical Properties of Sweet Cherry Fruit (*Prunus Avium* L.)", *International Journal of Refrigeration*, 30: 1386-1392.
- [22] Doyuran, S. D. ve Gültekin, M., "Türkiye’de Meyve Suyu Sektörü", Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Dergisi.
- [23] Gökalp, H.Y., Ertugay, Z., Elgün, A. ve Kurt, A., (1994). "Gıda Bilimi ve Teknolojisi", 3. Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 301, Erzurum.
- [24] Özçelik, S., (1998). Gıda Mikrobiyolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 6, Isparta.
- [25] Huang, Y., Rasco, B.A. ve Cavinato, A.G., (2009) "Fruit Juices In Infrared Spectroscopy for Food Quality Analysis and Control", Da-Wen Sun Ed. Elsevier.

- [26] T Toivonen, P.M.A., Kappel, F., Stan ,S., Mckenzie D.- L. ve Hocking, R., (2006). "Factors Affecting The Quality of A Novel Fresh-Cut Sweet Cherry Product" , LWT, 39: 240-246.
- [27] Llamas, N.E., Di Nezio, M.S., Ferná ndez Band, B.S., (2011). "Flow-Injection Spectrophotometric Method with On-Line Photodegradation for Determination of Ascorbic Acid and Total Sugars in Fruit Juices", Journal Of Food Composition and Analysis, 24: 127-130.
- [28] Kelebek, H., Selli, S., Canbas, A. ve Cabaroğlu, T., (2009). "HPLC Determination of Organic Acids, Sugars, Phenolic Compositions and Antioxidant Capacity of Orange Juice and Orange Wine Made from a Turkish cv. Kozan", Microchemical Journal, 91: 187–192.
- [29] Chinnici, F., Spinabelli, U., Riponi, C. ve Amati, A., (2005). "Optimization of The Determination of Organic Acids and Sugars in Fruit Juices by Ion-Exclusion Liquid Chromatography", Journal of Food Composition and Analysis, 18: 121–130.
- [30] Usenik, V., Fabcic, J. ve Stampar, F., (2008). "Sugars, Organic Acids, Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweet Cherry(Prunus avium L.)", Food Chemistry, 107: 185–192.
- [31] Katona, Z.F., Sass, P., Molná r-perl, I., (1999). "Simultaneous Determination of Sugars, Sugar Alcohols, Acids and Amino Acids in Apricots by Gas Chromatography–Mass Spectrometry", Journal of Chromatography A, 847: 91–102.
- [32] Zhang, X., Jiang, Y., Peng, F., He, N., Li, Y. ve Zhao, D., (2007). "Changes of Aroma Components in Hongdeng Sweet Cherry During Fruit Development", Agricultural Sciences in China, 6(11): 1376-1382.
- [33] Artık, N. ve Velioğlu, S., (1992). "Meyve Suyunun Kimyasal Bileşimi, İşleme ve Depolama Sırasında Değişmesi", Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrol Semineri, 9-13 Mart 1992, Ankara.
- [34] Aider, M., De Halleux, D., (2008). "Production of Concentrated Cherry and Apricot Juices by Cryoconcentration Techonology", LWT - Food Science and Technology, 41: 1768-1775.
- [35] Artık, N., (1997). "Traditional Foods in Turkey", The Research Institute for Food Science, The Bulletin of Kyoto University, 51.
- [36] Cemeroğlu, B. ve Karadeniz, F., (2001). Meyve Suyu Üretim Teknolojisi, Ankara.
- [37] Demircan, V., Ekinci ,K., Keener, H.M., Akbolat, D. ve Ekinci, Ç., (2006). "Energy and Economic Analysis of Sweet Cherry Production in Turkey: A Case Study from Isparta Province", Energy Conversion and Management, 47: 1761–1769.
- [38] Bernalte, M.J., Sabio, E., Hernandez, M.T. ve Gervasini, C., (2003). "Influence of Storage Delay on Quality of 'Van' Sweet Cherry", Postharvest Biology and Technology, 28: 303-312.

- [39] Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş., Flow Chart of the Peach and Apricot Puree Concentrates, Flow Chart of the Clear Products, (07.07.2010).
- [40] TS EN 12143, (1998). Meyve ve Sebze Suları - Suda Çözünen Katı Maddelerin Tayini, Refraktometrik Metot, TSE, 1. Baskı, Ankara.
- [41] TS EN 1132, (1996). Meyve ve Sebze Suları – pH Tayini, TSE, 1. Baskı, Ankara.
- [42] TS 1125 ISO 750 , (2002). Meyve ve Sebze Ürünleri- Titrasyon Asitliği Tayini, TSE, 1. Baskı, Ankara.
- [43] TS 324, (1981). Yağlı Tohum Küspelerinin Analiz Metotları, TSE, 1. Baskı, Ankara.
- [44] AOAC 980. 13, (1980). Fructose, Glucose, Lactose, Maltose and Sucrose in Milk Chocolate, Reference JAOAC 63,595.
- [45] TS 3606, (2008). Gıdalar – Metaller ve Diğer Elementlerin Tayini – Atomik Absorpsiyon Spektrometrik Metot, TSE, 3. Baskı, Ankara.
- TS 4887, (1986). Meyve, Sebze ve Mamüllerinde Organik Maddelerin Parçalanması – Yaş Metot, TSE, 1. Baskı, Ankara.
- NMKL 161, (1998).
- [46] Versari, A., Castellari, M., Parinello, G.P., Riponi, C. ve Galassi, S., (2002). “Characterisation of Peach Juices Obtained from Cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta Grown in Italy”, Food TS EN Chemistry, 76: 181-185.
- [47] Roussos, P.A., Sefferou, V., Denaxa, N.K., Tsantili, E. ve Stathis, V., (2011). “Apricot(*prunus armenica* L.) Fruit Quality Attributes and Phytochemicals Under Different Crop Load”, Scientia Horticulturae, 129: 472-478.
- [48] Ali, S., Masud, T. ve Abbasi K.S., (2011). “Physico-chemical Characteristics of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Grown in Northern Areas of Pakistan”, Scientia Horticulturae, 130: 386-392.
- [49] Forni, E., Sormani, A., Scalise, S. ve Torreggiani, D., (1997). “The Influence of Sugar Composition on The Colour Stability of Osmodhydrofrozen Intermediate Moisture Apricots”, Food Research International, 30: 87-94.
- [50] Montevecchi, G., Simone, G.V., Masino, F., Bignami, C. ve Antonelli, A., (2012). “Physical and Chemical Characterization of *Pescabivona*, a Sicilian white Flesh Peach Cultivar [*Prunus persica* (L.) Batsch]”, Food Research International, 45: 123-131.
- [51] Grudpan, K., Sritharathikhun, P. ve Jakmune, J., (1998). “Flow Injection Condumetric or Spectrophotometric Analysis for Acidity in Fruit Juice”, Analytica Chimica Acta, 363: 199-202.
- [52] Pala, M., (1995). Improvement of Processing Conditions and Establishment of Efficient Quality Control Systems for Major Turkish Export Food Commodities, Tubitak Marmara Research Centre Department of Food and Refrigeration Technology, İstanbul.

- [53] Velioglu, S. ve Yildiz, O., (1996). "Türk Vişne Sularının Kimyasal Bileşimi". Gıda, 21: 103-107.
- [54] Saracoğlu, S., Tuzen, M. ve Soylak, M., (2009). "Evaluation of Trace Element Contents of Dried Apricot Samples From Turkey", Journal of Hazardous Materials, 167: 647-652.
- [55] Demir, N. ve Acar, J., (1995). "Ankara'da Tüketime Sunulan Bazı Meyve Sularının Mineral Madde İçerikleri Üzerinde Bir Araştırma", Gıda, 20: 305-311.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşe MERT
Doğum Tarihi ve Yeri :1982-Sivas
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :aysemert34@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Kimya Mühendisliği	Cumhuriyet Üniversitesi	2006
Lise	Fen- Matematik	Kadir Has Anadolu Lisesi	2000

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2006-2012	İstanbul Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü	Uzman