

**ALIÇ MEYVESİNDEN (CRATAEGUS
OXYACANTHA) PEKMEZ VE MARMELAT
ÜRETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem EMREM

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2008

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ALIÇ MEYVESİNDEN (CRATAEGUS OXYACANTHA) PEKMEZ VE
MARMELAT ÜRETİMİ**

Özlem EMREM

DANIŞMAN
Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2008

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR danışmanlığında,
Özlem EMREM tarafından hazırlanan
ALİÇ MEYVESİNDEN (CRATAEGUS OXYACANTHA) PEKMEZ VE
MARMELAT ÜRETİMİ
başlıklı bu çalışma, lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri
uyarınca
06 / 06 / 2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı, SOYADI	İmza
Başkan:	Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR	
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLAY	
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Mustafa UÇAR	

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetin Kurulu'nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Zehra BOZKURT
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 <i>Crataegus</i> Cinsinin Sistematikteki Yeri	2
1.2 Ülkemizde En Sık Rastlanan Alıç Türleri	3
1.2.1 <i>Crataegus pentagyna</i> Waldst.	4
1.2.2 <i>Crataegus orientalis</i> Pallas ex Bieb.	4
1.2.3 <i>Crataegus tanacetifolia</i> (Lam.) Pers.	4
1.2.4 <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. = <i>Crataegus oxyacantha</i>	4
1.3 Alıcın (<i>Crataegus oxyacantha</i>) İnsan Vücuduna Olan Etkileri	6
1.4 Alıcın Kimyasal Kompozisyonu ve Farmakolojisi	7
1.4.1 Alıcın Bileşimindeki Kimyasal Bileşenlerin Özellikleri ve Fonksiyonları	8
1.5 Alıç Kullanımı ve Önerilen Dozajlar	20
1.6 Alıçtan Kaçınılması Gereken Durumlar	21
1.7 Alıç (<i>Crataegus oxyacantha</i> ve <i>Crataeguss spp.</i>) İle İlgili Yapılan Çalışmalar	22
1.7.1 Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar	22
1.7.2 Antioksidant Etkisi Konusunda Yapılan Çalışmalar	27
1.7.3 Hipertansiyon Üzerine Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar	29
1.7.4 Toksikite İle İlgili Yapılan Çalışmalar	29
1.7.5 Antienflamatuar Aktivite Üzerine Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar	30

1.7.6 Hipoglisemik Etki Üzerine Yapılan Çalışma	30
1.7.7 Kimyasal Yapısı Üzerine Yapılan Çalışmalar	30
1.8 Crataegus'un Çeşitli Ülkeler ve Farmakopelerdeki Statüsü	32
2. MATERYAL METOD	39
2.1 Materyal	39
2.2 Metod	39
2.2.1 Deneme Planı	39
2.2.1.1 Alıç Pekmezi Üretimi	39
2.2.1.2 Alıç Marmelatı Üretimi	40
2.2.2 Analiz Metodları	41
2.2.2.1 Fiziksel Analizler	41
2.2.2.1.1 Meyve Boyutları ve Ağırlığının Belirlenmesi	41
2.2.2.1.2 Renk Değerlerinin Belirlenmesi	41
2.2.2.2 Kimyasal Analizler	42
2.2.2.2.1 Kuru Madde (%) Miktarının Belirlenmesi	42
2.2.2.2.2 pH Değerinin Belirlenmesi	42
2.2.2.2.3 % Kül Miktarının Belirlenmesi	42
2.2.2.2.4 Titrasyon Asitliğinin Belirlenmesi	42
2.2.2.2.5 Ham Protein(%) Tayini	43
2.2.2.2.6 Mineral Madde İçeriğinin Belirlenmesi	43
2.2.2.2.7 Toplam Fenolik Madde Analizi	43
2.2.2.2.8 Fenolik Madde Profillerinin Belirlenmesi	43
2.2.2.2.9 Şeker Profilinin Belirlenmesi	45
2.2.3 Duyusal Analizler	45
3. ARAŞTIRMA BULGULARI	46
3.1 Alıç Meyvesi, Pekmezi ve Marmelatının Fiziksel Analiz Sonuçları	46
3.1.1 Meyve Boyutları ve Ağırlığı	46
3.1.2 Renk Analizi Sonuçları	46
3.2 Alıç Meyvesi, Pekmezi ve Marmelatının Kimyasal Analiz Sonuçları	47
3.2.1 Kuru Madde (%) Miktarı	47

3.2.2 Toplam Kül Miktarı (%)	48
3.2.3 Ham Protein (%) Miktarı	49
3.2.4 pH ve Titrasyon Asitliği (%)	49
3.2.5 Mineral Madde İçeriği	51
3.2.6 Toplam Fenolik Madde Miktarları	54
3.2.7 Fenolik Madde Profili	55
3.2.8 Şeker Profili	59
3.3 Duyusal Analiz Sonuçları	62
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	65
4.1 Meyve Boyutları ve Ağırlığı	65
4.2 Renk Değerleri	66
4.3 Kimyasal Analizler (Kuru Madde (%), pH, Titrasyon Asitliği, Kül (%), Ham Protein (%) Miktarları)	67
4.4 Mineral Madde İçeriği	68
4.5 Fenolik Maddeler	69
4.6 Şeker İçeriği	70
4.7 Duyusal Değerlendirme	71
5. KAYNAKLAR	73
5.1 İnternet Kaynakları	83
6. EKLER	84
Ek 1. 1 Kateşin standardına ait HPLC kromatogramı	84
Ek 1. 2 Epikateşin standardına ait HPLC kromatogramı	85
Ek 1. 3 Rutin standardına ait HPLC kromatogramı	86
EK 1. 4 Kateşin standardı kalibrasyon eğrisi	87
EK 1. 5 Epikateşin standardı kalibrasyon eğrisi	87
EK 1. 6 Rutin standardı kalibrasyon eğrisi	88
EK 2. 1 Sakkaroz standardı HPLC kromatogramı	89
EK 2. 2 Glukoz standardı HPLC kromatogramı	89
EK 2. 3 Fruktoz standardı HPLC kromatogramı	90

EK 2. 4	Sorbitol standardı HPLC kromatogramı	90
EK 2. 5	Rafinoz standardı HPLC kromatogramı	91
EK 2. 6	Glukoz standardı kalibrasyon eğrisi	91
EK 2. 7	Sakkaroz standardı kalibrasyon eğrisi	92
EK 2. 8	Fruktoz standardı kalibrasyon eğrisi	92
EK 2. 9	Sorbitol standardı kalibrasyon eğrisi	93
EK 2. 10	Rafinoz standardı kalibrasyon eğrisi	93
EK 3. 1	Toplam fenolik madde belirlemede kullanılan kateşin standardı kalibrasyon eğrisi	94
Ek 4.	Alıç ağacı	95
ÖZGEÇMİŞ		xiii

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ALIÇ MEYVESİNDEN (Crataegus oxyacantha) PEKMEZ VE MARMELAT
ÜRETİMİ

Özlem EMREM

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Ülkemizde ve Afyonkarahisar ilinde yaygın olarak bulunan ve sağlık açısından oldukça faydalı olan kırmızı alıç (Crataegus oxyacantha) meyvesinden pekmez ve marmelat yapılabilirliğini araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışmada meyve, pekmez ve marmelat örneklerinde bazı kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikler incelenmiştir. Analizlerde alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin % kuru madde, % kül miktarı, % ham protein miktarı, pH, titrasyon asitliği ve renk değerleri belirlenmiştir. Örneklerin mikro besin içeriklerini belirleyebilmek için yapılan analizde Al, Mn, Zn, Ca, Fe, Mg, K, Na ve P miktarları tespit edilmiştir. Şeker profilinin belirlenmesi analizlerinde sonuç olarak örneklerde sukroz, glukoz, fruktoz ve sorbitol miktarları tespit edilmiştir. Fonksiyonellik açısından değerlendirebilmek için yapılan toplam fenolik madde miktarı ve fenolik madde profilinin belirlenmesi analizlerinde de rutin, kateşin ve epikateşin varlığı tanımlanmıştır. Sonuç olarak üretim yöntemlerinin geliştirilmesi ve verimin artırılması kaydıyla alıç meyvesinden fonksiyonel niteliği oldukça yüksek ve lezzet bakımından oldukça beğenilen alıç pekmezi ve alıç marmelatı ürünlerinin yapılabileceği görülmüştür. Böylece tüketimi oldukça az olan alıç meyvelerinin değerlendirilme alanı genişlemiş, marketlerde raflarda yer alabilecek fonksiyonel nitelikte olan yeni ürünlerin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır.

2008, 95 sayfa.

Anahtar kelimeler: Alıç, Crataegus oxyacantha, Pekmez, Marmelat, Fenolikler.

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

PEKMEZ and MARMALADE PROCESSING from HAWTHORN (*Crataegus oxyacantha*)

Özlem EMREM

Afyon Kocatepe University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

This study was conducted to produce new products such as marmalade and pekmez from hawthorn fruit (*Crataegus oxyacantha*) which is very beneficial for health and extensively found in Afyonkarahisar neighbourhood of Turkey. To achieve this objective, some physical, chemical, and sensory properties of fruits, marmalade and pekmez of hawthorn were observed. Total percentage of dry matter, ash content and crude protein were determined as well as pH, total acidity and color measurement values. Micronutrient content of fruit, marmalade and pekmez samples were identified by analyzing Al, Mn, Zn, Ca, Fe, Mg, K, Na and P. As a result of sugar profile, the amount of sucrose, glucose, fructose and sorbitol of the samples were determined. In the analysis of total phenolics and phenolics profile, rutin, catechin and epicatechin phenolics were revealed in terms of their functionality. As a conclusion of the study, it was shown that high functional quality and flavoured hawthorn fruit, marmalade and pekmez can be produced by improving their processing methods and developing their efficiency. In this context, it may be possible to increase the consumption of hawthorn fruit, which has a limited usage in the market and also new functional products can be developed as commercially.

2008, 95 pages.

Keywords: Hawthorn, *Crataegus oxyacantha*, Pekmez, Marmalade, Phenolics.

TEŞEKKÜR

Araştırmamın her aşamasında değerli fikirleri, bilgileri ve deneyimleri ile çalışmalarına yön veren, bana destek olan anabilim dalı başkanımız, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR'a; Tez çalışmamda örneklerin temini hususunda yardımlarından dolayı Mühendislik Fakültesi Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK'e; Çalışmalarım boyunca bütün konularda gösterdikleri her türlü yardımlardan dolayı hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLAY, Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN ve Doç. Dr. Ali BATU'ya; Tüm analizlerde bölümlerinde beni misafir ederek çalışmalarında yardımcı olan Selçuk Üniversitesi Gıda mühendisliği Bölümünden Sayın Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN, Yrd. Doç Dr. Nermin BİLGİÇLİ, Araş. Gör. Ahmet ÜNVER ve Derya ARSLAN, İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden Sayın Prof. Dr. Dilek BOYACIOĞLU ve Nalan DEMİR, ayrıca Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden hocam Sayın Prof. Dr. Feramuz ÖZDEMİR'e; Çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarıma ve arkadaşlarıma; Bütün yaşamım boyunca, maddi-manevi her türlü desteklerini esirgemeyen babam Hasan EMREM ve annem Hatice EMREM 'e

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Özlem EMREM, 2008.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

Minolta L*	Aydınlık Derecesi
Minolta +a*	Kırmızılığın Derecesi
Minolta - a*	Yeşilliğın Derecesi
Minolta +b*	Sarılığın Derecesi
Minolta -b*	Maviliğın Derecesi
mm	Milimetre
cm	Santimetre
m	Metre
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
µm	Mikrometre
dk	Dakika
°	Derece
H ₂ O	Su
NO	Nitrik Oksit
Al	Alüminyum
Zn	Çinko
P	Fosfor
Mn	Mangan
Ca	Kalsiyum
Fe	Demir
Mg	Magnezyum
K	Potasyum
Na	Sodyum

2. Kısaltmalar

AEC	Crataegus Alkolik Tentürü
ATP	Adenozin Tri Fosfat
DAB	Alman Farmokopesi
DAD	Diode Array Dedektör
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
DSS	Dekstran Sülfat Sodyum
HMF	Hidroksimetil Furfural
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
LTB ₄	Lökotrien B ₄
NADH	Nicotinamid Adenin Dinukleotit
OPC	Oligometrik Prosiyanidin
STZ	Streptozosin
TCR	Crataegus Tentürü
TNBS	Trinitrobenzen Sülfonik Asit
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
VCE	Vitamin E Cinsinden
VLDL	Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
WS 1442	Özel Crataegus Ekstraktı
MDA	Malondialdehit
ESR	Electron Spin Resonance
P <0,05	İstatiksel analizlerde % 5 seviyesindeki önem derecesi
ESCOP	Experiment Station Committee on Organization and Policy

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. 1	Luteolinin kimyasal yapısı	11
Şekil 1. 2	Kuersetinin kimyasal yapısı	12
Şekil 1. 3	Rutin kimyasal yapısı	13
Şekil 1. 4	Kateşinin kimyasal yapısı	14
Şekil 1. 5	Kaempferolün kimyasal yapısı	14
Şekil 2. 1	Alıç pekmezi üretim şeması	40
Şekil 2. 2	Alıç marmelatı üretim şeması	41
Şekil 3. 1	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait renk değerleri	47
Şekil 3. 2	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin (%) kurumadde miktarı	48
Şekil 3. 3	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin toplam kül (%) miktarı	48
Şekil 3. 4	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait ham protein (%) miktarları.	49
Şekil 3. 5	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin pH ve titrasyon asitliği (%) değerleri.	50
Şekil 3. 6	Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatında Al, Mn, Zn miktarları	51
Şekil 3. 7	Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatının Ca, Fe, Mg miktarları	52
Şekil 3. 8	Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatının K, Na, P miktarları	53
Şekil 3. 9	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan toplam fenolik bileşik miktarları.	54
Şekil 3. 10	Alıç meyvesine ait HPLC kromatogramı	55
Şekil 3. 11	Alıç marmelatına ait HPLC kromatogramı	56
Şekil 3. 12	Alıç pekmezine ait HPLC kromatogramı	57
Şekil 3. 13	Alıç meyvesi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinde bulunan fenolik bileşikler	58
Şekil 3. 14	Alıç meyvesinin şeker bileşenlerine ait kromatogram	59
Şekil 3. 15	Alıç marmelatının şeker bileşenlerine ait kromatogram	60
Şekil 3. 16	Alıç pekmezinin şeker bileşenlerine ait kromatogram	61
Şekil 3. 17	Alıç pekmezi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinin şeker profili	61

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 1. 1 *Crataegus oxyacantha* türüne ait bitki ve meyve kısımları 5

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. 1	Pekmez toprağı kimyasal analiz sonuçları	35
Çizelge 2. 1	Uygulanan yöntemin HPLC koşulları	44
Çizelge 2. 2	HPLC gradient koşulları	44
Çizelge 2. 3	Şeker profilinin belirlenmesinde kullanılan HPLC koşulları	45
Çizelge 3. 1	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait renk analiz sonuçları	46
Çizelge 3. 2	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ilişkin kimyasal analiz sonuçları	50
Çizelge 3. 3	Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatında Al, Mn, Zn miktarları	51
Çizelge 3. 4	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki Ca, Fe ve Mg miktarları	52
Çizelge 3. 5	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki K, Na, P miktarları	53
Çizelge 3. 6	Alıç meyvesine ait HPLC kromatogramının değerlendirmesi	55
Çizelge 3. 7	Alıç marmelatına ait HPLC kromatogramının değerlendirmesi	56
Çizelge 3. 8	Alıç pekmezine ait HPLC kromatogramının değerlendirmesi	57
Çizelge 3. 9	Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan fenolik bileşiklerin miktarları	58
Çizelge 3. 10	Alıç meyvesi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinde bulunan şeker miktarları	62
Çizelge 3.11	Koku yönünden yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları	62
Çizelge 3. 12	Renk yönünden yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları	63
Çizelge 3. 13	Tat yönünden yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları	64
Çizelge 3. 14	Renk, tat ve koku yönünden renk analizi sonuçları	64

1. GİRİŞ

Dünyada çeşitli iklim kuşaklarında 370 bin bitki türünün yayılış gösterdiği bilinmekle beraber, bu sayının 500 bine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu bitkilerin pek çoğu önceden içerdiği maddeler bilinmeksizin sadece besin maddesi olarak kullanımının yanı sıra, bazı hastalıkların tedavilerinde de geniş olarak kullanılmaktadır. Bazı bitkiler vardır ki, faydalarından dolayı özel olarak yetiştirilir, kullanımları artırılır, bazıları da vardır ki çok fazla yetişmesine rağmen tüketimi azdır. Günümüzde bu gibi faydalı bitkilerin kullanım şekillerinin artırılması, fonksiyonel gıda olarak işlenmesi gibi konular üzerinde durulmaktadır (Demiray 1996).

Bu bitkiler arasında Gülgiller familyasından olan ve alıç olarak bilinen *Crataegus* türleri oldukça fazla ilgi çekmektedir (Özdeveci 2006). *Crataegus* ismi ilk defa Teofrast tarafından kullanılan Yunanca ‘Kratigos-sağlam-kuvvet verici’ kelimesinden türemiştir. Kratos: sert, oxus: keskin, akantha: diken anlamına gelmektedir (Verma *et al.* 2007, İnt. Kyn. 3). *Crataegus* türleri Türkiye’de halk arasında daha çok alıç ismiyle bilinir ve çoğunun meyveleri yenir. Bölgelere göre bitkiye *yemişen*, *beyaz diken*, *ekşi*, *muşmula*, *edran*, *geviş*, *geyik diken*, *kuş yemişi*, *ayva alıcı*, *çakır alıcı*, *godon alıcı*, *göden alıcı*, *kotan alıcı* da denilmektedir (Ergezen 1999). Genellikle meyveleri sarı-turuncu renkte olan ve daha çok yenilen türlere “alıç”, kırmızı renkte olanlara da “yemişen” denilmektedir. Alıç sert iklimlere dayanıklı bir bitki olduğundan hemen her türlü iklimde yetişebilmektedir. Aslında güneşi seven bir bitkidir, fakat olumsuz koşullarda bile ortama uyum sağlamakta olup; Dünyada Avrupa, Kuzey Afrika, Çin, Kuzey Amerika, Avustralya gibi birçok bölgede yetişmektedir. Alıcın adaptasyonu geniş olmasından dolayı doğal olarak yetişmesi ve kültürünün kolaylıkla yapılması mümkündür (Hobbs *et al.* 1990). Diğer taraftan European Soil Association (ESA) alıcın da içinde bulunduğu yabancı ve sertifikalı organik bitkilerin yetiştirilmesini arttırmak için komite oluşturmuş ve bu bağlamda Fransa, Çin ve Hindistan gibi ülkelerde bu bitkinin yaygın biçimde ticareti yapılmaya başlanmıştır (İnt. Kyn. 4). Türkiye’de de alıç üretimi ticari olarak yapılmamakta, doğadan toplanan alıçlar bazı yörelerde meyve olarak tüketilmek üzere toplanıp pazarlarda satılmaktadır.

Çok eski yıllardan beri alıç bitkisine çiftçiler tarafından ekmek ya da tereyağı gibi birçok isim takılmıştır. Çünkü çiftçiler bu bitkinin yapraklarını, çiçeklerini ve meyvelerini sabah erken saatlerde açlıklarını gidermek amacıyla yemekte bu bitkinin açlıklarını ve yorgunluklarını giderdiğine inanmaktalarmış (İnt. Kyn.7).

Alıç ağacı görmenin şans getirdiği ve ağacın bulunduğu yerin bolluk ve bereketle donanacağına tarih boyunca inanılmıştır. Yapılan araştırmalarda, alıcın Antik çağda Yunanlılar ve Romalılar tarafından mutluluk ve bereket getirsün diye düğünlerde dekorasyonlarda kullanıldığı, yine Romalı inancına göre bebek beşiklerine konulan alıcın kötülüklerden koruduğuna inanıldığı ortaya konmuştur. Bayanlara göre alıcın genç kalmayı sağladığı, balıkçılara göre avlamaya gidilirken beraberinde götürülen alıcın iyi şans getirdiğine inanılmıştır (İnt. Kyn. 4).

1.1 *Crataegus* Cinsinin Sistematikteki Yeri

Bölüm : Spermatophyta

Alt bölüm : Angiospermae

Sınıf : Dicotyledonae

Alt sınıf : Dialypetalae

Takım : Rosales

Familya : Rosaceae

Cins : *Crataegus*

(Özdeveci 2006).

Rosaceae Familyası

Bazıları dikenli ve bir kısmı tırmanıcı özelliğe sahip olan otsu, çalı veya ağaç tipindeki bitkilerden meydana gelir. Yapraklar alternan (spiral yaprak dizilişi), tam veya pennat (tüysü) olup, stipula (kulakçıklı) yaprak sapının tabanına bitişiktir. Çiçek durumu çok çeşitli şekillerde, ağaç ve çalıların dallarındaki kısa sürgünler üzerindedir. Çiçekler erdişi, nadiren tek eşeyli, aktinomorf (ışınısı) perigin veya epigin (çiçeğin bütün

kısımlarının dişi organ üzerinde bulunması) olup, hipantiyum (çukur şeklinde çiçek tablası) bulunur. Ovaryum tek veya çok karpellidir (meyve yaprağı). Meyve nuks (bir veya çok sayıda karpelden oluşan, perikarpı deri gibi sert veya odunlaşmış, iãerisinde tek tohum taşıyan, aãılmayan kuru meyve tipi), drupa (eriksi meyve), folikül (deri meyve) veya çoğunlukla agregat (küme) meyve tipindedir. Dünyada 115 kadar cins ve yaklaşık 3200 tane türü bulunan Rosaceae familyası, ölkemizde 35 cins ve 250 tür ile temsil edilmektedir (Ergezen 1999, Özdeveci 2006).

***Crataegus* Cinsi**

Crataegus cinsi ölkemizde 21 tür ile temsil edilmektedir. Genellikle dikenli ağaçlardan oluşur. Yapraklar değişik şekillerde, sade, loblu veya testere şeklinindedir. Mahmuz filiz sürgünler üzerinde çiçek durumu korimbusludur (şemsiyemsi biçimde). Çiçekler 5 parçalı olup, epikalıpkstir (çiçek çanak yapraklarında ikinci bir halka oluşumu). Petaller (taç yaprak) beyaz renkli veya pembemsi, genellikle sepallerden (çanak yapraklar) daha uzun, stamenler (çiçeğin erkek üreme organı) 5-25 adet, karpeller (meyve yaprağı) 1 ile 5 arasında değişen sayıdadır. Meyve drupa tipinde olup (eriksi meyve) sarı, kırmızı, koyu mor veya siyah renkli, unumsu tanecikli görünümdede etli bir kısım iãerir. Sıklıkla hibritleri görölür (Ergezen 1999, Özdeveci 2006).

Crataegus cinsinin yeryüzünde 200 kadar türü olduğu bilinmektedir. Bu türler kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde yayılış göstermekte hatta üçünce jeolojik devirde bugünkünden daha geniş alanlarda ve daha çok türle yaygın olarak bulunduğu fosil örneklerinden anlaşılmaktadır. Anadolu'da *Crataegus* cinsine ait 21 takson ve 17 tür altında toplanmıştır (Ergezen 1999, Özdeveci 2006).

1. 2 Ölkemizde En Sık Rastlanan Alıç Türleri

Ölkemizde doğada yayılış gösteren en yaygın alıç türleri ve bunlara ait bazı özellikler aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

1. 2. 1 *Crataegus pentagyna* Waldst. (karayemişen, karadiken)

Genellikle Kuzey Anadolu ormanlarında yetişen, 3-8 m boylarında, dikenli küçük ağaçtır. Meyveleri siyah veya kırmızımtırak-siyah ve 3-5 çekirdeklidir (İnt. Kyn. 4).

1. 2. 2 *Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb. (geyikdiken, pürüzsüz akdiken, pürüzsüz geyikdiken, pürüzsüz yemişen)

Anadolu'da yaygın olarak 0-1300 m yükseklikteki ormanlarda, çalılık ve makilerde yetişen, 3-5 m boylarında kısa boylu bir ağaçtır. Yaprakları 3-7 loblu ve yatık tüylü, meyveleri ise 2 cm çapında, yenilebilen, kırmızımtırak-turuncu renktedir (İnt. Kyn. 4).

1. 2. 3 *Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers. (kuşyemişi)

Özellikle Kuzey Anadolu'da yaygın olarak bulunur ve yaklaşık 8-10 m boylarında bir ağaçtır. Ağacın 2 cm çapında, 5 çekirdekli ve yenilebilen sarı renkte meyveleri bulunmaktadır (İnt. Kyn. 4).

1. 2. 4 *Crataegus monogyna* Jacq. = *Crataegus oxyacantha* (dikenli alıç, beyazdiken, ekşi muşmula, edran, geviş, adi geyikdiken, kirkat, tek iğneli alıç, yemişen)

Özellikle Batı ve Güney Anadolu'da yaygın olmak üzere bütün Anadolu'da, 0-1800 m yükseklikteki ormanlarda, çalılık ve makilerde yetişen, 10m'ye kadar uzayabilen, dikenli, pembemsi beyaz renkte çiçekleri olan bir ağaçtır. Nisan ve Mayıs aylarında oluşmaya başlayan çiçekler, kokulu ve salkım şeklinde olup, koyu kırmızı renkte ve yumurta şeklinde küçük meyveler oluşuncaya kadar çiçeklenme devam etmektedir. Yenilebilen meyveleri 6-10 mm çapında, 1-3 tohumlu, esmer-kırmızı veya kırmızı renkte, unlu ve mayhoş bir tada sahiptir. Yaprakları ardı ardına gelen, 3-5 loba bölünmüş ve gri-yeşil renktedir. Meyveler ilkbahar sonu ve yaz aylarında olgunlaşmaya

başlamakta ve ekim-kasım aylarına kadar dallarda kalmaktadır (İnt. Kyn. 7, İnt. Kyn. 4). Resim 1. 1'de *Crataegus oxyacantha* türünün bitki ve meyve kısımlarına ait resim verilmiştir.



Resim 1. 1 *Crataegus oxyacantha* türüne ait bitki ve meyve kısımları.

Alicın en çok bilinen ve tıbbi amaçla kullanılan 2 türü bulunmaktadır. Bunlar *Crataegus laevigata* olarak da bilinen *Crataegus oxyacantha* ve *Crataegus monogyna*'dır. Bu iki tür hemen hemen aynı özelliklere sahip olup diğer türlerden daha iyi bilinmektedir (İnt. Kyn. 4). *Crataegus oxyacantha* en çok bilinen ve üzerinde araştırma yapılmış olan türdür. *Crataegus* 'un diğer türlerinin (*Crataegus monogyna* ve *Crataegus pentagyna*) benzer farmakolojik aktiviteleri olduğu ve alternatif olarak kullanılabildikleri belirlenmiştir (Verma *et al.* 2007).

Crataegus'un tıbbi etkileri, Avrupa'da MS. 1. yüzyılda ilk defa Neron zamanında askeri bir doktor tarafından kaydedilmiştir. Ayrıca, geleneksel Çin tıbbında da oldukça uzun zamandan beri kullanıma sahip olan *Crataegus*'dan ilk defa 659 yılında dünyanın ilk resmi farmakopesi olan Tang Ben Cao'da bahsedilmiştir. Fransa kralı IV. Henry'nin özel doktoru olan 1544-1609 yılları arasında yaşamış Quercetanus'un *Crataegus* meyvelerinden hazırladığı şurup kalp ilacı olarak kullanılmıştır (Özdeveci 2006). Ortaçağda Avrupa'da alıç meyveleri sadece meyve olarak tüketilip veya şarap içerisine katılırken; Avrupalı doktorlar alıcı, 1800'lerin sonlarına doğru incelemeye başlamışlar ve kardiyovasküler sistem hastalıklarında faydalı olduğunu tespit etmişlerdir (Hobbs *et al.* 1990). Yunan herbalistler ise alıcı 1. yüzyılda kullanmaya başlamışlardır. Alıç ile ilgili ilk yazılı bilgi 18. yüzyılda Petrus Crencentis'e aittir. 1305 yılında damla hastalığına karşı kullanılmış, 1695'de anonim bir yazar hipertansiyon semptomlarına karşı kullanıldığını belirtmiştir. Avrupa'da alıç ile ilgili botanik yazılar 15. yüzyılda yazılmaya başlamıştır. Dr. Lederc (Madaus)'in kalp rahatsızlıklarında alıcı kullanması ise 17. yüzyıldadır. İranlı Dr. Geen, alıcı 19. yüzyılda kalp rahatsızlığında gizlice kullanmış, 1894 yılında ölümünün ardından bu gerçek kızı tarafından ortaya çıkarılmıştır. 19. yüzyılda da Fransa'da alıç çay olarak demlenerek kullanılmaya başlanmıştır (Hobbs *et al.* 1990, İnt. Kyn. 4).

1.3 Alıcın (*Crataegus oxyacantha*) İnsan Vücuduna Olan Etkileri

Alıç (*Crataegus oxyacantha*) bitkisinin insan vücudunda;

- Kalp kaslarını normale çevirdiği ve güçlendirdiği,
- Yağ depolanmasını önlediği, kolesterolü düşürdüğü, kalsiyum ve diğer damarları tıkayan, kan akışını yavaşlatan arterosklerotik plakları azalttığı,
- Uterus ve sindirim sistemi kaslarını rahatlattığı,
- Kan basıncının olduğu yerlerde kasılmaları düzenlediği,
- Vücuttaki anormal su tutmayı dolayısı ile ödem oluşmasını engellediği,
- Sindirimi hızlandırdığı ve iştahı açmada etkili olduğu,

- Kalp damarlarının oksijen ve kan ile dolmasını sağlayarak arterlerin genişlemesini sağladığı,
- Vücutta rahatlatıcı ve sakinleştirici etkisi olduğu,
- Stresin kalp, damar, sindirim ve sinir sistemini etkilemesini önlediği,
- Soğuk algınlığına faydalı olduğu bildirilmiştir (Nick *et al.* 1998, Zhang *et al.* 2001, İnt. Kyn. 4).

1.4 Alıcın Kimyasal Kompozisyonu ve Farmakolojisi

Alıcın yaprak ve meyveleri pek çok biyolojik aktif bileşikler içermektedir. *Crataegus oxyacantha* türünün bugüne kadar yapılan çalışmalarla belirlenmiş önemli bazı kimyasal bileşenleri şunlardır;

1. Flavonoidler: Kuersetin, hiperosit, rutin, viteksin- 4'- ramnosit, flavon glikozidaz, kateşin, epikateşin, luteolin
2. Glikosidler,
3. Oligometrik prosiyanidinler: epikateşol,
4. Antosiyanidin, proantosiyanidin,
5. Saponin ve tanenler,
6. Cratetegin (miktar olarak en fazla çiçeklerde daha sonra yapraklarda en azda meyvelerde bulunur),
7. Vitamin C,
8. Mineraller,
9. Diğer kimyasal bileşenler:
 - a) Kardiatonik aminler: feniletilamin, tiamin, isobütütilamin, orto metoksi fenil metilamin, feniletilamin,
 - b) Kolin ve asetilkolin,
 - c) Pürin derivatları: adenzin, adenin, guanin, kafeik asit,
 - d) Amigdalin,
 - e) Pektinler,

f) Triterpen asitler: ursolik asit, oleonik asit, crategolik asit (Murray 1992, Miller 1998, İnt. Kyn. 6, Özcan *et al.* 2005, Verma *et al.* 2007, İnt. Kyn. 10, İnt. Kyn. 1).

1.4.1 Alıcın Bileşimindeki Kimyasal Bileşenlerin Özellikleri ve Fonksiyonları

Serbest radikaller, vücutta meydana gelen normal fizyolojik prosesler ve patolojik şartlar altında oluşmaktadır (Mathew and Abraham 2006). Son yıllarda yapılan klinik çalışmalarda, vücutta bulunan serbest radikallerin yaşlanma ve yaşlanmanın dejeneratif hastalıklarında (kanser, kardiyovasküler hastalıklar, katarak vb.) anahtar rolü üstlendiği belirlenmiştir (Atoui *et al.* 2005).

Serbest radikaller nötralize edilmediğinde vücutta, hücre membranı proteinlerini yıkarak hücreleri öldürmek, lipid ve proteinlerini yok ederek hücre membranını sertleştirip hücre fonksiyonlarını engellemek, çekirdek membranını yararak çekirdekdeki genetik materyale etki edip, DNA'yı kırılma ve mutasyonlara açık hale getirmek ve bağışıklık sistemindeki hücreleri yok ederek bağışıklık sisteminin etkisini azaltmak gibi hasarlara neden olabileceği belirlenmiştir (Serteser ve Gök 2003).

Vücutta oluşan serbest radikallerin inaktivasyonu antioksidant adı verilen savunma mekanizmalarıyla gerçekleştirilmektedir (Mathew and Abraham 2006). Antioksidantlar, düşük konsantrasyonlarda dahi buldukları ortamdaki oksidasyonla bozunmaya uğrayacak substratları oksidasyona karşı koruyan veya oksidasyonu tam olarak ortadan kaldıran bileşiklerdir (Atoui *et al.* 2005, Becker *et al.* 2004).

Antioksidantlar etkilerini; serbest radikal oluşumunu engellenmesi (başlatıcı reaktif türevleri uzaklaştırıcı etki, oksijeni uzaklaştırıcı veya konsantrasyon azaltıcı etki, katalitik metal iyonlarını uzaklaştırıcı etki) ve oluşan serbest radikallerin etkisiz hale getirilmesi (toplayıcı etki, bastırıcı etki, onarıcı etki, zincir kırıcı etki) olmak üzere iki şekilde gösterirler (Serteser ve Gök 2003). Antioksidantların vücuttaki aktivitesi, ortamdaki oksijen miktarı, sıcaklık, konsantrasyon miktarı ve substrat çeşidi gibi özelliklere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Becker *et al.* 2004).

Antioksidantlar mekanizmalarına göre genel olarak 2 sınıfa ayrılırlar. Bunlardan birinci sınıf olan “Birincil Antioksidantlar”; radikallerle reaksiyona girerek bunların daha zararlı formlara dönüşmesini ve yeni serbest radikal oluşumunu önleyen bileşiklerdir (örn; katalaz, peroksidaz). İkinci grup olan “İkincil Antioksidantlar” ise; oksijen radikalini yakalayan ve radikal zincir reaksiyonlarını kıran bileşiklerdir (örn; askorbik asit, E vitamini, polifenoller). Genel olarak etkilerini, reaktif oksijen türlerine proton ilavesiyle, aktivite kayıplarına neden olarak gösterirler. Ayrıca serbest radikal ve oksidan süpürücü etki mekanizmalarıyla okside olabilir bileşikleri korumakta, bazı antioksidantların rejenerasyonu sağlanmaktadır (Serteser ve Gök 2003).

Doğal antioksidant kaynaklarını genel olarak ‘bitki fenolik maddeleri’ oluşturmaktadır (Atoui *et al.* 2005, Huang *et al.* 2005, Skerget *et al.* 2005, Mathew and Abraham 2006). Fenolik maddeler; biyolojik olarak antibakteriyel, antikanserojenik, antialerjik aktivite gösteren bileşiklerdir (Parejo *et al.* 2002, Atoui *et al.* 2005). Basit fenoller (C₆) bitkilerin yapısında doğal olarak oluşurlar (Parejo *et al.* 2002; Serteser ve Gök 2003). Fenolik bileşikler meyve, yaprak, kök ve kabuk kısımları gibi bitkilerin tüm kısımlarında yer alabilirler (Roginsky and Lissi 2005, Skerget *et al.* 2005).

Bitki fenolikleri; basit fenoller, flavonoidler, fenolik polimerleri, fenolik asitler (benzoik ve sinamik asit türevleri), hidrolize ve kondense tanenler, lignan ve ligninleri içermektedir (Escarpa and González 2001, Naczki and Shahidi 2004, Karademir 2005). Bitki fenoliklerinin en geniş kısmını flavonoidlerin oluşturduğu ve doğada birçoğu yaprak, kök ve çiçekte bulunan 4000’den fazla flavonoid çeşidi bulunduğu belirlenmiştir (Skerget *et al.* 2005).

Flavonoidlerin; düşük molekül ağırlıklı en geniş bitki fenolikleri sınıfı olduğu bildirilmiştir. Flavonoidler; flavanoller, flavanonlar, flavonoller, flavonlar, izoflavonlar ve antosiyanidinler şeklinde gruplara ayrılır (Çimen 1999). Flavonoidler sınıfının temel maddesi flavonlardır. En önemli flavonlar rutin, apigenin ve luteolin’dir (Manach *et al.* 2004, Skerget *et al.* 2005, Karademir 2005, Balasundram *et al.* 2006).

Kimyasal olarak flavonoidlerin; aromatik halka yapılarındaki hidroksil grupları sayesinde hidrojen vererek redoks reaksiyonlarına girip, bu sayede serbest radikalleri yok ederek, aromatik heterosiklik ve çoklu doymamış bağlardan oluşan yapılarıyla dayanıklı bir kimyasal yapı oluşturarak ve metal şelatlama kapasitesiyle OH⁻ ve O²⁻ gibi reaktif oksijen türlerinin oluşumunu engelleyerek güçlü antioksidant özellik gösterdikleri vurgulanmıştır (Skerget *et al.* 2005).

Yüzyıllardır flavonoid içeren preparatlar hastalıklarla mücadelede kullanılmakta olup, bu bileşiklerin biyolojik etkisi konusunda yapılan incelemeler artmıştır. Flavonoidlerin ilk belirlenen biyolojik özelliği kılcal damar duvarlarına olumlu etkileri olup, genellikle kan sızmasının önlenmesinde, kırılabilirlik ve geçirgenliğin ortadan kalkmasında kendini göstermiş, çalışmalarda da kan damarlarının elastikiyetini artırdığı, genişlettiği, kuvvetlendirdiği ve rahatlattığı belirlenmiştir. Flavonoidlerin kan damarlarına olumlu etkisinin, spazmolitik özelliklerinden ileri geldiği bildirilmiştir (Mennen *et al.* 2004, Skerget *et al.* 2005, Karademir 2005, Maron 2007).

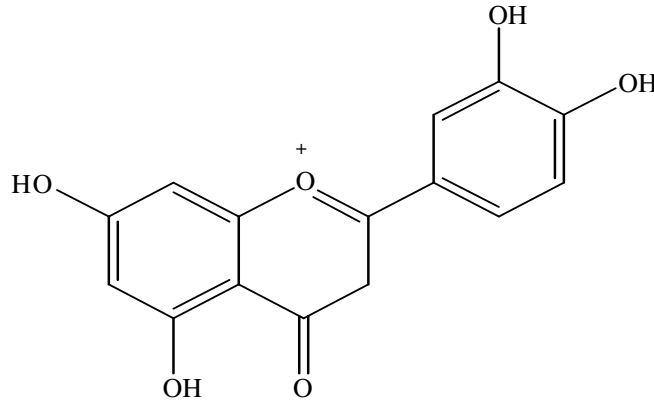
Flavonoidler kan damarlarına etkileri ile birlikte, kardiyotonik maddeler olarak da bilinmektedirler. Bitkinin flavonoid komplekslerinin kardiyak etkiden sorumlu olduğu, kalbin oksijen kullanımını artırarak metabolizma enzimlerine yardım ettiği, damarları genişleterek kalbin yükünü azalttığı, rahatlatma sağladığı ve kan basıncını düşürdüğü kanıtlanmıştır (Middleton 1984, Cook and Samman 1996, Pocorny *et al.* 2001). Yapılan çalışmalarda kuersetin, rutin ve bazı kateşin, epikateşin gibi bazı flavonoidlerin zayıf kalbi kuvvetlendirme ve nabzı normalleştirme özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Bazı flavonoidlerin aktif oksijen türlerini giderdiği, LDL (Low density lipoprotein=Düşük yoğunluklu lipoprotein) oksidasyonunu engellediği ve damar ya da kalpte kanın pıhtılaşması eğilimini önlediği vurgulanmıştır (Fuhrman *et al.* 1997). Ayrıca, kolesterol seviyesini düşürdüğü, arterlerde oluşan plakları azalttığı ve kanser önleyici etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Bitki flavonoidlerinin karsinojen ajanlarla gastrointestinal sistemde savaşılabılır ve emilimlerini önleyebilir özellikte olduğu belirlenmiştir. Flavonoidlerin diğer önemli özellikleri ise; karaciğer fonksiyonlarına olan olumlu etkileri, safra salgısını hızlandırmaları, karaciğerin barbiturat ve arsenik

gibi bileşiklere karşı detoksikasyonuna etkisi olarak açıklanmıştır. Flavonoidlerin detoksikasyon etkisinin nedenlerinden birinin, idrar söktürücü özellikleri olduğu gösterilmiştir (Middleton 1984, German 1997, Pocorny *et al.* 2001, Demirkıran 2005, Skerget *et al.* 2005).

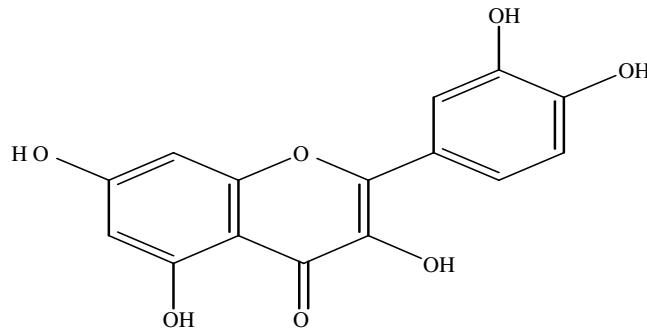
Alıç meyveleri, çiçekleri ve yapraklarında genel olarak klorojenik asit, pentasiklik triterpenoid asitler, aromatik aminler, fenolik asitler, kuersetin, hiperosit, viteksin ve viteksin 4'-ramnosit, luteolin, luteolin-3-7 diglukosid, flavon glikosidaz, apigenin, apigenin-7-O-glikosid ve rutin gibi %1-2 oranında flavonoid ve karışımlarını içerdiği belirlenmiştir (Skerget *et al.* 2005, İnt. Kyn. 7).

Luteolin; bitkilerde ve yapraklarda yaygın olarak bulunmakla birlikte özellikle 7-glukosid ve 7-glukoroni formunda bulunmaktadır. İltihap giderici ve antibakteriyel aktivite gösterdiği, düz kasları rahatlattığı, kalp lipidlerini lipid peroksidasyonuna karşı koruduğu, aromataz enzim aktivitesini azalttığı, tümör oluşumunu önleyici etkisinin olduğu, mutant ve DNA topoizomeraz engelleyici olduğu bildirilmiştir (Chowdhury 2002, Mares-Perlman 2007, İnt. Kyn. 4). Ayrıca luteolin-5-rutinosidin diyabete karşı etkili olduğu da vurgulanmıştır (İnt. Kyn. 4). Şekil 1. 1'de luteolinin kimyasal yapısı görülmektedir.



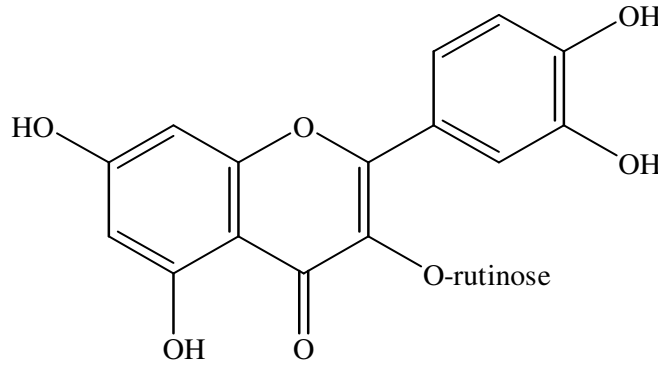
Şekil 1. 1 Luteolinin kimyasal yapısı.

Kuersetin; diyetle bulunan temel flavonollerdenidir. Biyolojik ve kimyasal özellikleri oldukça fazla olup, bu konuda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yüksek yapılı bitkilerde yaygın olarak ve genellikle glikozidik formda bulunmaktadır. Protein kinaz C, lipogenez, lens aldoz reduktaz gibi birçok enzimin etkisini yok ettiği, düz kasların kasılmasını engellediği, antienflamatuar, antibakteriyel, antiviral ve antihepatotoksik etkisi olduğu, bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği, pıhtılaşmayı ve hipertansiyonu önleyici etkisinin olduğu belirtilmiştir (Boots *et al.* 2006, Woude *et al.* 2006, İnt. Kyn. 2). Antienflamatuar aktivite, siklogenaz ve lipoksigenaz gibi enzimler üretilerek sağlanmaktadır. Glikozun sorbitole dönüşümünü katalizleyen aldoz reduktazın gözler için çok önemli olmasından dolayı diyabetik katarakta olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kuersetin, oksijen radikalleri ile savaşmakta, E vitaminini okside olmaktan korumakta, LDL kolesterolün oksidasyonunu önlemekte ve kolesterolü düşürmekte etkili olduğu belirtilmektedir. Oksidatif DNA tahribatlarını önleyici etki gösterdiği (Lanneke *et al.* 2007), oksidatif strese bağlı doku hasarını azaltarak global iskemi sonrası reperfüzyonda miyokardiyal iyileşmeyi artırdığı ve bu koruyucu etkinin özellikle kronik tedavi uygulanan kalplerde belirgin olarak izlendiği (İkizler *et al.* 2007) belirlenmiştir. Ayrıca, kan yapım mekanizmasında yeri olan eritroprotein üretimini artırarak kan yapımına katkıda bulunduğu, yaşlanmayı düzenleyen genlerdeki enzimleri harekete geçirerek hücre bozulmalarını yavaşlattığı ve hücrelere kendilerini toparlamaları için zaman kazandırdığı, idrar kesesi tümörlerini azalttığı, meme, lösemi, kolon, ovaryum, mide, akciğer ve endometrial kanserlerine karşı anti-kanserojen olduğu ve kemoterapinin olumsuz etkilerini azaltıcı olarak rol oynadığı vurgulanmıştır (Stoner *et al.* 1997, Miller 1998, Collins 2005, Doyuran 2007, Lakhanpal and Rai 2008). Şekil 1. 2’de kuersetinin kimyasal yapısı görülmektedir.



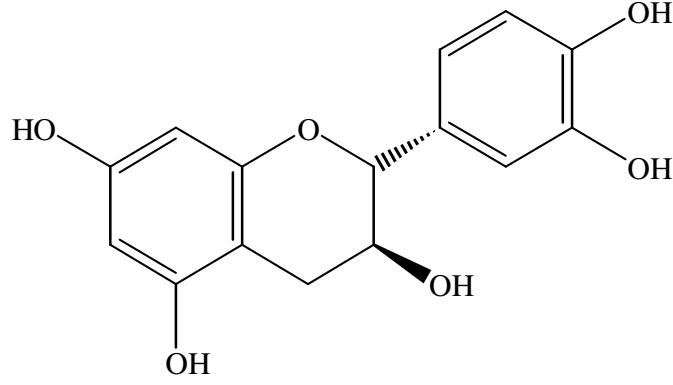
Şekil 1. 2 Kuersetinin kimyasal yapısı.

Rutin; flavonoidlerin diğeri bir üyesi olup, yüksek yapılı bitkilerde sıkça bulunmakla birlikte, flavon glikozit yapısında ve kuersetin ile disakkarit olan rutinozdan meydana gelmektedir. Literatürde genellikle rutin, rutinozid, kuersetin-3-rutinozid ve sapharin olarak geçmektedir. Antioksidant, antienflamatuar, antikarsinojenik ve antitrombotik özellikler gösteren rutin, fenolik bir antioksidant olup oksijen radikallerine karşı iyi bir savaşı konumundadır. Kan damarlarındaki geçirgenliği ve kırılmaları azalttığı, kan dolaşımını düzenlediği ve yüksek kan basıncını dengeye getirdiği değişik çalışmalarda vurgulanmıştır (İnt. Kyn. 9). Ayrıca, kılcal damar çatlamalarını ve varisi önlediği, antiviral ve antibakteriyel aktiviteler gösterdiği, aldoz reduktazı ve 5-lipoksigenazı engellediği, kollojen fibrilleri yeniden yapılandırdığı bildirilmiştir (İnt. Kyn. 2, İnt. Kyn. 4, İnt. Kyn. 8). Şekil 1. 3’de rutin kimyasal yapısı verilmiştir.



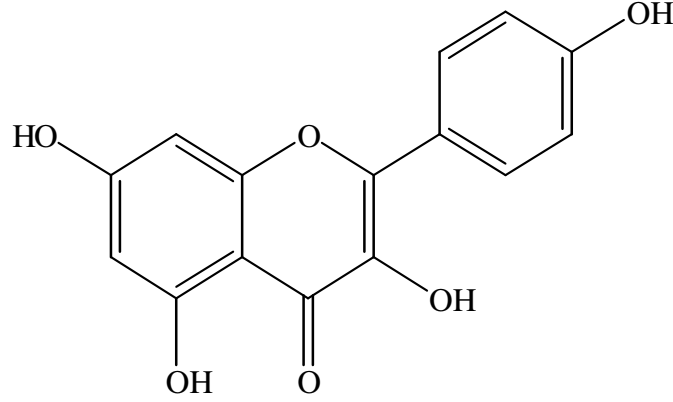
Şekil 1. 3 Rutin kimyasal yapısı.

Kateşin; kateşinik asit, kateşol ve kateşik asit olarak da bilinir. Biyolojik aktivitesi yüksek olup, hemostatik ilaçlarda ve ciddi karaciğer rahatsızlıklarında, özellikle hepatit tedavisinde kullanılmaktadır. Kateşinler güçlü bir karaciğer koruyucusu ve antiperoksidatif aktivitesi yüksek olduğu ve hepatotoksik bileşikler üretmek serbest radikalleri yok ettiği için koruyucu olarak rol oynamaktadır (İnt. Kyn. 2). Kanserli dokuların gelişiminde ve büyümesinde etkin işlevi olan “ürokinaz” enzimini tutarak anti-kanserojenik bir etki ile kanseri önlediği ve ayrıca antimikrobiyal bir madde olması sebebiyle vücuda giren mikropları öldürme özelliğine de sahip olduğu vurgulanmıştır (Doyuran 2007). Şekil 1. 4’de kateşinin kimyasal yapısı verilmiştir.



Şekil 1. 4 Katesinin kimyasal yapısı.

Kaempferol; doğada yaygın olarak hem serbest ve hem de glikozite bağlı olarak bulunmaktadır. Radikallere karşı etkin bir savaşçı konumunda olup, anti-inflamatuar, antibakteriyel ve antimutajenik özellik göstermektedir (İnt. Kyn. 4). Şekil 1. 5’de kaempferolün kimyasal yapısı verilmiştir.



Şekil 1. 5 Kaempferolün kimyasal yapısı.

Aesculin; eskulin ve cratetegin olarak da bilinmekte, anti-kanserojen etkide bulunduğu ve *Bacillus subtilis* gelişimini engellediği belirtilmektedir (İnt. Kyn. 2).

Ramnetin; kuersetin-7-metil eter olarak bilinmekle beraber *Pseudomonas maltophilia* ve *Enterobacter cloacae*’ye karşı antibakteriyel özellik gösterdiği bilinmektedir (İnt. Kyn. 2).

Proantosiyandinlerin; ise damarları koruduğu, cildi genç ve sağlıklı tuttuğu, eklem, kas ve damar duvarları için çok önemli olduğu bilinen destek bağ dokusunun iki kritik proteini olan kolojen ve elastinin güçlenmesine destek sağladığı vurgulanmıştır (Doyuran Yıldız 2007).

Kardiyovasküler olarak koruyucu bileşen flavonoidler ve bir kısım oligometrik proantosiyandinlerdir (OPCs). Alıcın kardiyovasküler aktivitelerde etkisi içeriğindeki büyük oranda proantosiyandinlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. OPC'ler yapraklarda, meyvelerde ve çiçeklerde oldukça konsantre oranlarda bulunmakta ve meyvelere renk veren pigmentleri de içermektedirler. Yüksek orandaki flavonoid bileşenler ve kısmen de OPC konsantrasyonu sebebi ile *Crataegus*'un mükemmel derecede antioksidant aktiviteye sahip olduğu, koroner kan damarlarını düzenleyip, kan akışını arttırdığı, oksijen dolaşımını desteklediği ve böylece de kalbe oldukça faydalı olduğu bilinmektedir (Miller 1998, Verma *et al.* 2007).

Alıcın flavonoid bileşenleri mükemmel derecede kollajen ve stabilize edici özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Kolojen insan vücudu için en gerekli maddelerdendir ve tendonların, liflerin ve kıkırdakların bütünlüğünü sağlar. Kolojen romatid artrit, periodontal rahatsızlıklar ve diğer kemik, bağ doku, liflerde iltihaplı durumlarda kolojen doku tahrip olur. Antosiyandinler, proantosiyandinler ve diğer flavonoidler kollojen dokuyu koruyucuyu etki gösterdiği, bu koruyucu etkileri ise;

- Kollojen bağ dokuları birleştirerek,
- Etkili ve kuvvetli bir şekilde serbest radikalleri önleyerek,
- İltihaplanmada beyaz kan hücreleri tarafından enzimler sayesinde enzimatik hücre bölünmesini engelleyerek,
- İnflamasyonu teşvik eden prostaglandin, serin proteaz, histamin ve leukotrienes gibi bileşiklerin sentezini önleyerek sağladığı belirlenmiştir (Murray 1992, Low Dog 2007).

Alıç, hücre içi C vitamini seviyesini arttırması ve antioksidantlar bakımından zengin olması sebebiyle, dolaşımda görev alan bütün organları genç tutup, canlandığı ve

tahribatlarını önlediği belirlenmiştir. Birçok insanın biyolojik yaşı farklı olmasına rağmen fizyolojik yaşı daha fazladır. Örneğin bir insan 40 yaşında olmasına rağmen tahribattan dolayı 60 yaşındaymış gibi gözükebilir. Antioksidantlar bu gibi durumları önleyebilmektedir. Yaş ile orantılı kalp rahatsızlığı olanlar alıç sayesinde gözlenen semptomlardan kurtulabileceği belirlenmiştir. Antioksidantların iltihap gidermede de etkili olduğu vurgulanmaktadır (İnt. Kyn. 4).

Alıcın amigdalın de içerdiği belirlenmiştir. Amigdalinin kanserden koruyucu etkisi araştırılmış, fakat sürekli devam eden olumlu sonuçlara henüz ulaşamamıştır (İnt. Kyn. 4).

Diğer ana bileşenler ise oleanolik asit, ursolik asit ve *Crataegus* asit gibi triterpenoidler olup iltihaplanmayı önleyici, ağrı kesici ve oksijen sağlayıcı etkileri olduğu belirlenmiştir. Ursolik asit leukemia hücrelerinin normal olarak ölümünü teşvik eder, kalsiyum seviyesini düşürerek apoptotik etkisini engeller. Oleanolik ve ursolik asit iltihaplanmayı önleyici ve hiper lipidemik etkileri önleyici özellikler göstermekte hatta Çin'de karaciğer tahribatlarına karşı ilaç olarak kullanılmakta olduğu bildirilmiştir. Alıçtaki triterpen asitlerin düşük kan basıncını dengelediği, kolesterolü düşürdüğü ve damarlarda plak oluşumunu önlediği belirtilmiştir (İnt. Kyn. 4, İnt. Kyn. 3).

Alıç, crategolik asitler, sitrik asit, tartarik asit ve triterpen asitler gibi fenolik asitleri de içerir ve bunlarla koroner kan akışını artırır. Sitrik asitin temizleme ve sakinleştirme etkisi gösterdiği, vücutta asit düzenlenmesini sağladığı ve safra üretimini sağlayarak sindirimi düzenlediği belirtilmiştir (İnt. Kyn. 4).

Alıcın kan dolaşımını arttıran, tansiyonu düşüren ve kalbi kuvvetlendiren fenilalanin ve tiamin gibi aminleri de içerdiği vurgulanmıştır (İnt. Kyn. 4).

Pektin de aynı zamanda alıç meyvesinde yüksek oranda bulunur. Pektinin ağır metalleri, toksinleri ve radyasyonu vücuttan temizlediği, fiziksel, kimyasal ve antibakteriyel özellikleri doğrultusunda sindirimi psikolojik etkileri ile düzenlediği vurgulanmaktadır (İnt. Kyn. 4).

Tanenler antioksidasyon ajanı olduğu ve alıcın fazla suyu atması özelliğinin tanen içeriğinden kaynaklandığı belirlenmiştir (İnt. Kyn. 7).

Alıç, kumarin içeriği ile kanı inceltici ve plak oluşumunu önleyici etki gösterdiği vurgulanmıştır (İnt. Kyn. 7).

Alıcın mineral maddeler açasından da zengin bir ürün olduğu belirlenmiştir (Özcan *et al.* 2005). Canlı organizmalar protein, yağ, karbonhidrat, su, vitaminler gibi bileşenlerle birlikte her zaman belirli miktarda anorganik maddeler de içermekte olduğu ve bunların organizmanın yapı ve işlevlerine katıldığı bilinmektedir. Eksiklikleri sağlık açasından problemler doğuracağı için bazı inorganik element ve iyonların vücutta belirli miktarlarda bulunması gerekmektedir. Bu maddeler de gıdalarla birlikte vücuda alınmakta ve yetişkin bireyde vücut ağırlığının yaklaşık % 4-6'sının mineral maddelerden oluşturduğu vurgulanmıştır. Vücutumuzda bulunan mineraller O, C, H, N, Ca, P, K, S, Na, Mg makro elementlerdendir ve insan vücutunun % 99'unu oluşturur. Vücutumuzdaki mikro elementler ise Mn, Cu, I, Zn, F, Se, Al, Br gibi organizmada az bulunan elementlerdir. Vücut için toksik olan elementlerden en önemlileri Pb, Hg ve metal zehirli olarak da Be, Se, Cd, Zn'dir. Mineral maddelerin yetersizlik ve fazlalığı organizmada ciddi bozukluklara, gıda ve beslenme açasından da ekonomik kayıpların oluşmasına sebep olmaktadır (Gökalp *vd.* 2002).

Alıç meyvesinde bulunduğu belirlenen minerallerden Ca; kemik ve dişlerin oluşumunda, damarların geçirgenliğinin azaltılmasında, kas kontraksiyonlarında Mg ile birlikte ve sinir impulslarının iletiminde önemli rol oynadığı ve günlük 19-50 yaş arası yetişkin bireylerinin Ca ihtiyacının 1000 mg olduğu belirtilmektedir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan *et al.* 2005).

P; Ca ile birlikte kemik ve diş oluşumunda, kanın normal Ca konsantrasyonunun korunmasında ve enerjinin hücre aktivitesine aktarılmasında ve karbonhidrat metabolizması için gereklidir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan *et al.* 2005).

Mg; Ca ve P ile birlikte kemik ve dişlerin yapısında bulunmaktadır. Ayrıca Mg vücutta 300 civarında enzimin çalışması için gerekli olup, kan basıncının düzenlenmesine de yardımcı olduğu vurgulanmıştır (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

Fe ise hemoglobinin bileşiminde bulunmakta akciğer ve hücreler arası oksijenin taşınmasında ve bağışıklık sistemi içinde gerekli bir mineral olduğu belirtilmiştir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

Na; asit-baz dengesinin düzenlenmesinde, kas ve sinirlerin uyarılmasında ve ozmotik basıncın düzenlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

K; kasların ve sinirlerin uyarılmasında etkili olup, doku hücrelerinin fazlaşmasında da önemli etkileri vardır (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

Zn; bazı enzimlerin bileşiminde olup, bu enzimlerin işlevlerini yapabilmeleri için gerekli olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda Zn yaraların iyileşmesinde de oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

Mn ise; birçok enzimin aktiviteleri, glikoprotein sentezi ve proteoglikanların oluşumu, lipid metabolizmasının düzenlenmesi ve aterosklerozun önlenmesinde rol oynadığı belirlenmiştir (Gökalp *vd.* 2002, Baysal 2004, Özcan et al. 2005).

Alıç çiçekleri, yaprakları ve meyveleri kardiyovasküler rahatsızlıklarda kullanılmaktadır (Georgianne *et al.* 2002). Kalp problemleri genellikle atıkların ve toksinlerin kan dolaşımını durdurabileceği zayıf beslenme alışkanlıkları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Egzersiz eksiklikleri ile de birleşerek, zayıf dolaşımda koyulaşan kanın, vücudun en uç noktalarına gitmesini engelleyerek kalp ve sindirim sistemini olumsuz olarak etkilemekte, yaşamsal bileşenleri bu olumsuzluklar ile zayıflatmakta, kolesterol ve kalsiyum plakları ile kan akışını yavaşlatabilmektedir. Damarlardaki tıkanıklık durumları ile beraber yüksek ya da yavaş kan basıncı sonuçları meydana gelebileceği, kan dolaşımının yeterli sağlanamaması sebebi ile de yaşam için gerekli olan yeterli oksijen, karbon dioksit, besinler, hormonlar, ısı, antikor ve enzimleri vücudun her

yerine ulaştıramaz hale gelebileceği vurgulanmaktadır. Alıcın reseptörlere bağlanarak, onları daha az oksijen ve kan kullanılır hale getirdiği, kalbin atışını düzenleyip, iş yükünü azaltıp, kalbin oksijen eksikliğini de tolare ederek, kalpteki düzensizlikleri engelleyip kalbi güçlendirdiği belirtilmiştir (İnt. Kyn. 4). Alıcın kalbe fayda sağlayan fonksiyonları kalpteki laktik asit birikimini engellemesi ile ilgili olup, bu olumlu etkilerini; kan damarlarını genişleterek, kalp kaslarındaki kasılmaların artması ve ritim bozuklukları ile sonuçlanan kalpte meydana gelen metabolik bozukluklarda fayda sağlayarak ve enzimleri etkileyerek anjiyotensini engelleyerek gösterdiği belirtilmiştir. Alıçta bulunan çok sayıdaki flavonoid bileşenlerin çeşitlerine göre kalpteki ve damarlardaki kasılmaların engellenebildiği belirlenmiştir. Kalp işlevlerinin bozulmasının yaşamı tehlikeye sokabildiğinden, bütün bu etkiler yaşamsal bir destek sağlar (Murray 1992, Verma *et al.* 2007, İnt. Kyn. 4).

Alıç kimyasal bileşenleri ile kan damarlarının elastikiyetini artırıp, peristaltik hareketleri düzenleyerek, iyi bir dolaşım ve kan akışı sağlamış olur. Alıcın birincil aktivitesi koroner kan akışını arttırmasıdır. Alıcın pozitif kasılmayı destekleyici etkisi, kardiyak potansiyeli koruyan membran enzimin bir parçası olan, miyokardiyal Na⁺/K⁺ ATPaz enzimini engellemesine de bağlı olduğu vurgulanmıştır. Alıcın kan basıncını düşürerek ya da yükselterek düzene sokabilme gibi etkilerinin olduğu da belirlenmiştir (Murray 1992, Verma *et al.* 2007, İnt. Kyn. 4, İnt. Kyn.7).

Alıç ekstraktları kolesterol, trigliserit, LDL (Düşük yoğunluklu lipoprotein) ve VLDL (Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein) gibi plazma lipidlerinin taşınmasını önlediği, karaciğere LDL kolesterolün girişiyle sonuçlanan hepatik LDL reseptörlerini düzenleyerek, aynı zamanda kolesterolün safra asitlerine bozulması ve safranın akışını destekleyerek kolesterol biyosentezini bastırıp karaciğere kolesterol akümülasyonunu engellediği belirlenmiştir (Miller 1998). Serbest radikallerle mücadelesi ile iskemiden sonra kalbi koruyucu etki gösterdiği de bilinmektedir (Verma *et al.* 2007).

Almanya, birçok bitkisel preparat için olduğu gibi, *Crataegus* preparatları içinde önemli bir ülkedir. Almanya'da fitofarmasotiklerin yüksek standartta olmasının ve yasalarla normal ilaç olarak sınıflandırılmasının iki nedeni vardır. Birinci neden, son 50 yıldır

geleneksel tıbbın, doktorlar ve bitkisel ilaçlara ilgisi artan hastalar tarafından canlı tutulmasıdır. Diğer neden ise, ikinci Dünya Savaşının ardından, ilaç endüstrisinin bitkisel ilaçlarda uzmanlaşması ve onlara güvenmesi, standardizasyon ve bilimsel araştırmalarla bitkisel ilaçların kalitesini optimize etmeyi amaçlayan projeleri geliştirmesi ve desteklemesidir. Bu gelişmeler bitkisel ilaçların ayrıntılı incelenmesi ve aktif bileşenlerinin tespit edilmesi ile paralel olmuştur. Bugün Almanya’da bitkisel ilaçların çoğu, hatta bitkisel ilaç karışımları bile, normal ilaç olarak kayıtlı olup, bu da onların sentetik ilaçlar kadar kalite, etkinlik ve güvenilir olduğu anlamına geldiğini göstermektedir (Wagner 1999). Bugün alıç Brezilya’da, Çin’de, Fransa’da, Almanya’da, Rusya’da ve İsviçre’de resmi bir ilaç haline gelmiştir. Bu popülerliğinin yanında kalp rahatsızlıkları ve dolaşım sistemini düzenlemek için kullanılan 213 ticari bitkisel formüllerin içersinde bir bileşen olarak görev aldığı da belirlenmiştir (İnt. Kyn. 4).

1.5 Alıç Kullanımı ve Önerilen Dozajlar

Piyasada bulunan preparatlar her dozda % 2 viteksin ve/veya % 20 prosiyanidin içerdiği belirtilmiştir. Avrupa’da ki ürünlerin ise % 2,2 flavonoid ile standardize olduğu belirlenmiştir. Önerilen günlük dozajlar standart ekstraktlar için; günde 250 mg, yaprak ve çiçek ekstraktlar için; günde 3 kere 160 mg, meyve ekstraktları için; günde 3 kere 300 mg ve tentür için; günde 3 kere 1 ml’dir (Verma *et al.* 2007).

Alıçın Çocuklardaki Etkileri

Kalp problemleri doğuştan olmadıkça çocuklar için alıç marmelatı ya da çayı gibi ürünler kullanılabilir, çünkü flavonoidler ve C vitamini zengin yapısı genel vücut sağlığı açısından faydalı olacaktır. Doğumla gelen rahatsızlıklar olduğu takdirde, tahribatın önlenmesinde ve oluşabilecek yüksek kolesterol gibi durumların önlenmesinde faydalı olabileceği savunulmaktadır. Geçmiş yıllarda kalp rahatsızlıkları genelde 40 lı yaşlar ve daha sonrasında ortaya çıkmaktayken günümüzde zayıf beslenme alışkanlıklarından dolayı 20 li yaşlarda da görülebilmektedir (İnt. Kyn. 4).

Alıcın Yetişkinler Üzerindeki Etkileri

Alıç 50 yaş ve üstü insanların her gün tüketmesi gereken bir yiyecek durumundadır. Yürürken nefes darlığı çekenler ve eğilemeyen insanlarda nefes problemlerinin çözümünde, anjin ağrılarında ya da kalp krizlerinden korunmada etkili olmaktadır. Bu bitkinin sindirime yardımcı olması da çok önemli bir özelliktir (İnt. Kyn. 4).

Yapılan çalışmalara göre alıcın belirlenen dikkat çekici hiçbir yan etkisinin olmadığı ve çok çeşitli ilaçlarla da birlikte kullanılabilceği belirtilmiş, daha da önemlisi ise uzun süre kullanımlarda vücutta hiçbir şekilde toksisite oluşturacak birikimler yapmadığının kanıtlanmış olmasıdır (İnt. Kyn. 4).

1.6 Alıçtan Kaçınılması Gereken Durumlar

Alıç digitaler gibi kardiyak glikosidazın etkinliğini arttırmaktadır. Alıç kalbi etkileyen kardiyak glikosidaz içeren kurtpençesi, zencefil, aslankuyruğu, panax ginseng gibi diğer bitkilerle birlikte kullanıldığında olumsuz sonuçlar doğurabileceği, digoxin (kalp gücünü artırmak ve atış hızını yavaşlatmak için kullanılan bir ilaç) ve benzer etkiler gösteren bu gibi ilaçlarla birlikte kullanımının kalp atışlarını azaltma ya da arttırma sebebiyle tehlikeli olabileceği vurgulanmıştır (İnt. Kyn. 5).

Kalp rahatsızlıklarında kullanılan ilaçlardan farklı olarak ritmi etkileyen bazı ilaçlarla (viagra, albuterol, clonidine vb.) birlikte kullanıldıklarında da yan etkiler gözlenebileceği bildirilmiştir (Smolinske 2005).

Hipertansiyon için kullanılan ilaçlarla birlikte alındığı zaman hipotansiyona sebep olabileceği de belirtilmiştir. Böyle durumlarda bitki aktivitesini kontrol etmek zor olabilir (Smolinske 2005).

Hamilelerde ise bazen yüksek kan basıncı, düzensiz kalp ritmi, varisli toplardamarlar ve trombozis oluşabilmektedir ve alıç bu durumlarda da annelerin rahatlıkla

kullanabileceği bir ilaçtır. Fakat gene de uterus kasları üzerine etkileri olabileceği ve bebeğin gelişiminde de bu sebeple bir probleme yol açmaması için kullanılmamasının daha doğru olacağı vurgulanmıştır (Ranjendran *et al.* 1996).

1.7 Alıç (*Crataegus oxyacantha* ve *Crataegus spp.*) İle İlgili Yapılan Çalışmalar

1.7.1 Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar

Crataegus tentürü (TCR) antiatheroskleroz özellikli, bazı flavonoidleri, saponinleri ve kardiyoaktif aminleri içeren *Crataegus oxyacantha* meyvelerinden yapılmış bir tentürdür. Tentür 6 hafta boyunca 0,5 ml/100 g vücut ağırlığı dozda verilen, deneysel olarak atheroskleroz oluşturulan ratlarda, lipit peroksidasyonunda artışı, karaciğer, aort ve kalpteki α -tokoferol seviyelerindeki azalmayı da önlediği bildirilmiştir (Shanthi *et al.* 1996).

Başka bir çalışmada, *Crataegus* tentürünün ratlardaki hipolipidemik aktivitesi incelenmiştir. Farelerin beslenmelerindeki yönetici durumunda kullanılan *Crataegus oxyacantha*'nın kan lipid seviyelerindeki yükselmeyi önlediği bildirilmiştir. Karaciğer ve aortta da lipid seviyelerinde düşüşler gözlenmiştir. Kan lipoprotein profillerinde yapılan analizlere göre *Crataegus oxyacantha* tentürlerinin kullanımıyla kolesterol, trigliserit artışlarında dikkat çekici oranda azalma gözlenmiş ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VDLD) fraksiyonlarında ve fosfolipid miktarlarında da azalmalar gözlendiği bildirilmiştir (Shanthi *et al.* 1994).

Yapılan diğer bir çalışmada, *Crataegus* tentürünün ratlarda deneysel yolla yapılmış miyokard enfarktüsündeki koruyucu etkisi araştırılmıştır. Ratlar, her grupta 6 rat olacak şekilde gruplara ayrılmış, birinci gruba normal diyet, ikinci gruba ise normal diyet yanında TCR, üçüncü gruba normal diyet ve isoproterenol, dördüncü gruba ise normal diyet, isoproterenol ve TCR verilmiştir. Beşinci grup kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Oral yolla yapılan tedavide TCR, kalpteki isoproterenol kaynaklı antioksidant enzim azalmasını engellediği, rat kalbini isoproterenol nedenli patolojik

değişimlere karşı koruduğu ve ADP (adenozin difosfat) uyarımlı oksijen alımını ve solunumu arttırdığı belirlenmiştir (Jayalakshmi and Niranjali Deveraj 2004).

Crataegus oxyacantha bitkisel ve homeopatik kardiyotonik bir ilaç olarak kullanılmaktadır. Bir çalışmada alkolik miyokardiyal enfarktüs sırasında *Crataegus oxyacantha*'nın alkolik ekstraktlarının (AEC) farelerde deney süresince etkileri incelenmiş, biyokimyasal ve elektron mikroskopik analizler için kalp homojenize edilmiş, sonuç olarak da alıç uygulamasının mitokondriyal antioksidant durumunu sağladığı, mitokondriyal lipid peroksidatif hasarı ve fare kalbindeki isoproterenol tarafından sağlanan krebs çemberi enzimlerini azalttığı bildirilmiştir (Jayalakshmi *et al.* 2005).

Crataegus oxyacantha'nın anti aritmik etkisinin araştırıldığı bir çalışmada sıçan kalbinde kan akımı tamamen kesilerek iskemi-reperfüzyon oluşturulmuş ve reperfüzyon sırasında oluşan ağır ventriküler aritmilerin belirgin derecede azaldığı belirtilmiştir (Al Makdassi *et al.* 1999).

Crataegus türlerinden elde edilen ana flavonoidlerin koroner akış, kalp hızı ve sol ventriküler basınç üzerine olduğu kadar kasılma ve gevşeme hızı üzerine de etkisi, Langerdorf ile üzeri sıvanmış Gine domuzu kalpleri 70 cm H₂O sabit basınçta incelenmiştir. İlk denemeler 3'-5'-siklik adenosin monofosfat fosfodiesteraz inhibisyonunu gösterirken sonuçlar bu enzimin inhibisyonunun *Crataegus* türlerinden elde edilen flavonoidlerin kardiyak etkisinin mümkün olan mekanizmasını belirtilmiştir (Schussler *et al.* 1995).

Suda çözünebilen fraksiyondaki *Crataegus* ekstraktları kardiyak mekanik ve metabolik fonksiyonları izole edilmiş iskemi ve reperfüzyon sürecindeki fare kalbinde incelenmiştir. Kontrol kalpte (ilaç kullanılmamış) iskemi en aşağı seviyelere düşmüştür. Yüksek konsantrasyondaki *Crataegus* (% 0,05) ekstraktında mekanik fonksiyon reperfüzyon süresince kan akışını arttırmadan düzenlediği ve düşük konsantrasyonda düzelme olmadığı sonuç olarak da *Crataegus* ekstraktlarının iskemi üzerinde

kardiyoprotektif etkisinin olduğu ve bu korumanın kan akışını arttırmak suretiyle gerçekteştiği bildirilmiştir (Nasa *et al.* 1993).

Diğer bir çalışmada, aterojenik diyetle beslenen ratlara *Crataegus* meyvesinin ekstreleri uygulandığında karaciğerde kolesterolün safra asitlerine bozulmasını artırdığı ve bu yolla da kolesterol biyosentezi engellendiği ve LDL'nin karaciğer plazma membranlarına bağlanmasının arttığı bildirilmiştir (Rajendran *et al.* 1996).

New York Heart Association (NYHA) II. sınıf kalp yetmezliği olan 88 hastaya; standardize edilmiş taze *Crataegus* meyvesi ekstraktı uygulanmış ve bu hastalarda yaşam kalitesi ve egzersiz toleransında artış görüldüğü bildirilmiştir (Rietbrock *et al.* 2001).

Randomize, plasebo kontrollü bir çalışmada, taze *Crataegus* meyvelerinin standardize edilmiş ekstresi, NYHA II. sınıf kalp yetmezliği olan hastaların tedavisinde kullanılmıştır. Çalışmaya 143 hasta katılmış ve 8 hafta boyunca günde 3 kez 30 damla *Crataegus* ekstresi almışlardır. Etkinliğin değerlendirilmesindeki birincil değerışken, bisiklet egzersizi testiyle ölçülen egzersiz toleransındaki değerışim olmuştur. İkincil değerışkenler kan-basıncı atım hızı çarpımı ve öznel kardiyak semptomlardır. Etkinliğin genel değerlendirilmesi son kontrolde hasta ve uyarıcı hekim tarafından yapılmıştır. Bisiklet ergonometresindeki belirgin gelişme, NYHA II. sınıf kalp yetmezliği olan hastaların, *Crataegus* meyve ekstresiyle uzun süreli tedaviden yarar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır (Degenring *et al.* 2003).

Alicın kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde başarılı sonuçlar elde etmesinin sebebini bağışıklık sistemine olan etkisi olabileceği düşünölmektedir. Bu konu ile ilgi olarak Bleske *et al.* (2007) bağışıklık sistemini önemli derecede etkilemediği, bu yüzden kalp rahatsızlıklarındaki tedavi edici gücünün başka bir mekanizmadan kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Diğer bir çalışmada, *Crataegus* ekstresi preparatları kullanılan, randomize, çift kör ve plasebo kontrollü klinik araştırmaların değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmanın

sonuçlarına göre, plasebo alan hastalarla karşılaştırıldığında, *Crataegus* ekstresi alan hastalarda maksimum iş yükünde belirgin bir artış gözlenmiştir. Basınç, nabız çarpımını düşürmede *Crataegus* ekstresinin belirgin yararlı etkisi olduğu, *Crataegus* ekstresi alan hastalarda uykusuzluk ve yorgunluk gibi semptomlarda iyileşme belirtilmiştir. Çalışmadaki klinik araştırmaların bazılarında hastalar, 1800 mg *Crataegus* ekstresi ile tedavi edilmiştir. Bu doz standart dozun % 100 üzerindedir. Buna rağmen hastalar, 900 mg *Crataegus* ekstresi alan hastaların bildirdiklerinden farklı olmayan, orta şiddetli ve sürekli olmayan yan etkiler bildirilmiştir (Pittler *et al.* 2003).

Zhang *et al.* (2002) alıç meyvesindeki hipolipidemik aktivite araştırmıştır. Kolesterol eklenmemiş referans diyet, yüksek kolesterol diyeti ve yüksek kolesterol diyetine alıç meyve tozu eklenmiş diyet olarak, Yeni Zelanda tavşanlarına 3 çeşit diyet uygulanmıştır. Alıç grubunda 12 hafta sonra toplam kolesterol ve trigliserit % 23,4 ve % 22,2 azalmıştır. Hiperosit, isokuersetin, epikateşin, klorojenik asit, kuersetin, rutin ve protokateşik asit ayrılmış, antioksidant aktivitesi incelenmiştir. Alıç meyvesinde yapılan bu çalışmada proantosiyanidin ve flavonoidler gibi yedi antioksidant bulunmuş ve bunlarda insanda LDL'yi oksidasyondan korumada çok fazla etkili olduğu bildirilmiştir.

Polifenollerce zengin diyetlerin kalp hastalığı riskini azalttığı bildirilmiştir. Quettier-Deleu *et al.* (2003) tarafından yapılan bu çalışmada *Crataegus* türlerinin kurutulmuş çiçek, dal uçları ve meyvelerden hazırlanan etil asetat ekstraktlarının, LDL oksidasyonu üzerindeki inhibitör etkileri incelenmiş ve inhibisyon kapasitesinin, ekstraktların total polifenol ve proantosiyanidinler olduğu kadar tek başlarına prosiyanidin B2 ve hiperosite de bağlı olduğu bulunmuştur. Yapılan deneyde flavonol tipi fenoliklerin, flavonoidlerin çoğundan daha yüksek LDL inhibisyonu inhibe edici etki gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Alıç kalp hastalıklarının tedavisinde kullanılan bir bitkidir. Kalp hastalıklarındaki bu başarısı bileşiminde bulunan flavonoidler sayesinde olduğu belirlenmiştir (Blesken 1992). Alıçtaki bu bileşenler glikoprotein fraksiyonunu etkileyebilir ve kalp hastalıklarının tedavisinde kullanılan, glikoprotein parçası da olan digoksin gibi ilaçlarla etkileşim halinde olabilir. Tankanov *et al.* (2003)'un yapmış oldukları bu çalışmada

Alman ilaç firması tarafından hazırlanan standardize *Crataegus* ekstresi olan WS 1442 ile digoksin arasındaki ilaç etkileşimi incelenmiştir. WS 1442, kardiyovasküler etkilerden sorumlu olabilecek flavonoidler dahil, birkaç bileşikten oluşmaktadır. Flavonoid içeren doğal maddeleri değerlendiren son çalışmalarda, bunların glikoprotein aktivitesini azalttığı gözlenmiştir ve glikoprotein substratı olan ilaçlar üzerinde önemli etkileri olabileceği belirlenmiştir. Digoksinde glikoprotein substratı olan bir ilaçtır. Bu çalışma 3 hafta boyunca *Crataegus* ekstresi ile birlikte digoksinin farmakokinetik ve farmakodinamik parametrelerinde belirgin istatistiksel bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada çalışılan dozlarda her iki ilacında güvenilir olduğu vurgulanmıştır.

Başka bir çalışmada, WS 1442'nin kardiyoprotektif etkisi ratlar üzerinde çalışılmış, endotel nitrik oksit (NO) sentezini arttırdığı, lökosit elastazı inhibe ettiği ve antioksidant özelliklerinin kardiyoprotektif etkiye katkıda bulunduğu bildirilmiştir (Veveris *et al.* 2004).

Crataegus türlerinin başlıca flavonoidlerin koroner akış, kalp atışı ve sol ventrikül basıncı ile kontraksiyon hızı ve relaksasyon üzerine etkileri, Langendorff perfüze izole kobay kalplerinde incelenmiş ve luteolin-7-glikozit, hiperosit ve rutin sırasıyla koroner akışta % 186, % 66 ve % 66 oranında artışa sebep olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, luteolin-7-glikozit, hiperosit ve rutin tarafından relaksasyon hızında da sırasıyla % 104, % 62 ve % 73 artış gözlenmiştir. C-glikozitler olan viteksin, viteksin ramnosit ve monoasetil-viteksin ramnosit de, o-glikozitlerinkine benzer fakat daha az etki gösterdiği bildirilmiştir (Schüssler *et al.* 1995).

Ratlarda yapılan diğer bir çalışmada alıç uygulamasının sol karıncıkla ilgili değişiklikleri düzenlediği, miyokardiyal anormallikleri ve erken safhalarda basınç artışlarıyla uyarılan kalp irileşmelerini önlediği tespit edilmiştir (Hwang *et al.* 2008).

Diğer bir çalışmada, *Crataegus oxyacantha* ve *Crataegus monogyna* meyvelerinden izole edilen flavonoid ve prosiyanidin karışımının vasküler tonusun gevşemesine ve rat aortunda sıklık GMP üretimin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Ancak hiperosit,

rutin ve viteksin'den oluşan saf flavonoidler, vasküler tonüs üzerinde herhangi bir etkiye yol açmamasına rağmen, prosiyanidinler siklik (guanilat monofosfat) GMP üretimiyle ilgili olan endotelyum bağımlı gevşemeye sebep olduğu bildirilmiştir (Kim *et al.* 2000).

Wistar farelerinde kalp yerindeyken ve Langerdorff preparatlarında uzun süreli alıç kullanımında iskemi ve reperfüzyondaki düzensiz kalp atışı incelenmiştir. 17 fare sekiz hafta içinde her gün 0,5 g/kg % 2,2 flavonoid içeriği olan alıç ile beslenmiştir. 20 tane yaşları aynı olan farede kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Deneylerde iskemik bölgeler de değerlendirilmiş ve Langerdorff preparatlarında koroner akış ölçülmüştür. Sonuç olarak bu deneyde *C. oxyacantha* ekstresinin ne kalpte, ne de Langerdorff preparatlarında kardiyoprotektif etkisi bulunmadığı sonucuna varılmış, hatta iskemik bölgeler aynı olduğu halde, alıç ekstresi verilen ratlarda, kontrol grubuna göre aritmiler daha erken oluşmuştur. Üstelik iskemi süresi ve sayısı ile reperfüzyon-indüklü aritmiler daha uzun ve sık gözlenmiştir. Buna göre; araştırmacılar tarafından *Crataegus* 'un pozitif inotropik etkilerinin hücre içi Ca⁺² konsantrasyonunu artırmasına bağlanabileceği sonucuna varılmıştır (Rothfuss *et al.* 2001).

Yapılan diğer bir çalışmada ise, *Crataegus* bitki ekstrelerinin izole rat mezenterik arterinde NO bağımlı vazodilasyona neden olduğu ve diğer endotel kaynaklı vazoaktif maddelerin bu vazodilasyona katkıda bulunmadığı bildirilmiştir (Chen *et al.* 1998).

1.7.2 Antioksidant Etkisi Konusunda Yapılan Çalışmalar

Crataegus oxyacantha meyve, çiçek ve yapraklarının etanol ekstraktlarının antioksidant özellik gösterdiği ve radikallerle mücadele ettiği belirlenmiştir (Ivanova and Stayanova 2007a,b).

Sokol-Letowska *et al.* (2006) yaptığı çalışmada ise farklı fenolik bileşikleri içeren preparatlarda dikkat çekici oranda antioksidant aktivite gözlenmiştir. Alıçta bulunan fenollerin tek tek olan etkisi, karışım halindeki etkilerinden daha az bulunmuştur. Bu

çalışmanın sonucuna göre serbest radikallerle savaşmada antioksidant kompozisyonu daha önemli olduğu belirtilmiştir.

Alıç flavonoidleri üzerine yapılan başka bir araştırmada ise, alıçtaki antioksidantların beyindeki antioksidant seviyesini arttırdığı ve beyni iskemi ve reperfüzyonda meydana gelebilecek hasarlardan koruduğu belirlenmiştir (Zhang *et al.* 2004).

Zhang *et al.* (2002) tarafından yapılan bir diğer bir çalışmada da, alıç içerisinde bulunan antioksidantların özellikleri ve LDL ve α -tokoferolün oksidasyonu üzerine etkileri incelenmiştir. Etil asetat fraksiyonu, Cu^{+2} indüklü LDL oksidasyonunu güçlü bir şekilde inhibe etmiş ve bu fraksiyona kolon kromatografisi uygulaması ile 8 adet fenolik bileşik izole edilmiştir. Bu bileşikler, ursolik asit, hiperosit, isokuersetin, epikateşin, klorojenik asit, kuersetin, rutin ve prokateşik asit belirlenmiştir. Ursolik asit dışında kalan diğer bileşikler hem LDL oksidasyonu üzerine inhibitör etki göstermiş, hem de insan LDL'sinde α -tokoferolün peroksi serbest radikalli-indüklü oksidasyonunu doza bağımlı bir şekilde önlemişlerdir.

C. monogyna ve *C. laevigata* türlerinde kontrol grubunda yer alan örneklerden hazırlanan polifenolik fraksiyonların antioksidant kapasitelerine, kuraklık ve soğuk stresin etkileri incelenmiştir. Bu incelemede toplam antioksidant statü testi uygulanmıştır. Sonuç olarak; kuraklık ve stres uygulaması her iki *Crataegus* türünde epikateşin ve hiperosit seviyelerini ve antioksidant aktivitesini arttırdığı gözlenmiştir (Kırakosyan *et al.* 2003).

Rat karaciğer mikrozomu ve eritrositlerde Fe^{+2} -Cys ve t-bütilhidroperoksit (BHP) tarafından indüklenen malondialdehit (MDA) üretiminin inhibisyonu üzerinde *Crataegus spp.* meyvesinin suyunun etkisi incelenmiştir. BHP'ye karşı alıcın etkisi % 38,7, Fe^{+2} -Cys'ye karşı ise % 98,3 oranında inhibisyona sebep olduğu belirlenmiştir. O_2^- ve OH^- radikallerini süpürme oranı (ESR) Electron Spin Resonance tekniği ile ölçülmüş, O_2^- için % 85,8, Fe^{+2} -Cys için ise % 97,8 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre alıç meyvesinin iyi bir antioksidant olduğu belirlenmiştir (Guo *et al.* 1999).

Yapılan diğler araştırmada alıç meyvesinin antioksidant içeriği C vitamini cinsinden (VCE) 929 mg VCE/100 g olarak ve toplam fenolik içeriğinin de antioksidant aktivitesi ile yüksek korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Yoo *et al.* 2008).

1.7.3 Hipertansiyon zerine Etkileri Konusunda Yapılan alışmalar

Crataegus ekstresinin ve magnezyum bileşenlerinin tek başına ve kombinasyon halinde orta şiddetli hipertansiyonda etkisini arttıran çift-kör, plasebo kontrollü bir çalışmada hastalar 10 haftalık tedavi süresi için 4 grupta incelenmiştir. Mg'da sistolik ve diastolik kan basıncında ve kalp performansı yönünden tek başına veya *Crataegus* ile birlikte kombinasyon halinde kullanıldığında belirgin bir değişiklik görülmemiştir. *Crataegus* ekstresinin yalnız veya Mg ile kullanılmasından sonra kan basıncında istatistiksel bir değişim olmamıştır. Fakat analizler, *Crataegus* ekstresi alan 19 hastada 10 hafta sonra diastolik kan basıncında düşme eğilimi olduğunu göstermiştir (Walker *et al.* 2002).

1.7.4 Toksisite İle İlgili Yapılan alışmalar

Crataegus oxyacantha'nın tekrarlı uygulamalarının sonrasındaki toksisitesinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada, fareler 300 ve 600 mg/kg/24 saat 30 gün boyunca uygulanmış ve uygulama süresince hayvanların ağırlığı ve kan basıncıları llmştir. İlaçların etkisi olarak sadece ağrı, bağırsak periltalsisleri ve adalelerin istem dışı kasılması bildirilmiştir (Fehri *et al.* 1991).

Lan *et al.* (2005) yaptığı çalışmada alıtan alınan flavonoidlerinin hipoxia da insanlarda toplardamarların endotel hücrelerini tehdit eden NO-Ca⁺² sitotoksitesini belirlemiştir. 5-10 μg/ml endotel hücrelerine karşı hipoxia toksisitesini azalttığı sonucuna varılmıştır.

1.7.5 Antienflamatuar Aktivite Üzerine Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar

Inflammatory Bowel Disease (IBD)'ın patojeni halen bilinmediği için günümüzde etkili bir tedavi uygulanamamaktadır. Yapılan bu çalışmada; *Crataegus spp.* meyvelerinin, dekstran sülfat sodyum (DSS) ve 2, 4, 6- trinitrobenzen sülfonikası (TNBS) koliti olmak üzere 2 adet kolit modeli üzerine koruyucu etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Akut kolit gelişen farelerde diyare, rektal kanama ve 10 gün içinde kilo kaybı gözlenmiştir. Ancak alıç meyvesi (2g/kg vücut ağırlığı) kilo kaybını önlemiş ve hemoglobin sayısını arttırmıştır. Alıç meyvesinin enflamasyon belirtilerini azalttığı, enflamasyon kütesinin biyokimyasal göstergesi olan lökotrien B₄'de (LTB₄) iyileşmeye sebep olduğu ve belirgin derecede iyileşmenin TNBS koliti olan farelerde gözlemlendiği bildirilmiştir (Fujişawa *et al.* 2005).

C. oxyacantha çiçeklerinin hidroalkolik ekstresinin, tromboksan A₂ (TXA₂) biyosentezini inhibe ettiği ve bu aktivitesinde kateşin, epikateşin ve viteksin-2"-O-rhamnoside bileşiklerinin büyük rolünün bulunduğu bildirilmiştir (Vıbes *et al.* 1994).

1.7.6 Hipoglisemik Etki Üzerine Yapılan Çalışma

C. oxyacantha yapraklarının sulu ekstresinin hipoglisemik etkisi, normal ve streptozosin (STZ)-indüklü diyabetik ratlarda incelenmiş ve bunların kan glikoz seviyelerinde tekli doz ya da 9 günlük dozdan sonra önemli ve doza bağımlı azalma meydana gelmiştir. Ancak normal ratların kan glikoz seviyelerinde artış göstermediği görülmüştür. Sonuç olarak; alıç ekstresinin STZ indüklü diyabetik ratlarda kuvvetli anti- hiperglisemik etki gösterdiği ama normal ratlarda etkisiz olduğu bildirilmiştir (Jouad *et al.* 2005).

1.7.7 Kimyasal Yapısı Üzerine Yapılan Çalışmalar

Crataegus oxyacantha flavonoidlerinin etki profili ve kimyasal stabilitelerini belirlemek için kurutulmuş bitkisel ilacın (1/5) hidroalkolik içersinde çözündürülmesi ile tentür,

taze bitkisel materyalin hidroalkolik çözücü içersinde 1/10 oranında çözüldürülmesi ile de ana tentür oluşturulmuştur. Alıçtaki flavonoidler, viteksin-2'-O-ramnosit, hiperosit ve oligometrik prosiyanidinlerdir. Çalışmanın sonunda ana tentürün daha fazla konsantrasyonda prosiyanidin içerdiği, fakat her iki tentürde de stabilitenin çok düşük olduğu görülmüştür. Toplam flavonoid içerik 3,33 mg/ml ile ana tentürden daha fazladır. Tazelik ömürleri ise her iki tentüründe 7 ay olduğu belirtilmiştir (Bilia *et al.* 2007).

Chang *et al.* (2001) tarafından yapılan araştırmada rat plazmasında etil asetat: metanol (2/1) ekstraksiyonu ile alıçta bulunan aktif komponentlerden bazıları belirlenmiştir. Buna göre 0,04 µg/ml klorojenik asit, 0,20 µg/ml epikateşin, 0,03 µg/ml hiperoside ve 0,03 µg/ml isokuersetin tespit edilmiştir. Aynı araştırmacı bitkisel bir formülasyon damar içi uygulandığı zaman farmokinetik etkilerini aktif bileşenleri doğrultusunda gösterdiğini de tespit etmiştir (Chang *et al.* 2005).

Svedström *et al.* (2002a) DAD ile alıç örneklerindeki prosiyanidinleri ve hegzamerik seviyelere kadar olan niteliklerini araştırmıştır. Bu analizde oligometrik prosiyanidinlerin miktar tayini yapılmıştır. Yapraklardaki % 1,6, çiçeklerdeki % 1,2 ve meyvedeki ise % 0,2'dir. Bütün prosiyanidinler için metod tekrarlandığı zaman ise yapraklarda % 7,7, çiçeklerde % 8,8 ve meyvelerde % 12,3 belirlenmiştir. Aynı araştırma grubu (2002b), yine *C. leavigata*'dan OP tipinde fenolik bileşikler izole etmişlerdir. Bunlardan trimer tipte epikateşin-(4beta- 8)-epikateşin-(4beta >6) ile C-4β /C-4 bağları ile birleşmiş (-)epikateşin ünitelerinden oluşan pentamer tipindeki oligometrik prosiyanidinler tanımlanmıştır.

Svedström *et al.* (2006), yine *Crataegus oxyacantha*'da polimerik prosiyanidinler, fenolik karboksilik asitler ve flavonoidleri HPLC kolon kromatografisi ve sıvı faz ekstraksiyonu kullanarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar kateşin flavonoid fraksiyonları ile klorojenik ve kafeik asit, flavonoid fraksiyonunda ise viteksin-2''-O-ramnozid, asetilviteksin-2''-O-ramnozid ve hiperosit bileşiklerini belirlemişlerdir.

Ficarra *et al.* (1990a) çalışmasında HPLC ve spektroskopik teknik kullanılarak *Crataegus oxyacantha*'da bulunan fenolik bileşenler (kateşin, epikateşin fenolik asit ve kafeik asit) tespit edilmiştir. Aynı araştırmacı tarafından yapılan diğer çalışmada (1990b) ise bahse konu alıç türünün yaprak, çiçek ve meyvelerinde luteolin, apigenin, apigenin-7-O-glikozit ve rutin tanımlanmıştır.

1.8 *Crataegus*'un Çeşitli Ülkeler ve Farmakopelerdeki Statüsü

Alıç çiçekleri ve yapraklarından yapılan preparatlar tıbbi olarak Avrupa'da ve Asya'da reçete ile satılmaktadır. Farklı ülkelerde alıcın kullanımı konusunda değişik uygulamalar vardır (ACCF 2005).

Amerika Birleşik Devletleri: Gıda tamamlayıcı olarak satılmaktadır.

Avustralya: Avustralya Terapatik Ürünler Lisansnamesinde yer almaktadır.

Kanada: Kalp hastalığında hekim önerisi olmadan kullanımı yasaktır.

Fransa: Fransız Farmakopesine göre (1988) oral kullanımına izin verilmektedir.

Almanya: DAB 10 1993'e göre; ham drogun hiperosit üzerinden hesaplanmış minimum % 0,7 flavonoid, DAB 10 1997'ye göre ekstre minimum % 0,25-0,50 flavonoid içermesi gerekmektedir. Komisyon E tarafından kullanımı onaylanmıştır.

İtalya: İtalyan Farmakopesine göre (1991); hiperosit üzerinden hesaplanmış minimum % 0,7 flavonoid içermesi gerekmektedir.

İsveç: Doğal ürün olarak sınıflandırılmaktadır.

İsviçre: Pharmacopoea Helvetica 8 (1998)'de yer almakta ve viteksin üzerinden hesaplanmış minimum % 0,6 flavonoid içermesi gerekmektedir.

İngiltere: British Herbal Pharmacopoea' da (1996) kardiyatonik olarak ruhsatlı ürünler arasında yasal kategoride yer almaktadır.

ESCOP: (1995) NYHA sınıf I ve II kardiyak yetmezlikte endike olduğu belirtilmekte ve minimum % 0,7 total flavonoid içermesi gerekmektedir.

Avrupa Farmokopesi (1997): Hiperosit üzerinden hesaplanmış minimum % 1,5 flavonoid taşıması gerektiği belirtilmiş ve 5 *Crataegus* türü listelenmiştir.

WHO (2002): İki *Crataegus* türü monogaf halinde verilmektedir (Özdeveci 2006).

Alıç tüketiminin günlük hayatta ilaç olarak kullanımının haricinde gıdalara da işlenebilirliği, tüketiminin artırılması yeni bir fonksiyonel ürün üretimi açısından oldukça önemlidir. Örneğin Çinliler alıcın farkına on yıllar öncesinden varmışlar ve günlük hayatlarında fazlaca tüketmektedirler. Hatta ilaç yapımı haricinde alıçtan içecek ve şekerleme ürünleri bile yapılmaktadır (Dharmananda 2004). Alıcın besin değeri yüksek olmasına rağmen, şimdiye kadar ülkemizde farklı bir gıda olarak değerlendirilmemiştir. Fakat bu kadar faydalı olan bir meyvenin tüketiminin artırılması ile fonksiyonel özelliği olan gıdaların üretilmesi mümkündür. Örneğin alıç pekmezi, alıç marmelatı ve şurubu veya alıçlı şekerlemeler bu bağlamda önemlidir.

Gıda maddeleri sanayi hammadde olarak kullandığı tarımsal ürünleri daha kolay kullanılabilir duruma getirmeyi, onları uzun süre bozulmadan saklamayı amaçlamaktadır. Sebze meyve sanayi ise ürünlerin yüksek su içermeleri ve kolayca bozulmaları sebebiyle dayanıklı hale getirmeyi amaçlamaktadır. Bu işlemde temel amaç, taze meyve ve sebzelerdeki bozulmaya neden olan mikroorganizmaların çalışamayacağı fiziksel ve kimyasal bozulmayı önleyici koşulların yaratılmasıdır. Bunun için gıdaya ısı yüklemesi, ısı çekilmesi, konsantre etme, kurutma, şeker katımı ve ışınlama ile konserve edici maddelerin kullanımı gereklidir. Pekmez ve marmelat üretimi de bu konuda önemlidir. (Yurdagel 1992).

Son yıllarda hızla artan kent yaşamı hazır gıdalara olan ilgiyi artırmış ve geleneksel ürünler unutulmaya yüz tutmuştur. Bu ürünlerden en çok bilineni ise pekmezdir. Kırsal alanlarda yaşayanlar evlerinde geleneksel usulle yapmakta, son yıllarda da teknolojik olarak küçük ve orta ölçekli işletmelerde üretilmektedir (Koca vd. 2007).

Ülkemizde pekmez üretimi çok eskilere dayanmakla birlikte bu konuyla ilgili yazılı bilgilere 1940'lerden sonra rastlanmaktadır (Koca vd. 2007). Pekmez ülkemizde meyvelerin, genellikle üzüm sularının kaynatılarak yoğunlaştırılması ile elde edildiği bildirilmiştir (Batu 1993).

Pekmez, Türkiye’de çok uzun yıllardır üretilen, genellikle şeker veya farklı bir katkı maddesi eklenmeden üzüm suyunun konsantre edilerek tazelik ömrünün uzatılması prensibine dayanılarak üretilen geleneksel bir üründür (Batu 2005).

Pekmez genellikle üzümünden elde edilmesine rağmen, elma, dut, kayısı, erik, karpuz, incir ve şeker pancarından da pekmez üretilebilmektedir. Her pekmez çeşidi üretildiği meyvenin ismiyle belirtilir (Kaya *vd.* 2005). Pekmez yüksek miktarda şeker, mineral, organik asit ihtiva eden ürünlerdir. Bundan dolayı insan beslenmesi açısından oldukça önemli bir gıdadır (Akbulut ve Çoklar 2007b).

Pekmez genellikle kahvaltıda tüketilen bir üründür. Genellikle şeker oranı yüksek olan elma, kabak, kayısı ve incir gibi meyvelerden de üretilebilir. Yüksek miktarda şeker, mineral ve organik asit içeriği sebebiyle insan beslenmesinde oldukça önemli bir gıdadır (Demirözü *vd.* 2002). Pekmez sindirilmeden doğrudan kana karışabilen bir gıdadır çünkü yapısında bulunan karbonhidratlar, glikoz ve fruktoz gibi monosakkarit formundadır (Baysal 2004).

Türkiye’de pekmez çok eski zamandan beri ve büyük miktarlarda üretildiği halde üretim tekniği çok fazla değişmemiştir. Çeşitli şekillerde çıkarılan şıra, pekmez toprağı ilavesi ile bir taşım kaynatılmakta ve bir süre bekledikten sonra süzülerek kazanlarda açık alev üzerinde koyulaştırılmaktadır. Bu yöntemle pişirilen pekmez duru ve rengi esmerdir. Pekmez üretim tekniği fazla değişmemiş olmasına rağmen, farklı özelliklerde olan pekmezlerin üretiminde bir takım farklılıklar vardır (Kaya *vd.* 2005).

Pekmez tatlarına göre ekşi veya tatlı, kıvamlarına göre katı veya cıvık, renklerine göre ise kahverengi veya açık renkli pekmezler diye ayrılabilir. Katı pekmezler açık beyaz, sarıdan kahverengiye kadar değişebilen renkte, katı görünüşte, kesildiğinde faz ayrılması göstermeyen ve akışkan olmayan bir yapıda olmalıdır. Sıvı pekmez ise açık kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişebilen renkte koyu kıvamlı ve akışkan olmalıdır (Anonim 1989). Pekmezler üretilen yere göre yöresel isimlerle de isimlendirilirler. Örneğin; Zile’de Zile pekmezi, Balıkesir’de bulama, Kahramanmaraş’ta masara en önemlileridir (Kaya *vd.* 2005).

Pekmez çeşitlerine göre üretim teknikleri değişmektedir. Örneğin sıvı pekmezler üzüm sırasının asitliğinin giderilip giderilmemesine göre; tatlı ve ekşi sıvı pekmezler olarak adlandırılır. Asitli giderilen sıvı pekmezler tatlı pekmez grubundadır. Katı pekmezler ise bir kaptan diğerine ancak kaşık, hatta bıçakla alınabilecek özelliktedir. Ayrıca katı pekmezlerin renkleri de çok değişiktir. Bazıları kahverengi, bazıları sarı ve bir kısmı da beyaz denilebilecek kadar açık renkli olurlar (Kaya vd. 2005).

Pekmez toprağı asitliği azaltmak için kullanılır. Asitliğin azalması, doğal olarak bulunan malik ve tartarik asitin, kalsiyum tartarat ve kalsiyum malat şeklinde çökeltmesi ile sağlanır (Batu 2005). Pekmez toprağının % 46,25'inin CaO'den oluştuğu tespit edilmiştir Toprak içerisinde CaO ve CO₂ bileşikleri CaCO₃ (CaO.CO₂) şeklinde bulunmaktadır (Özdemir vd. 2004). Çizelge 1. 1'de pekmez toprağının kimyasal bileşimi verilmektedir.

Çizelge 1. 1 Pekmez toprağı kimyasal analiz sonuçları (Özdemir vd. 2004).

Parametre	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	CO ₂
Miktarları (%)	0,01	0,6	2,31	12,17	0,02	0,26	46,25	0,16	0,03	1,3	1,5	34,80

Vakum ve açık kazan pekmezleri üzerine yapılmış bir araştırmada, açık kazan yöntemi ile üretilen pekmezin renginin vakum yöntemi ile üretilen pekmezin rengine göre çok koyu, pH'nın düşük, HMF (hidroksimetilfurfural) niceliği ve asit içeriğinin çok yüksek, sıranın konsantrasyonu sırasında bulunan şekerlerin bir kısmının yanması sonucu ise toplam şeker niceliğinde % 12,46 oranında bir kayıp olduğu belirlenmiştir. Isıl işlem uygulaması ile koyulaştırılan gıdalarda HMF önemli bir kalite faktörüdür (Şimşek vd. 2004, Batu vd. 2007a).

Rengin esmerleşmesine etki eden tepkimeler oldukça karmaşık olup, genellikle tat, koku ve besin değerlerindeki istenmeyen değişmelere neden olmaktadır. Pişirmede oluşan esmerleşme olayında başlıca iki temel reaksiyon önemlidir. Bu reaksiyonlardan

biri enzimatik olmayan esmerleşme denilen ve indirgen şekerlerle azotlu maddeler arasındaki reaksiyonlar zinciri olarak gelişen maillard reaksiyonudur diğeri ise şekerin karamelizasyonu olayıdır. Gıdaların doğal olarak yapılarında bulunmayan fakat şekerlerin parçalanma ürünleri arasında yer alan HMF da renk esmerleşmesinde rol oynayan önemli bir maddedir (Karagöz 2007).

İyi bir pekmez şekerlenmez, içerisinde yabancı öge bulunmaz, berrak ve normal kıvamdadır (Baysal 2004). Pekmezde kalite göstergesi yüksek parlaklık ve düşük kırmızılıktır (Şengül vd. 2005).

Marmelat; sapsarından, yapraklarından, çekirdek ve parçalarından temizlenmiş, yıkanmış, sağlam ve olgun meyvelerden elde edilen sürülme kıvamında bir üründür. Marmelat üretiminde kullanılan meyve pulpu ise meyvelerin parçalanmasından ve ön ısıtma uygulanmasından sonra kabuk ve iri liflerden ayırmak amacı ile palperden geçirilerek elde edilen meyve ezmesi şeklinde yapılmaktadır. Gıda mevzuatı Reçel, Jöle, Marmelat ve Kestane Püresi Tebliğinde (2006) Geleneksel marmelatın tanımı “*Meyve pulpu, püre, meyve suyu ve sulu ekstraktlarının veya bitkilerin kök, yaprak, çiçek gibi yenilebilen kısımlarının gerektiğinde şekerler ve su ilave edilerek sürülme kıvamına getirilmiş karışım*” olarak yapılmaktadır (Anonim 2006). Marmelat taze meyvelerden yapılabildiği gibi kuru meyvelerden de yapılabilir. Şeftali, kayısı gibi yumuşak meyvelerin direk ezilmesi ile marmelat yapılabilirken, elma ve armut gibi meyve etleri yumuşak olmayan meyvelerin kolayca ezilebilmesi için önce haşlanması gerekir. Haşlanıp yumuşatılan meyveler kevgirden veya palperden geçirilir. Kuru meyvelerden marmelat yapılacaksa meyvelerin 8–10 saat su içinde ıslatılması ve yumuşayınca kadar haşlanması gerekir. Daha sonra ezme haline getirilir. Ayrıca birkaç meyveyi karıştırıp marmelat yapmakta mümkündür (Yurdagel 1992).

Marmelatlarda kristal şeker, invert şeker şurubu, glikoz şurubu, pektin, vitamin C, sitrik asit, malik asit ve tartarik asit katkılarına izin verilmektedir (Bilişli 1998, Cemeroğlu 2003).

Bitkilerde bol miktarda bulunan pektin; şeker ve asit eşliğinde pektin jeli olarak bilinen kıvamlı bir yapı oluşturur. Kaliteli marmelatlar da mutlaka pektin jeli oluşturulmalıdır. Üretimde kullanılan meyvede doğal olarak bulunan pektin yeterli gelmediği durumlarda ilave pektin kullanılır. Kullanılması gereken pektin miktarı, meyve çeşidi, olgunluk aşaması, üründe öngörülen meyve oranı, son ürünün kuru madde içeriği, pH derecesi, pişirme yöntemi gibi birçok değişik faktöre bağlıdır. Pektinler sıvı veya toz haldedir, önceden belirlenen uygun yöntemlerle ve zamanda eklenir (Yurdagel 1992).

Ürünün belli bir kıvam kazanması yani, jel oluşumu için, ortamın pH derecesinin belli sınırlarda bulunması gereklidir. Her ne kadar meyvelerde değişik miktarlarda asit bulunsun da marmelat üretiminde meyveden gelen doğal asit yeterli olmayabilir. Bu yüzden daima asit ilavesi gereklidir. Çok seyrek durumlarda vişne gibi bazı meyvelerde bulunan aşırı asit nedeniyle ortam pH derecesi gereğinden düşük olabilir. Bu durumlarda sitrat gibi bazı tampon tuzları ilave ederek pH derecesi ayarlanmalıdır. Asit ilavesi sadece pH ayarlamayı sağlamaz. Aynı zamanda ürünün dengeli ve hoş giden bir lezzet kazanmasını da sağlar. İlave edilecek asit her ülkenin mevzuatında belirtilmişse de, bu ürünlerde çoğunlukla sitrik, malik, tartarik, laktik ve hatta fosforik asit kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan asit sitrik asittir (Cemeroğlu 2003).

Bazı marmelatlar ilave edilebilecek en önemli maddelerden bir tanesinde askorbik asittir. Özellikle kayısı ve şeftali gibi açık sarı renkli ürünlerde askorbik asit rengi korur, esmerleşmeyi önler. Vişne, karadut gibi antosiyanin zengin ürünlere askorbik asit kullanılmamalıdır. Aksi halde antosiyanin kaybı sonucu renk açılır. Çünkü askorbik asidin parçalanma ürünlerinden biri olan H_2O_2 , antosiyaninlerin hızla parçalanmasına neden olacağı bildirilmiştir (Cemeroğlu 2003, Yurdagel 1992).

Meyvede bulunan kuru maddeye ek olarak daima ayrıca şeker ilave etmek gerekir. Pektin jelinin oluşması açısından da şeker kullanımı önemlidir. Ayrıca şeker, ürünün rengi ve aromasını koruma ve geliştirmede önemli rol oynar. Diğer taraftan ürün mikrobiyolojik yolla bozulmaya karşı büyük direnç kazanır. Marmelat teknolojisinde sakaroz, invert şeker, fruktoz, bal, pekmez gibi doğal şekerler yanında diyet ürünler için yapay tatlandırıcılar ve şeker alkoller kullanılır. Marmelatlar da şekerlenme olmaz,

Çünkü reele göre daha az Şeker kullanılır. Kullanılacak Şeker miktarı meyvenin özelliklerine göre belirlenir (Cemeroğlu 2003, Yurdagel 1992).

Geleneksel yöntemlerle marmelatın kıvamına bakmak için marmelattan bir miktar tabağa konur ve soğuması beklenir. Tabak sağa sola yatırıldığında akılmıyorsa marmelat olmuş demektir. Ambalaj olarak cam kavanoz, teneke ve plastik kaplar kullanılabilir. Marmelat temiz ve kuru kaplara sıcak olarak doldurulur. Hava almayacak Şekilde kapatıldıktan sonra ters çevrilip bırakılır. Marmelatlar rutubetsiz ve serin yerlerde saklanmalıdır (Cemeroğlu 2003, Yurdagel 1992).

2. MATERYAL METOD

2.1 Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Afyonkarahisar'ın Çay ve Sultandağı ilçeleri ile merkez köylerden toplanan kırmızı alıç (*Crataegus oxyacantha*) kullanılmıştır. Alıçlar tam olgunluğa geldiklerinde, ekim-kasım aylarında toplanmıştır. Toplanan alıçlar serin ve rutubetsiz ortamda depolanıp, ikişer kg'lık partiler halinde işlenmiştir. Marmelat yapımında kullanılan şeker kristal toz şekerdir (sakkaroz, çay şekeri), sitrik asit olarak da limon suyu kullanılmıştır. Pekmez yapımında ise kullanılan halk arasında 'marın' olarak da bilinen pekmez toprağı ise geleneksel olarak pekmez üretimi yapan üreticilerden temin edilmiştir.

2.2 Metod

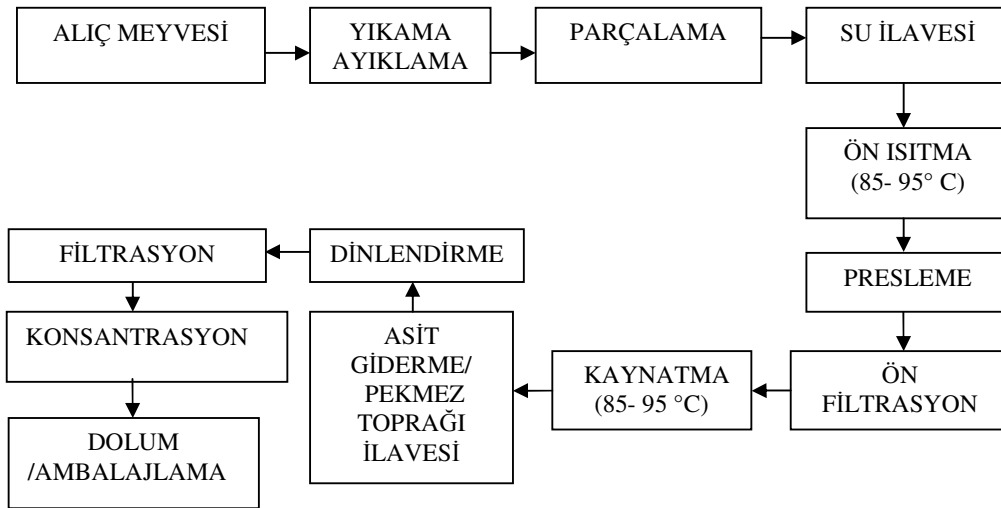
2.2.1 Deneme Planı

Bu araştırmada kullanılan pekmez ve marmelat üretim metodları için ön denemeler yapılmış, yapılan araştırmalar sonucunda aşağıda açıklanan metodlar kullanılmıştır. Üretim metodları belirlerken daha önce örnekleri olmayan ürünler olduğu için, farklı meyvelerden yapılan pekmez ve marmelatlar incelenerek, alıç meyvesinin de yapısına en iyi uyum sağlayabilecek geleneksel üretim yöntemleri belirlenmiştir.

2.2.1.1 Alıç Pekmezi Üretimi

Toplanan alıçlar sapları ve yapraklarından ayrılmış, küflü ve bozuk olanlar ayıklanmıştır. Hasat edilen alıçlar özellikle üzerindeki toz, toprak ve kısmen de tarımsal ilaç kalıntılarını uzaklaştırmak için yıkanmıştır. Pekmez üretiminde hammaddenin iyice temizlenmesi gerekmektedir. Alıç meyvesinin su oranının oldukça düşük olması nedeniyle meyve önce parçalanarak mayşe elde edilmiştir. Ekstraksiyonda difüzyonu

arttırmak amacıyla mayşe ağırlığının yarısı kadar su ilave edilip yaklaşık 85-95° C'ye kadar ön ısıtma uygulandı. Isınan ve yumuşayan mayşe tekrar ezilip, parçalandı. Daha sonra ön filtrasyon işlemi ile kaba parçalar uzaklaştırıldı. Tortularından ve meyve parçalarından ayrılan şıra tekrar kaynatıldı. Yaklaşık 80°C'ye gelince 10 g pekmez toprağı katılarak asit giderme işlemi yapıldı. 15 dk kadar daha kaynatıldıktan sonra tortunun ayrılması için dinlendirildi. Ertesi gün, pekmez tortularından ayrılması için tekrar filtre edildi ve tekrar kaynatma işlemi uygulanıp konsantre edilen pekmez, sıcak iken cam kavanozlara doldurulup, kapakları kapatılıp ters çevrilerek soğumaya bırakıldı. Şekil 2. 1'de alıç pekmezi üretim şeması verilmiştir.

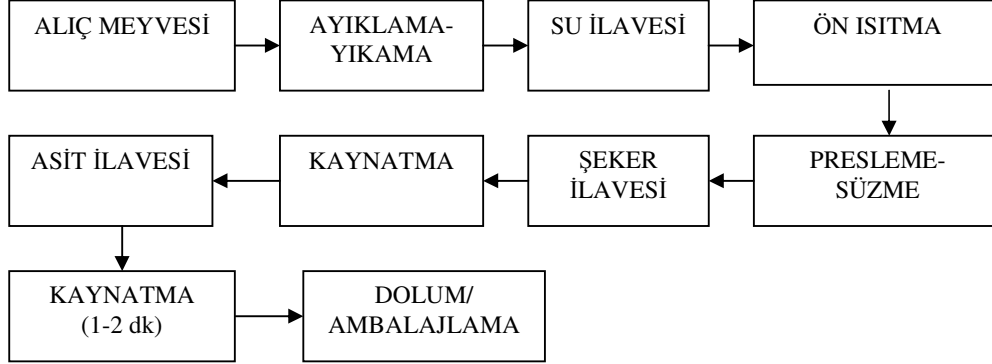


Şekil 2. 1: Alıç pekmezi üretim şeması.

2.2.1.2 Alıç Marmelatı Üretimi

Alıçlar ayıklanıp yıkandıktan sonra 1/1 oranında su eklenip 1 saat kadar meyvelerin yumuşayıp kolay parçalanması ve ekstraksiyonunun kolay olması için 85-95 °C'de ön ısıtma uygulandı. Kaynatma ile yumuşayan alıçlar ezilip iyice parçalandı ve kevgirden geçirilerek çekirdek ve kabuk kısmından ayrıldı. Çekirdeklerinden ayrılıp pulp haline gelen alıç, 1/1 oranında şeker ilave edilerek kaynatıldı. Kaynama süresince ürünün renk, görünüş ve kıvam gibi özellikleri dikkate alınarak üretim tamamlandı. Ocaktan

indirmeden önce 15 g limon suyu ilave edilip, bir iki dakika daha kaynatılıp, sıcak iken kavanozlara dolum yapıldı. Şekil 2. 2’de alıç marmelatı üretim şeması verilmiştir.



Şekil 2. 2 Alıç marmelatı üretim şeması.

2.2.2 Analiz Metodları

2.2.2.1 Fiziksel Analiz Metodları

2.2.2.1.1 Meyve Boyutları ve Ağırlığının Belirlenmesi

20 meyvenin en, boy ve kalınlıkları ölçülerek, ortalamaları milimetre olarak bildirilmiştir. 50 adet meyvenin ağırlıklarının ölçülmesiyle de bir meyvenin ortalama ağırlığı (g) hesaplanmıştır.

2.2.2.1.2 Renk Değerlerinin Belirlenmesi

Minolta Chromameter kullanılmıştır. Ekstraktlar 1 cm’lik küvetlere konmuş ve küvetlerin arkasına kalibrasyon plakası yerleştirilmiştir. Minolta L* değeri, 0 (siyah) ve 100 (beyaz) Minolta a* değeri, -60 (yeşil) ve +60 (kırmızı) ve Minolta b* değeri ise -60 (mavi) ve +60 (sarı) aralıklarındaki skalalar ile değerlendirilmiştir (Karabulut vd. 2005).

2.2.2.2 Kimyasal Analizler

2.2.2.2.1 Kuru Madde (%) Miktarının Belirlenmesi

Ezme haline getirilmiş alıç meyvesi, pekmez ve marmelat örneklerinden 3-5 g alınarak 105 ± 2 °C'ye ayarlanabilen etüvde sabit tartıma ulaşana kadar tutularak belirlenmiştir. Analiz üç paralelli yapılmıştır (Cemeroğlu 1992).

2.2.2.2.2 pH Değerinin Belirlenmesi

pH terimi, asitliğin derecesini veya asitliğin gücünü tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. Örneklerde pH değerinin saptanması için marmelat ve pekmezde direkt, meyvede ise % 40 oranında destile su ilave edilip karışım homojenize edildikten sonra (Wtw Series İnoLab pH / cond 720) pH metrenin cam elektrodu daldırılarak pH değeri tespit edilmiştir (Cemeroğlu 1992).

2.2.2.2.3 % Kül Miktarının Belirlenmesi

1-4 g ezme haline getirilmiş meyve, pekmez ve marmelat örneklerine önce hot platede ön yakma işlemi uygulandı. Karbolite ETC 472 marka kül fırınında 550 ± 25 °C'de karbon içermeyen beyaz bir kül oluşacak şekilde yaklaşık 6 saat yakılarak tespit edilmiştir (Cemeroğlu 1992).

2.2.2.2.4 Titrasyon Asitliğinin Belirlenmesi

Titrasyon asitliği belli miktardaki örneğin belli miktardaki bir baz çözeltisinde titrasyonu yoluyla saptanmaktadır. Örneklerin seyreltilip süzülmesi ve 0,1 N NaOH ile titre edilmesi ile belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

2.2.2.2.5 Ham Protein (%) Tayini

Ham protein tayini, Kjeldahl metoduyla 3 paralelli yapılmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990).

2.2.2.2.6 Mineral Madde İçeriğinin Belirlenmesi

100 ml'lik balonda 0,5 g öğütülmüş örneğe 15 ml saf HNO₃ ilave edilerek, MARS 5 mikrodalga fırınında 200 °C'de yakılmıştır. Çözelti hacmi 100 ml'ye ultra saf suyla seyreltilmiş ve filtre edilmiştir. Hazırlanan konsantrasyonların mineral içeriği, Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES) cihazında okunarak belirlenmiştir (Skujins 1998).

2.2.2.2.7 Toplam Fenolik Madde Analizi

25 g örnek 50 ml metanolde çözdürülüp filtre edildi. Bu karışımdan 1 ml alınıp üzerine 9 ml metanol eklendi. Oluşturulan bu karışımdan da tekrar 1 ml alınıp metanolla 10 ml'ye tamamlandı. Metanolde çözüldürülen örneklerin toplam fenolik madde miktarının hesaplanmasında Folin–Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır (Singleton and Rossi 1965). Yöntem her örneğe 2 deney tekrarıyla uygulanmıştır. Örneklerin absorbans değerleri çift ışınlı UV-Visible spektrofotometresiyle (Shimadzu UV-1700 Pharmospec) 765 nm de ölçülmüştür. Yöntemde elde edilen sonuçlar kateşin cinsinden ifade edilmiştir.

2.2.2.2.8 Fenolik Madde Profillerinin Belirlenmesi

Alıç meyvesi ezilip iyice homojen hale getirildikten sonra, pekmez ve marmelat ise herhangi bir ön işlem uygulamadan direk 25 g alınıp 50 ml % 80'lik metanol ile 24 saat oda sıcaklığında çalkalayıcı ile çalkalanıp fenolik bileşikler ekstrakte edilip süzüldü. Örneklerdeki fenolik maddelerin ekstraksiyonu için modifikasyonlar uygulanarak

Zhang *et al.*(2001)'daki metod kullanılmıştır. Daha sonra bundan 1 ml alınıp 2 ml metanolla karıştırıldı. Bundan da 1 ml alınıp 4 ml metanol eklenip 2 tekrarlı olarak enjekte edilmiştir. Kullanılan yöntemin koşulları Çizelge 2.1 ve Çizelge 2.2'de verilmiştir. Standartlara ait kalibrasyon eğrileri ise Ek 1'de sunulmaktadır.

Çizelge 2. 1 Uygulanan yöntemin HPLC koşulları.

HPLC sistemi:	Waters 2695 Separation module, Waters 2996 PDA dedektör
Kolon:	Supelcosil C18, 5 µm, (25 x 4,6 mm)
Mobil sistem:	Gradient
Mobil faz A:	3% asetik asit - H ₂ O
Mobil faz B:	% 3 asetik asit, % 25 CH ₃ CN, % 72 H ₂ O
Kolon sıcaklığı:	20 °C
Enjeksiyon hacmi:	20 µl
Dalga boyu:	278 nm (210- 360 nm arası)
Yazılım	Empower Build 1154

Çizelge 2. 2 HPLC gradient koşulları.

Zaman	Başlangıç %A	Final %A	Akış Hızı
0-40 dk.	% 100 A	% 30 A	1,0 ml/dk
40-45 dk.	% 30 A	% 20 A	1,0 ml/dk
45-55 dk.	% 20 A	% 15 A	1,2 ml/dk
55-57 dk.	% 15 A	% 10 A	1,2 ml/dk
57-75 dk.	% 10 A	% 10 A	1,2 ml/dk

Sonuçlar integrasyon alan hesabı ile değerlendirilmiştir. Alanlar, her standart için kalibrasyon eğrilerinden konsantrasyon olarak hesaplanmıştır. Standartlara ait kalibrasyon eğrileri Ek 1'de sunulmuştur

2.2.2.2.9 Şeker Profiline Belirlenmesi

Alıç numunesi ezilip homojen hale getirilip, pekmez ve marmelat örneklerinden ise doğrudan 1g numune alınarak, üzerine 10 ml destile su ilave edildi ve 2 dk vortex ile karıştırıldı. 5 dk 25 °C'de 5000 rpm hızla santrifüj edildi. Daha sonra 0.45 µ filtrelerden süzülüp HPLC cihazına enjekte edildi. Şeker analizi TÜBİTAK ATAL'da, AOAC (1990), Heikes *et al.* (1995), Dag *et al.* (1997) ve Castle *et al.* (2004)'daki metodlarda uygulanan modifikasyonlar ile oluşturulan MR002 metoduna göre yapılmıştır. Şeker profilinin belirlenmesinde kullanılan HPLC koşulları Çizelge 2. 3'de verilmiştir. Şeker standartlarının kromatogramları ve kalibrasyon eğrileri Ek 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 3 Şeker profilinin belirlenmesinde kullanılan HPLC koşulları.

Kolon:	BIORAD AMINEX CARBOHYDRATE HPX 87-P
Mobil Faz:	su
Akış Hızı:	0,6 ml /dk
Sıcaklık:	80 °C
Dedektör Sıcaklığı:	30 °C
Enjeksiyon Hacmi	20 µL

2.2.2.3 Duyusal Analizler

Reçel ve marmelat tipi ürünlerin düzenli tüketici oldukları belirlenen 15 katılımcı ile hazırlanan alıç marmelatı ve alıç pekmezi ile piyasada satılmakta olan vişne marmelatı ve dut pekmezi ile birlikte duyusal analize tabi tutulmuş, tat, koku ve renk gibi özellikleri incelenmiştir. Tüketicilere örnekle beraber anket formu, ağızını çalkalaması için su ve duyularını dinlendirmek için tuzsuz kraker verilmiştir. Değerlendirmeler rank analizi ile incelenmiştir (Yetim 2001).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1 Alıç Meyvesi, Pekmezi ve Marmelatının Fiziksel Analiz Sonuçları

3.1.1 Meyve Boyutları ve Ağırlığı

Crataegus oxyacantha meyvesinden 20 adet rastgele alınıp ebatları belirlenmiş ve neticede ortalama olarak meyve enlerinin 7,80 mm, buna karşın meyve boylarının ise 8,02 mm olduğu tespit edilmiştir.

Alıç meyvesinin ağırlığını belirlemek için ise 50 tane meyve ağırlığı ölçülmüş, sonuç olarak ortalama bir alıç meyvesinin ağırlığı 0,40 g olduğu belirlenmiştir.

3.1.2 Renk Analizi Sonuçları

Alıç meyvesi, alıç pekmezi ve alıç marmelatında yapılan renk analizi ortalama sonuçları Çizelge 3. 1 ve Şekil 3. 1’de verilmektedir. Meyvede minolta L* değeri 24,66-26,45 arasında değişmekte iken, marmelatta bu değerler 18,92-19,26 ve pekmezde ise 25,30-25,59 değerleri arasında değişmiştir. Minolta a* değeri meyvede 14,06-22,92, pekmezde 16,18-16,53, marmelatta ise 12,95-14,10 arasında bulunmuştur. Minolta b* değeri ise meyvede -2,67 ile +2,09, marmelatta 0,35 ile 0,87, pekmezde ise 8,31 ile 8,63 arasında belirlenmiştir.

Çizelge 3. 1 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait renk analiz sonuçları.

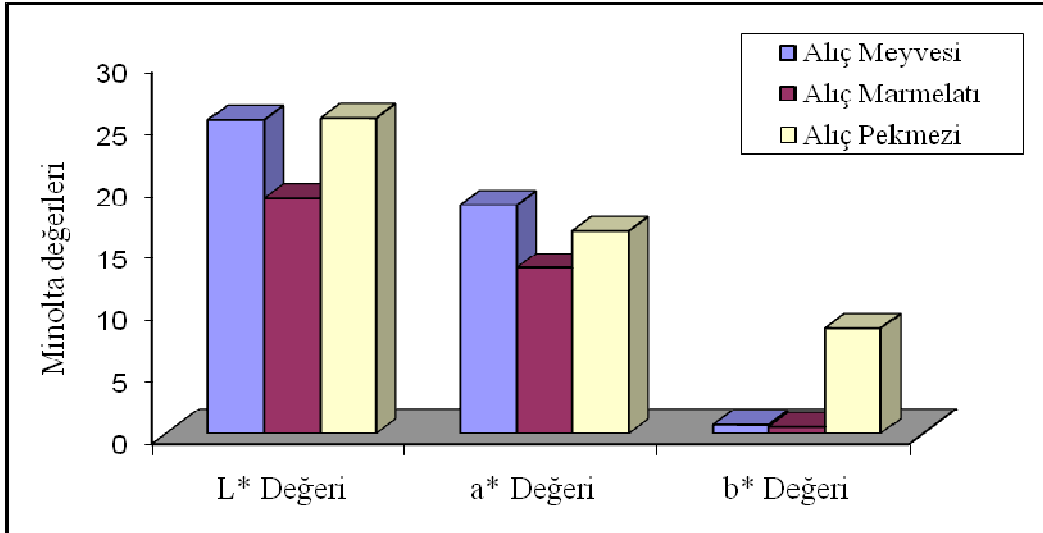
	Minolta L*	Minolta a*	Minolta b*
Alıç meyvesi	25,33	18,49	0,69
Alıç Marmelatı	19,04	13,40	0,52
Alıç pekmezi	25,47	16,37	8,50
Ortalama	23,28±3,67	16,08±2,55	3,23±4,55

Çizelgede 3. 1’de elde edilen standart sapmaların beklenenden fazla çıkmasının sebebi incelenen parametrelere ait değerlerin örneklerde birbirinden çok farklı olmasıdır.

Minolta L* değeri herhangi bir gıda maddesindeki parlaklığı göstermektedir. Ölçülen değerler 0-100 arasında değişmekte ve 0 tam siyahlığı, 100 ise tam beyazlığı göstermektedir. Bu sonuçlara göre meyvedeki parlaklık ile pekmezdeki sonuçların hemen hemen aynı olduğu, marmelatta ise parlaklığın azaldığı görülmüştür.

Minolta a* değeri + de kırmızılığı ifade etmektedir. Burada da meyve ile pekmezin Minolta a* değeri karşılaştırıldığında pekmezin kırmızılığının meyveye oranla daha az olduğu, buna karşın marmelatta ise meyveye oranla daha fazla azalış gözlenmiştir.

Minolta b* değeri + de sarılığı ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre meyve ve marmelata ait bu değerlerin birbirine yakın olarak bulunduğu, pekmezde ise bu değer çok daha yüksek olduğu görülmüştür.



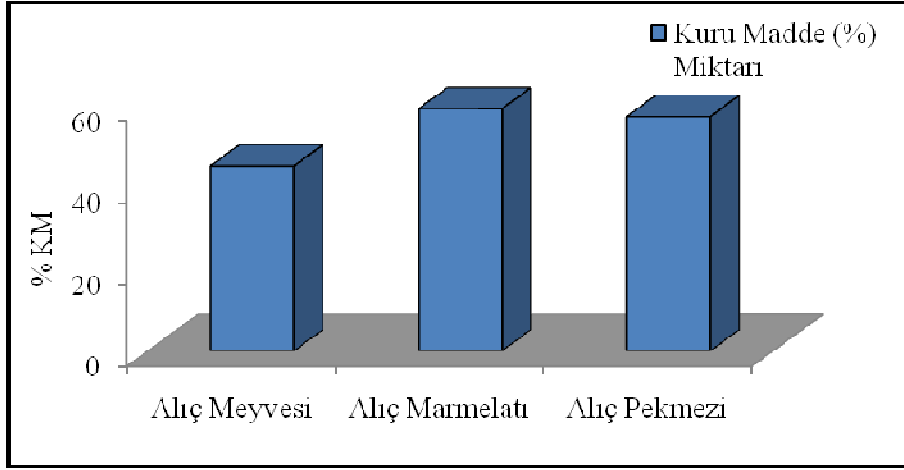
Şekil 3. 1 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait renk değerleri.

3. 2 Alıç Meyvesi, Pekmezi ve Marmelatının Kimyasal Analiz Sonuçları

3. 2. 1 Kuru Madde (%) Miktarı

Alıç meyvesinde kuru madde oranı % 45,33 olarak, buna karşın, pekmezde % 57,40 ve marmelatta ise bu değer % 59,30 olarak tespit edilmiştir. Şekil 3. 2'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin % kuru madde miktarları verilmiştir. Şekilden de görüldüğü

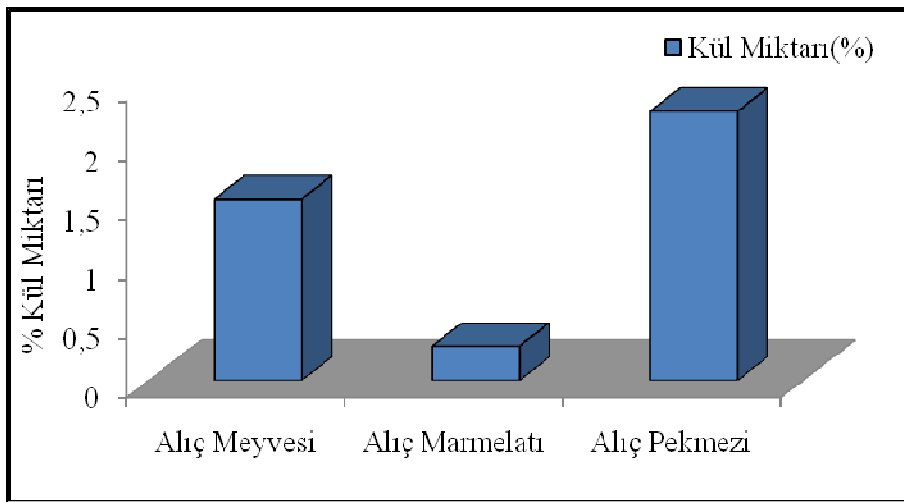
üzere meyvenin % kuru madde miktarı pekmez ve marmelatın kuru madde miktarından daha az olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3. 2 Alıç Meyvesi, marmelatı ve pekmezinin % kuru madde miktarları.

3. 2. 2 Toplam Kül Miktarı (%)

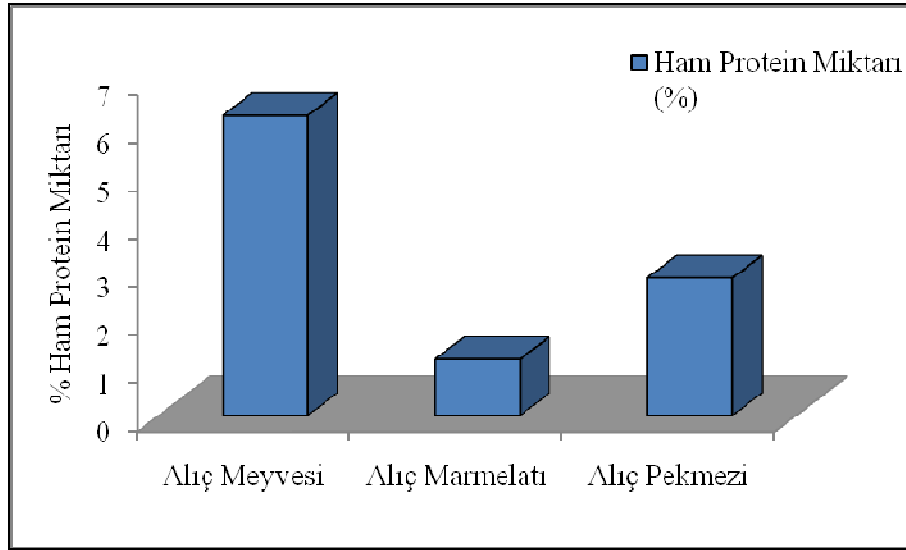
Alıç meyvesinde belirlenen % kül miktarı % 1,53 iken, pekmezde bu değerin % 2,27'ye kadar yükseldiği, buna karşın marmelatta ise çok hızlı bir düşüşle % 0,29'a kadar gerilediği belirlenmiştir. Şekil 3. 3'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait toplam kül (%) miktarları görülmektedir.



Şekil 3. 3 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait toplam kül (%) miktarları.

3. 2. 3 Ham Protein (%) Miktarı

Ham protein (%) miktarı alıç meyvesinde en fazla, marmelatta en az ve pekmezde ise iki ürünün arasında belirlenmiştir. Ham protein değerleri meyvede % 6,24, marmelatta % 1,18, pekmezde ise % 2.86 olarak tespit edilmiştir. Meyvelerin pekmez ve marmelata işlenmesi durumlarında ham protein miktarında genel olarak düşüş olduğu, gözlenmiştir. Şekil 3. 4'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait ham protein (%) miktarları görülmektedir.

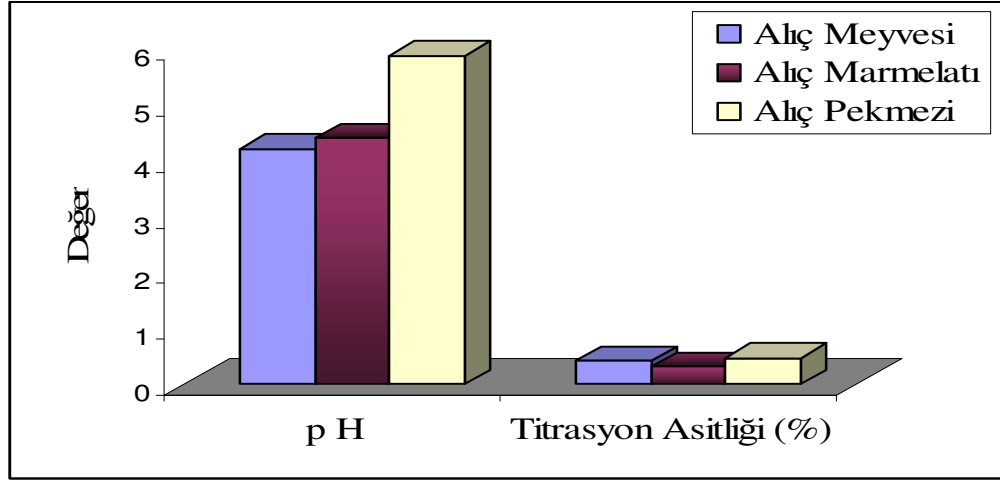


Şekil 3. 4 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait ham protein (%) miktarları.

3. 2. 4 pH ve Titrasyon Asitliği (%)

pH değerleri meyvelerde 4,22 ve marmelatta 4,40 gibi birbirine yakın aralıklarda ölçülmüş, pekmezde ise pH 5,89'a yükselerek asidik yapıdan uzaklaşmıştır.

Titrasyon asitliği ise sitrik asit cinsinden alıç meyvesinde 0,41; alıç marmelatında 0,31; alıç pekmezinde ise 0,46'dır. Şekil 3. 5'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ait pH ve titrasyon asitliği değerleri verilmiştir.



Şekil 3. 5 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin pH ve titrasyon asitliği (%) değerleri.

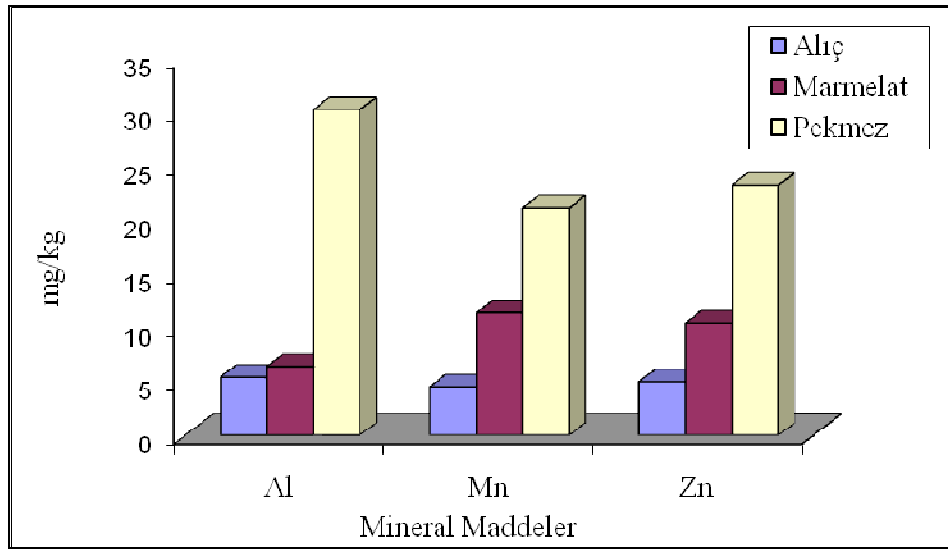
Çizelge 3. 2’de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ilişkin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 3. 2’den de anlaşılacağı üzere alıcın pekmeze işlenmesi durumunda kuru madde miktarı, kül miktarı, titrasyon asitliği ve pH’da artış gözlenmiştir. Marmelatta ise sadece kuru madde ve pH’da artış olmuş, titrasyon asitliği, toplam kül miktarı ve ham protein miktarında ise azalış gözlenmiştir. Ham protein miktarının meyvede oldukça fazla iken pekmez ve marmelata işlenme sırasında düştüğü gözlenmiştir.

Çizelge 3. 2 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezine ilişkin kimyasal analiz sonuçları.

Ürün	KM (%)	pH	Titrasyon Asitliği (% sitrik asit)	Kül (%)	Ham Protein (%)
Alıç Meyvesi	45,33	4,22	0,41	1,53	6,24
Alıç Marmelatı	59,30	4,40	0,31	0,29	1,18
Alıç Pekmezi	57,40	5,89	0,46	2,27	2,86
Ortalama	54,01±7,57	4,83±0,91	0,39±0,07	1,36±1,00	3,42±2,57

3.2.5 Mineral Madde İçeriği

Alıç meyvesinde ve bu meyveden yapılan pekmez ve marmelatında bulunan mineral maddeler ve miktarları tespit edilmiştir. Elde edilen mineral içeriklerindeki sayısal dengesizlikler nedeniyle grafik yapımında zorluklar olmuş, bu amaçla Al, Mn ve Zn bir grafikte; Ca, Fe ve Mg bir grafikte; K, Na ve P ise ayrı bir grafikte değerlendirilmiştir. Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki Al, Mn ve Zn miktarları Şekil 3. 6 ve Çizelge 3. 3'de verilmiştir.



Şekil 3. 6 Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatında Al, Mn, Zn miktarları.

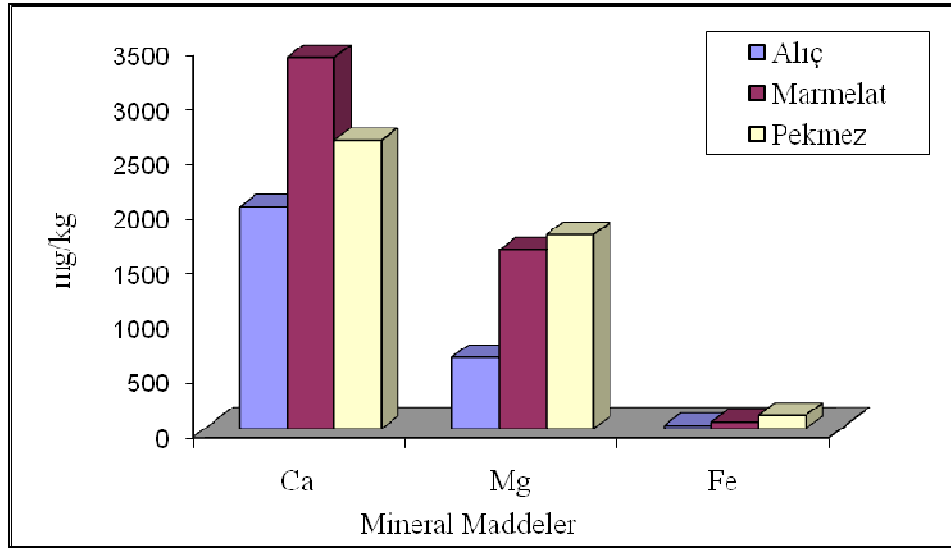
Çizelge 3. 3 Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatında Al, Mn, Zn miktarları.

	Al (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Alıç	5,37	4,49	4,96
Marmelat	6,37	11,37	10,41
Pekmez	30,25	21,14	23,25
Ortalama	14±14,08	12,33± 8,37	12,87± 9,39

Çizelge 3. 3'de elde edilen standart sapmaların beklenenden fazla çıkmasının sebebi, incelenen parametrelerin örneklerde büyük farklılıklar göstermesidir. Örneğin Al miktarı örneklerde oldukça farklıdır ve bu yüzden standart sapmada fazladır.

Şekil 3. 6'da da görüldüğü üzere meyvedeki Al miktarı, marmelat yapımıyla az miktarda artarken, pekmez yapımıyla ise bu artışın çok daha fazla olduğu görülmüştür. Mn ve Zn miktarları ise alıçta en az, marmelatta meyveden daha fazla, pekmezde ise marmelat ve meyveden daha fazla olduğu gözlenmiştir. Genel olarak Al, Mn ve Zn miktarlarında pekmez ve marmelat yapımında artış gözlenirken, pekmezdeki artışın marmelata oranla çok daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Şekil 3. 7 ve Çizelge 3. 4'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki Ca, Fe ve Mg miktarları verilmiştir.



Şekil 3. 7 Alıç meyvesi, pekmezi ve Marmelatının Ca, Fe, Mg miktarları.

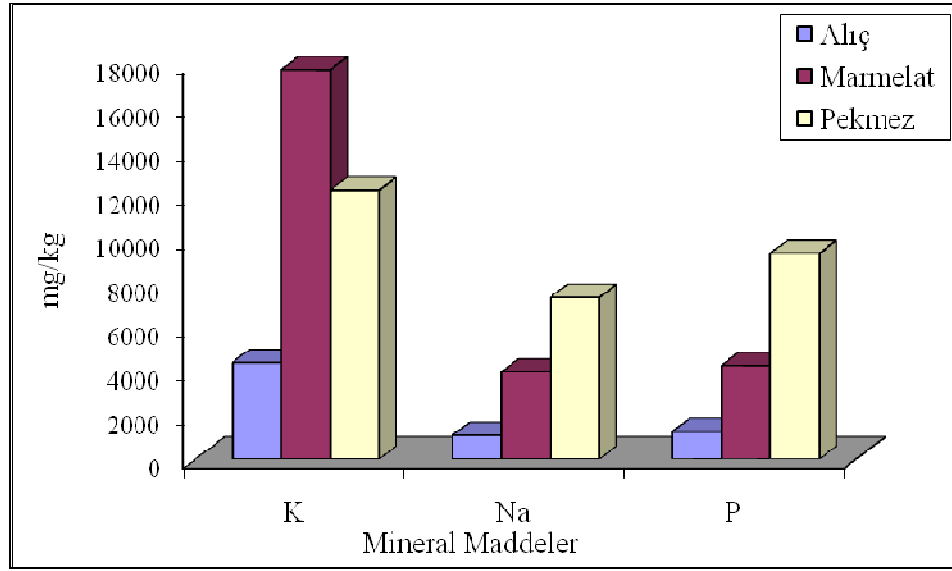
Çizelge 3. 4 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki Ca, Fe ve Mg miktarları.

	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)
Alıç	2032,65	654,6	27,84
Marmelat	3402,04	1637,18	60,53
Pekmez	2642,93	1776,98	121,63
Ortalama	2692,54±686,04	1356,253± 611,65	70,00± 47,60

Çizelge 3. 4'den anlaşıldığı üzere alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan Ca, Fe ve Mg miktarları değerlendirilmiş, Ca açısından en yüksek değer marmelattan, Fe ve

Mg miktarları açısından ise en yüksek değer pekmezden elde edilmiştir.

Çizelge 3. 5 ve Şekil 3. 8 'de alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin K, Na, P miktarları verilmiştir. Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatında Na ve P miktarları marmelat ve pekmeze işlenirken orantılı olarak artış göstermiş, buna karşın K mineralinde marmelatla pekmezden çok daha fazla miktarda artış belirlenmiştir.



Şekil 3. 8 Alıç meyvesi, pekmezi ve marmelatının K, Na, P miktarları.

Çizelge 3. 5 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezindeki K, Na, P miktarları.

	K (mg/kg)	Na (mg/kg)	P (mg/kg)
Alıç	4397,03	1082,94	1260,00
Marmelat	17729,13	3970,40	4262,20
Pekmez	12250,57	7365,95	9371,99
Ortalama	11458,91± 6701,21	4139,763±3144,93	4964,73 ± 4101,37

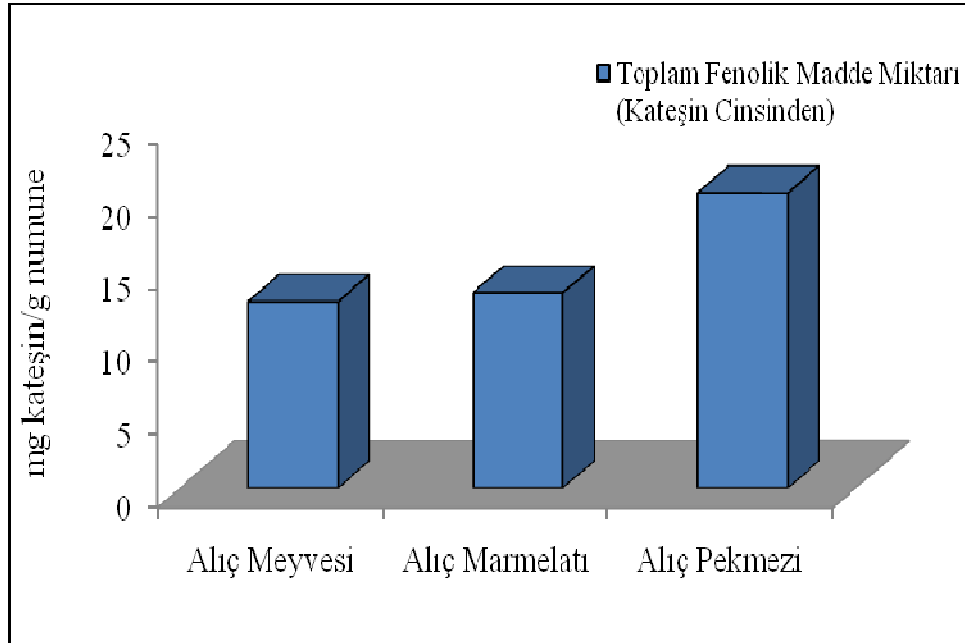
3. 3, 3. 4 ve 3. 5 no'lu çizelgeler incelendiğinde; alıç meyvesinin mineral madde (Al, Mn, Zn, Ca, Fe, Mg, K, Na, P) içeriklerinde, pekmez ve marmelata işlenmesi durumunda genel bir artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda alıç ve bu meyveden

elde edilen ürünlerin mineral madde açısından oldukça zengin olduğu ve beslenme açısından çok büyük bir önem arz ettiği söylenebilir.

3.2.6 Toplam Fenolik Madde Miktarları

Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde toplam fenolik madde miktarı, kateşin cinsinden belirlenmiş olup, meyvede 12,80 mg kateşin/ g numune, marmelatta 13,43 mg kateşin/ g numune ve pekmezde de 20,28 mg kateşin/ g numune olarak belirlenmiştir. Ek 3’de kateşin fenolik maddesine ait kalibrasyon eğrisi verilmiştir.

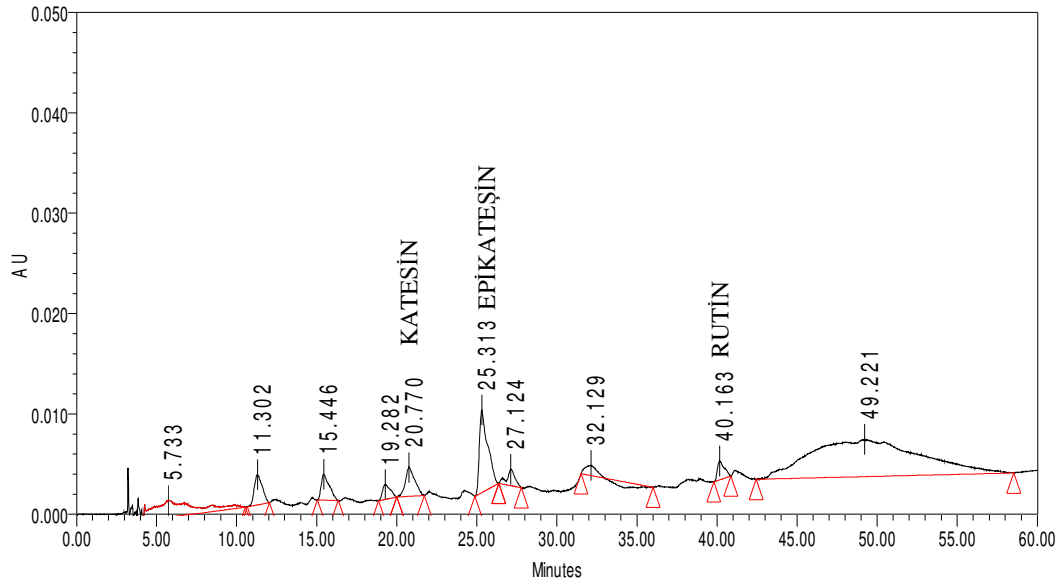
Alıç meyvesinde bulunan toplam fenolik madde miktarı meyvedeki miktarına oranla yaklaşık olarak marmelat yapımıyla % 4,92 ve pekmez yapımıyla % 58,43 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Şekil 3. 9’da örneklerdeki toplam fenolik bileşik miktarı verilmiştir.



Şekil 3. 9 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan toplam fenolik bileşik miktarları.

3.2.7 Fenolik Madde Profili

Toplam fenolik madde miktarları belirlenmiş olan meyve, pekmez ve marmelat örneklerinin bu özelliklerini ortaya koyan fenolik madde profillerinin belirlenmesi için HPLC sisteminde kromatografik ayrımları yapılmıştır. Elde edilen kromatogram sonuçlarına göre alıç meyvesinde kateşin, epikateşin ve rutin varlığı tanımlanmıştır. Alıç meyvesine ait HPLC kromatogramı Şekil 3.10 ve değerlendirmeleri Çizelge 3. 6'da sunulmaktadır.



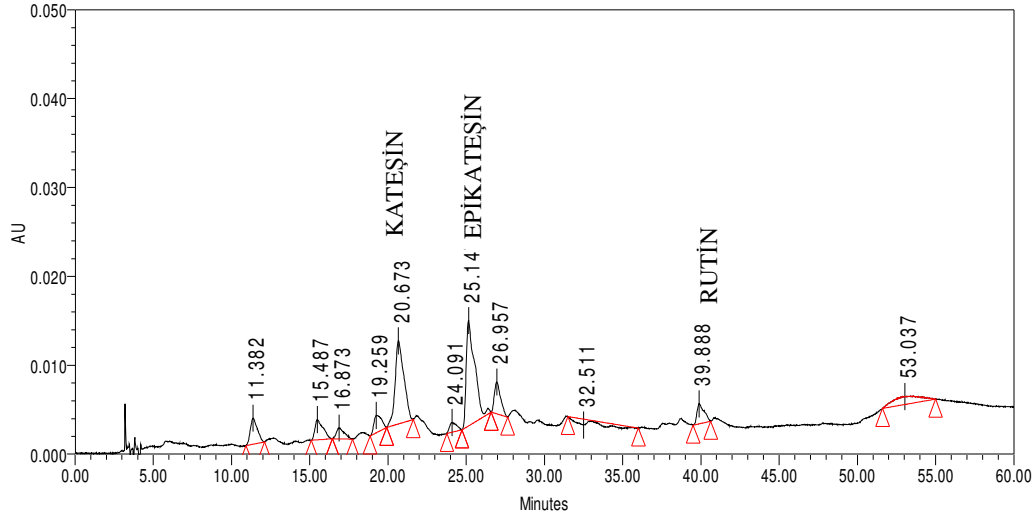
Şekil 3. 10 Alıç meyvesine ait HPLC kromatogramı.

Çizelge 3. 6 Alıç meyvesine ait HPLC kromatogramının değerlendirilmesi.

Pik No	Fenolik Bileşik	Altkonma süresi (dk)	Alan	% Alan	Yükseklik	Miktar (mg/g)
1		5,73	303312	10,07	1698	
2		11,30	104024	3,45	3004	
3		15,44	89552	2,97	2572	
4		19,28	50970	1,69	1478	
5	Kateşin	20,77	118467	3,93	2905	0,23
6	Epikateşin	25,31	296445	9,84	8209	8,66
7		27,12	57683	1,91	1633	
8		32,13	158104	5,25	1950	
9	Rutin	40,16	56704	1,88	1887	0,12
10		49,22	1777804	59,00	3692	

Alıç meyvesinde 0,23 mg/g kateşin, 8,66 mg/g epikateşin ve 0,12 mg/g rutin varlığı tespit edilmiştir. Epikateşinin tanımladığımız bileşikler içinde en yüksek miktar ile bu bitkiye ait temel fenolik madde olduğu görülmektedir.

Alıç marmelatına ait HPLC kromatogramı Şekil 3.11 ve değerlendirmeleri Çizelge 3.7’de sunulmaktadır.

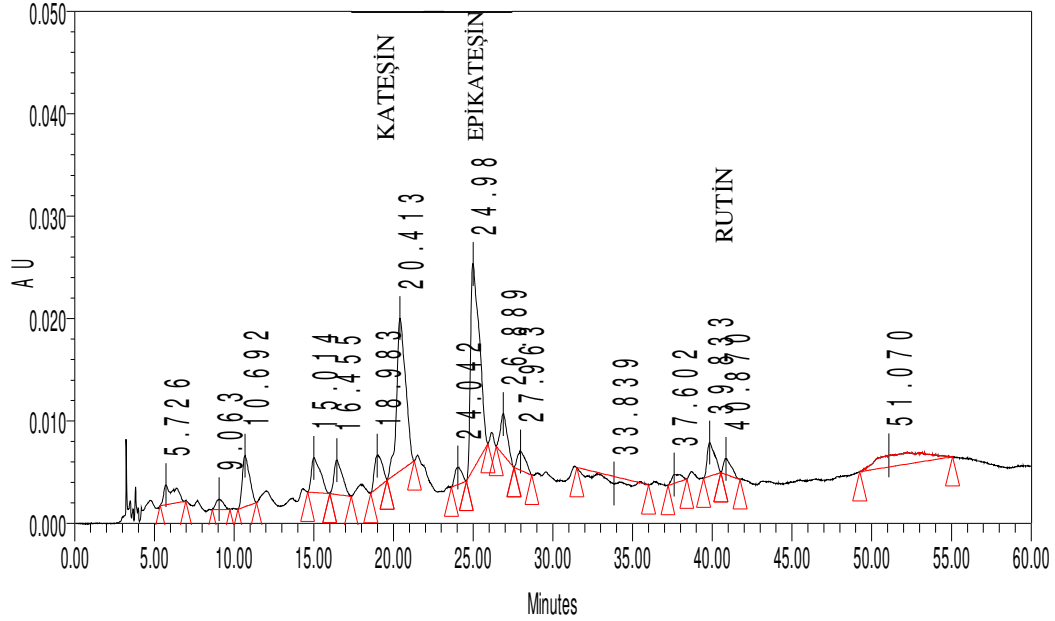


Şekil 3. 11 Alıç marmelatına ait HPLC kromatogramı.

Çizelge 3. 7 Alıç marmelatına ait HPLC kromatogramının değerlendirmesi.

Pik No	Fenolik Bileşik	Alıkönma süresi (dk)	Alan	% Alan	Yükseklik	Miktar (mg/g)
1		11,38	91013	6,14	2918	
2		15,49	81543	5,50	2257	
3		16,87	44203	2,98	1233	
4		19,26	65201	4,40	1958	
5	Kateşin	20,67	363006	24,49	9367	0,69
6		24,09	34379	2,32	1100	
7	Epikateşin	25,14	444192	29,97	11854	13,15
8		26,95	98501	6,65	3569	
9		32,51	79072	5,33	655	
10	Rutin	39,88	70794	4,78	2252	0,15
11		53,03	110409	7,45	896	

Alıç marmelatında da kateşin, epikateşin ve rutin varlığı tanımlanmıştır. Marmelatta 0,69 mg/g kateşin, 13,15 mg/g epikateşin ve 0,15 mg/g rutin miktarı belirlenmiştir. Alıç pekmezine ait HPLC kromatogramı Şekil 3. 12 ve değerlendirmeleri Çizelge 3. 8'de sunulmaktadır.



Şekil 3. 12 Alıç Pekmezine ait HPLC kromatogramı.

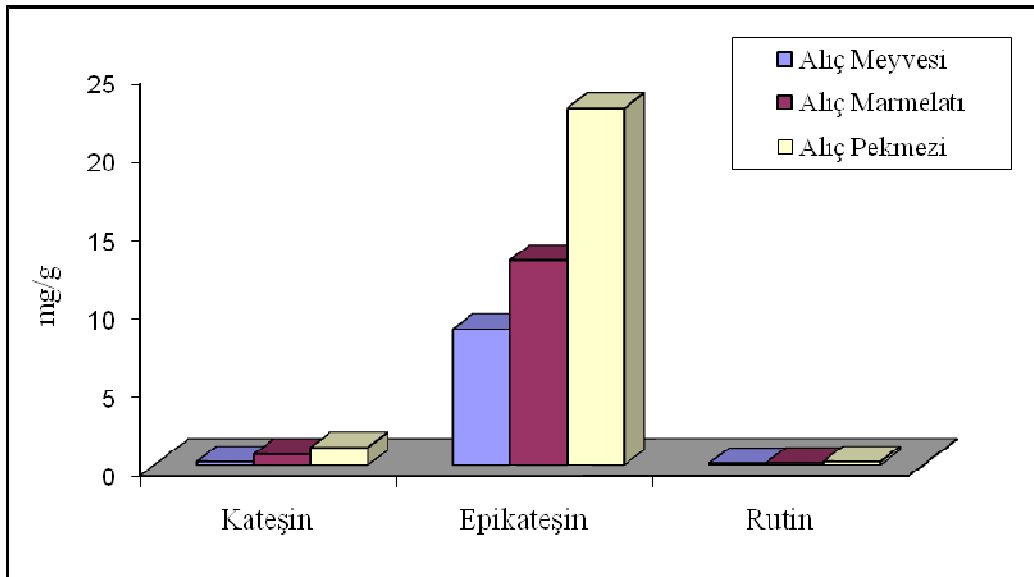
Çizelge 3. 8 Alıç Pekmezine ait HPLC kromatogramının değerlendirilmesi.

Pik No	Fenolik Bileşik	Alıkonma süresi. dk	Alan	% Alan	Yükseklik	Miktar (mg/g)
1		5,72	92693	3,33	1920	
2		9,06	34158	1,23	998	
3		10,69	156659	5,63	4996	
4		15,01	133561	4,80	3402	
5		16,45	121935	4,39	3364	
6		18,98	107875	3,88	3176	
7	Kateşin	20,41	583307	20,98	14945	1,11
8		24,04	51736	1,86	1671	
9	Epikateşin	24,98	760509	27,35	20124	22,73
10		26,88	123399	4,44	4009	
11		27,96	67873	2,44	1845	
12		33,83	104529	3,76	-712	
13		37,60	33943	1,22	852	
14	Rutin	39,83	106738	3,84	3277	0,23
15		40,87	53765	1,93	1541	
16		51,07	247715	8,91	1143	

Alıç pekmezinde yine aynı fenolik maddeler tanımlanmıştır. Pekmezde 1,11 mg/g kateşin, 22,73 mg/g epikateşin ve 0,23 mg/g rutin miktarı belirlenmiştir.

Kateşin miktarı meyveninkine göre marmelatta yaklaşık olarak % 200 ve pekmezde % 382 oranında; epikateşin marmelatta % 51, pekmezde % 162 oranında; rutin ise marmelatta % 25, pekmezde % 91 oranında artış göstermiştir.

Şekil 3. 13'de ve Çizelge 3. 9'da alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan fenolik bileşiklerin miktarları verilmiştir.



Şekil 3.13 Alıç meyvesi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinde bulunan fenolik bileşikler.

Çizelge 3. 9 Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinde bulunan fenolik bileşiklerin miktarları.

	Rutin (mg/g)	Kateşin (mg/g)	Epikateşin (mg/g)
Alıç	0,12	0,23	8,66
Marmelat	0,15	0,69	13,15
Pekmez	0,23	1,11	22,73
Ortalama	0,16 ± 0,05	0,67±0,44	14,84 ± 7,18

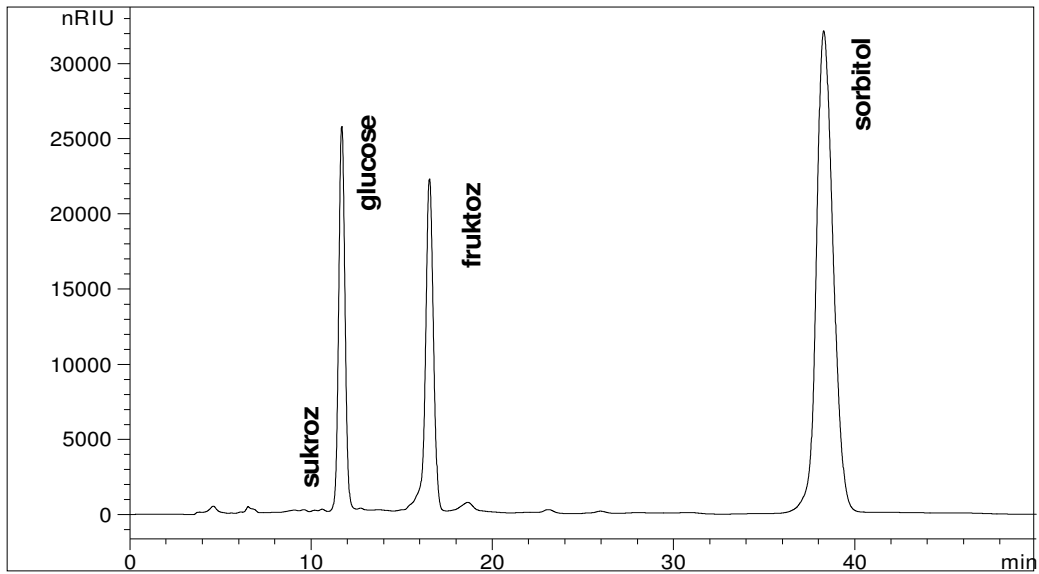
Çizelge 3. 9’da elde edilen standart sapmaların beklenenden büyük çıkmasının sebebi, incelenen madde miktarlarının örneklerde büyük farklılıklar göstermesidir.

Meyvenin marmelat ve pekmeze işlenmesi durumunda tanımlanan fenolik bileşiklerin miktarlarında en fazla pekmezde artış olduğu ve bunu marmelatın takip ettiği gözlenmiştir.

3.2.8 Şeker Profili

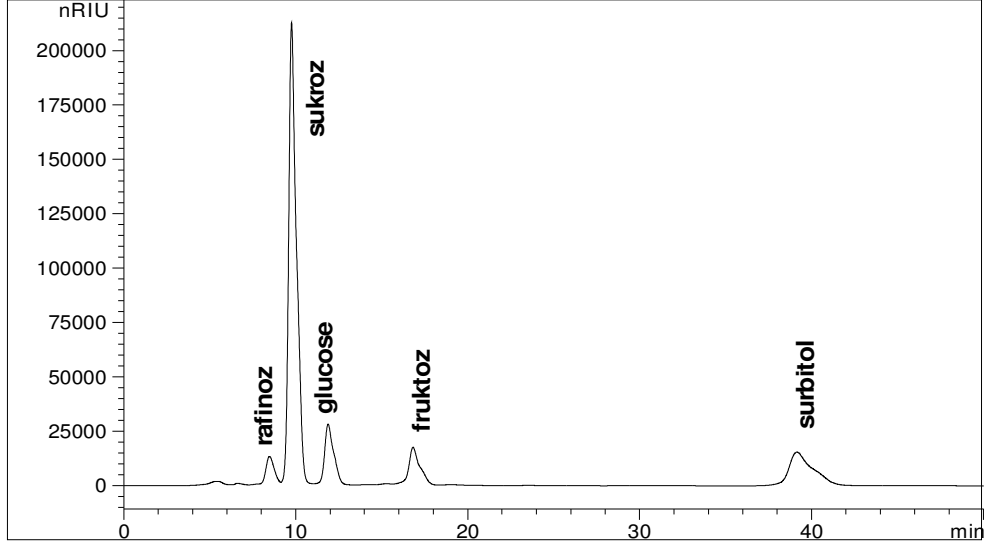
Alıç meyvesi, marmelatı ve pekmezinin şeker profilinin belirlenmesi amacıyla yapılan HPLC analizlerinin sonucuna göre, alıç meyvesinde dört adet şeker varlığı tanımlanmıştır. Alıç meyvesinin şeker profili Şekil 3. 14’de verilmiştir

En fazla miktarda bir şeker alkolü olan sorbitol (7,30 g/100 g), daha sonra meyve şekeri olan fruktoz (2,76 g/100 g), üzüm şekeri olarak bilinen glikoz (2,69 g/100 g) ve en az miktarda da glikoz ve fruktozdan oluşmuş bir disakkarit olup, çay şekeri olarak bilinen sukroz (sakkaroz 0,46 g/100 g) belirlenmiştir.



Şekil 3.14 Alıç meyvesinin şeker bileşenlerine ait kromatogram.

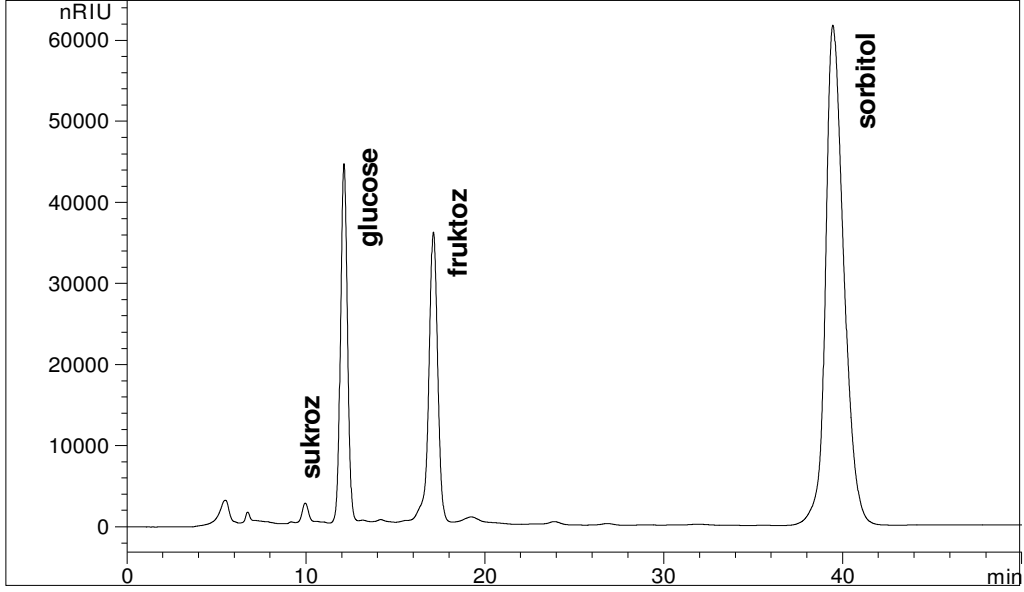
Alıç meyvesinden yapılan marmelatta meyvedeki tüm şekerler ve bunlara ek olarak da rafinoz varlığı da tespit edilmiştir. Alıç marmelatının şeker bileşenlerine ait kromatogram Şekil 3.15’de verilmiştir.



Şekil 3. 15 Alıç marmelatının şeker bileşenlerine ait kromatogram.

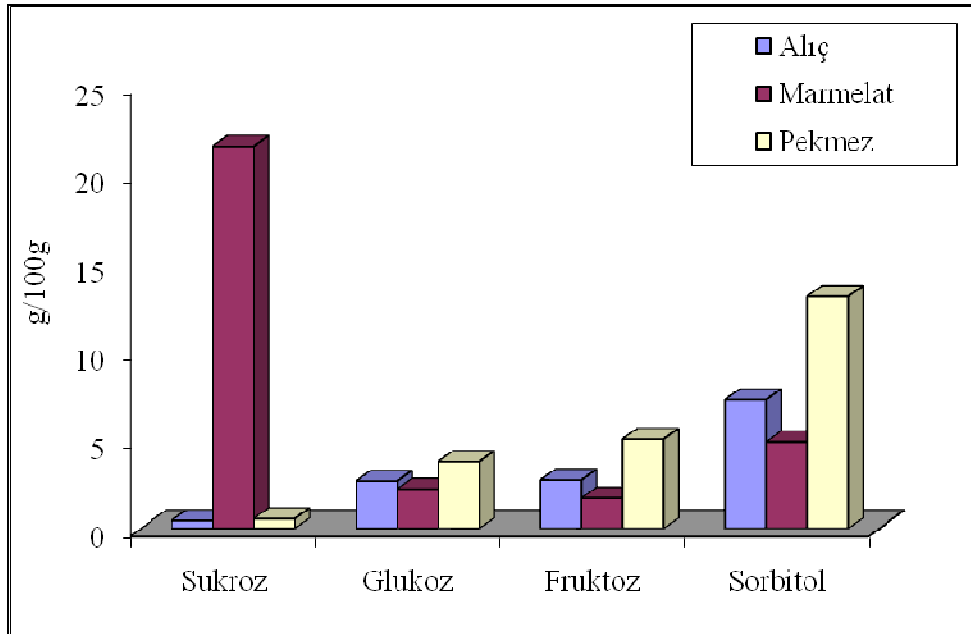
Sukroz haricinde tüm şekerlerin miktarlarında azalış söz konusu olmuştur. En fazla olarak 21,63 g/100 g sukroz, daha sonra 4,91 g/100 g sorbitol, 2,24 g/100 g glukoz, 1,73 g/100 g fruktoz ve en az olarak 0,71 g/100 g rafinoz tespit edilmiştir.

Alıç pekmezinde de alıç meyvesinde tanımlanan şekerlerin bulunduğu tespit edilmiştir. En fazla bulunan şeker, 13,14 g/100 g ile bir şeker alkolü olan sorbitoldür. Fruktozda 5,07 g/100 g ile sorbitolden sonra en fazla bulunan şekerdir. Glukoz 3,79 g/100 g olarak belirlenirken, en az miktarda ise 0,57 g/100 g ile sukrozdur. Alıç pekmezine ait kromatogram Şekil 3.16’da verilmiştir.



Şekil 3. 16 Alıç pekmezinin şeker bileşenlerine ait kromatogram.

Alıç meyvesi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinde bulunan şekerler ve ortalama miktarları Çizelge 3.10’da, şeker profilleri ise Şekil 3.17’de verilmiştir.



Şekil 3.17 Alıç pekmezi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinin şeker profili.

Çizelge 3.10 Alıç meyvesi, alıç marmelatı ve alıç pekmezinde bulunan şeker miktarları.

	Sukroz (g/100g)	Glukoz (g/100g)	Fruktoz (g/100g)	Sorbitol (g/100g)
Alıç	0,46	2,69	2,76	7,30
Marmelat	21,63	2,24	1,73	4,91
Pekmez	0,57	3,79	5,07	13,14
Ortalama	7,55 ± 12,19	2,90 ± 0,80	3,19 ± 1,71	8,45 ± 4,23

Çizelge 3. 10’da elde edilen standart sapmaların beklenenden fazla çıkmasının sebebi, incelenen madde miktarlarının örneklerde büyük farklılıklar göstermesidir. Örneğin; sukroz miktarı alıçta 0,46 ve pekmezde 0,57 iken, marmelatta bu değerlerden çok daha fazladır.

Şekil 3.17 ve Çizelge 3.10’da görüldüğü üzere, sukroz miktarı marmelatta, sorbitol, glukoz ve fruktoz miktarı ise pekmezde en fazla olarak belirlenmiştir.

3.3 Duyusal Analiz Sonuçları

Çalışmamızda kırmızı alıç (*Crataegus oxyacantha*)’tan pekmez ve marmelat yapılmış; piyasada satılan vişne marmelatı ve dut pekmezi ile birlikte duyusal analize tabi tutulmuş, koku, renk ve tat gibi özellikleri incelenmiştir. Koku yönünden yapılan duyusal değerlendirme Çizelge 3. 11’de verilmiştir.

Çizelge 3. 11 Koku yönünden yapılan duyusal değerlendirme sonuçları.

KOKU	Değerlendirme Skalası					Toplam
	1:Çok kötü	2:Kötü	3:Orta	4:İyi	5:Çok iyi	
Alıç Marmelatı	0	0	1	7	7	15
Alıç Pekmezi	0	1	6	6	2	15
Vişne Marmelatı	0	3	8	1	3	15
Dut Pekmezi	0	4	5	6	0	15
Toplam	0	8	20	20	12	60

χ^2 : 9,700, P> 0,05

Çizelge 3. 11’de görüldüğü gibi, koku yönünden yapılan ki-kare analizinde ürünler arası farklılık istatistikî anlamda önemsiz olarak ($P>0,05$) bulunmuştur. Tüketiciler tarafından yapılan tadım testinde en beğenilen ürün alıç marmelatı olmuş, buna karşın en az beğenilen ürün ise piyasadan temin edilen dut pekmezi olmuştur.

Alıçtan yapılan pekmez ve marmelat ile piyasadan temin edilen dut pekmezi ve vişne marmelatında renk yönünden yapılan duyusal değerlendirmeler Çizelge 3. 12’de verilmiştir.

Çizelge 3. 12 Renk yönünden yapılan duyusal değerlendirme sonuçları.

RENK	Değerlendirme Skalası					Toplam
	1:Çok kötü	2:Kötü	3:Orta	4:İyi	5:Çok iyi	
Alıç Marmelatı	0	0	3	3	9	15
Alıç Pekmezi	0	1	0	5	9	15
Vişne Marmelatı	0	0	1	6	8	15
Dut Pekmezi	0	2	0	4	9	15
Toplam	0	3	4	18	35	60

χ^2 : 18,700, $P < 0,05$

Renk yönünden yapılan ki kare analizinde ürünler arası farklılık % 5 seviyesinde önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0,05$). Yapılan değerlendirmede alıç marmelatı ve vişne marmelatı renk yönünden en beğenilen ürünler olmuş, en az beğenilen ürün ise dut pekmezi olmuştur.

Tat değerlendirmesi duyusal analizlerin diğer bir ögesi olup alıçtan yapılan pekmez ve marmelat ile piyasada satılmakta olan vişne marmelatı ve dut pekmezi ile yürütülen duyusal analizde tat yönünden yapılan değerlendirme Çizelge 3. 13’de verilmiştir.

Çizelge 3. 13 Tat yönünden yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları.

TAT	Değerlendirme Skalası					Toplam
	1:Çok kötü	2:Kötü	3:Orta	4:İyi	Çok iyi	
Alıç Marmelatı	0	0	1	5	9	15
Alıç Pekmezi	1	3	8	2	1	15
Vişne Marmelatı	0	0	6	6	3	15
Dut Pekmezi	1	3	6	1	4	15
Toplam	2	6	21	14	17	60

χ^2 : 14,376, P< 0,05

Tat yönünden yapılan ki kare analizinde ürünler arası farklılık % 5 seviyesinde önemli olarak belirlenmiştir (P<0,05). Tat yönünden en fazla beğenilen ürünler vişne marmelatı ve alıç marmelatı olmuş, en az beğenilen ürünler ise alıç pekmezi ve dut pekmezi olmuştur. Diğer taraftan renk, tat ve koku yönünden yapılan duyuşal değerlendirmeler bileşik rank analizine tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelgede 3. 14'de verilmektedir.

Çizelge 3. 14 Renk, tat ve koku yönünden rank analizi sonuçları.

ÜRÜN	RENK		TAT		KOKU		GENEL SIRALAMA
	(Ort.+İyi+Çok İyi/Toplam)	Sıralama	(Ort.+İyi+Çok İyi/Toplam)	Sıralama	(Ort.+İyi+Çok İyi/Toplam)	Sıralama	
Alıç Marmelatı	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1
Alıç Pekmezi	0,93	2	0,73	2	0,93	2	3
Vişne Marmelatı	1,00	1	1,00	1	0,80	3	2
Dut Pekmezi	0,86	3	0,73	2	0,73	4	4

Orta, iyi ve çok iyi değerlendirmelerin, toplama oranı olarak ifade edebileceğimiz rank analizi sonuçlarına göre en fazla beğenilen ürün alıç marmelatı olurken, bunu vişne marmelatı takip etmekte, alıç pekmezi 3. sırada beğenilen ürün olurken en az beğenilen ürün ise dut pekmezi olmuştur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ilk defa kırmızı alıç (*Crataegus oxyacantha*) meyvesinden pekmez ve marmelat ürünleri geliştirilmiş ve elde edilen ürünlerde bazı kalite ve fonksiyonellik yönünden değerlendirmeler yapılmıştır. Yaptığımız geniş bir literatür araştırmasında alıç marmelatı ve pekmezi ilgili dünyada ve ülkemizde herhangi bir çalışma yapılmadığı belirlendi. Yapılan bu çalışma ile bu konudaki boşluğun giderilmesi ve daha sonra aynı konuda yapılacak olan araştırmalara temel teşkil etmesi hedeflenmiştir. Afyonkarahisar ve çevresinde oldukça fazla sayıda alıç ağacı olduğu tahmin edilmektedir, fakat ne yazık ki bu ağaçlardaki meyvelerin çok az miktarı tüketilmekte, diğer toplanmayan, ağaçta kalan meyveler ise kendiliğinden kuruyup dökülmektedir. Bu çalışma ile alıç meyvesinin insan vücudu açısından önemi vurgulanmış ve fonksiyonel nitelik taşıyan bu meyvenin kullanımının artırılmasına yönelik olarak 2 yeni ürünün yapılabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla kırmızı alıç (*Crataegus oxyacantha*) meyvelerine uygun geleneksel üretim yöntemleri belirlenip alıç pekmezi ve marmelatı üretilmiştir. Bütün analizler meyvenin özelliklerinin de belirlenebilmesi için pekmez ve marmelat örneklerinin yanında meyvede de yapılmış ve çalışmamıza benzer örnekler mevcut olmadığından dolayı, farklı meyvelerin marmelat ve pekmez özellikleriyle karşılaştırılmıştır.

4. 1 Meyve Boyutları ve Ağırlığı

Özcan *et al.* (2005)'ın çalışmalarında ise meyve çapları yaklaşık 19,34 mm, buna karşın boyu ise 14,39 mm olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda kullandığımız alıç meyvelerinin boyutları Özcan *et al.* (2005)'ın incelediği meyvelerden en-boy özellikleri ve tane ağırlıkları açısından çok daha küçüktür. Araştırmacıların çalışmalarında incelenen alıç meyvesinin türü belirtilmemekle birlikte *Crataegus oxyacantha* olmaması daha yüksek bir ihtimaldir. Çünkü *Crataegus oxyacantha* ile ilgili literatürlerde genellikle 6-10 mm çapında olduğu bildirilmektedir (İnt. Kyn. 7, İnt. Kyn. 4). Bizim örneklerimizdeki 7-8 mm'lik ebatlar literatürde belirtilen boyutlarla uygunluk arz etmektedir.

4. 2 Renk Değerleri

Enstrümantal renk ölçümünde elde edilen değerlerin tanımlanmasının ve insan algısına açıklamalarının bilinmesi zorunludur. Tüketicilerin gıda kabulünde renk, eşdeğer lezzet ve koku en önemli duyuşsal gıda özellikleridir. Birçok insan rengin en önemli faktör olduğunu çünkü bir ürün istenen renkte değil ise, tüketiciler genellikle diğer özellikleri değerlendirmeden ürünü satın almaktan vazgeçtiklerini söylemektedirler. Bu amaçla yapılan renk ölçümünün sonuçlarına göre alıç (*Crataegus oxyacantha*) meyvesinin minolta L* değeri 25,33 olarak belirlenmiştir. Akbulut *vd.* (2007a) yaptıkları çalışmada minolta L* değerinin karadutta 10,80 ve kırmızı dutta 15,74 olarak belirtmiştir. Sonuçlardan anlaşılacağı üzere alıç meyvesi minolta L* değeri kırmızı ve karaduttan daha fazladır. Alıç meyvesi, pekmez ve marmelat olarak işlendiğinde minolta L* değerinde pekmezde önemsenmeyecek derecede artış, marmelatta ise yaklaşık 6 birimlik bir azalma söz konusu olmuştur. Alıç marmelatında minolta L* değeri 19,04, pekmezde ise 25,47'dir. Kırmızı alıç ve pekmezdeki renk değerleri Akbulut *vd.* (2007a)'nin dut pekmezinde ve karadutta belirttiği değerlerden daha yüksektir. Minolta L* değeri parlaklığın simgesidir. Alıç pekmezi, alıç marmelatına göre daha parlaktır. +a* değeri kırmızılığı gösterir. Minolta a* değeri meyvede 18,49 iken marmelatta bu değer 13,40 ve pekmezde 16,37 olarak belirlenmiştir. Akbulut *vd.* (2007a) yaptıkları çalışmada kırmızı duttaki minolta a* değeri 10.15, pekmezdeki minolta a* değeri ise 15.91 olarak ölçülmüştür. Bu değer kırmızı alıç meyvesinde daha fazla iken pekmezde hemen hemen benzerdir. Minolta b* değeri alıç meyvesinde 0,69, alıç marmelatında 0,52 ve alıç pekmezinde 8,50 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Akbulut *vd.* (2007a)'nin araştırmasında belirttiği sonuçlardan oldukça fazladır. Şengül *et al.*(2005)'in dut pekmezinde bulduğu sonuçlar sadece minolta a* değerinde benzerlik göstermekte iken minolta L* ve b* değerleri daha düşüktür.

Alıç pekmezi, Koca *vd.* (2007)'nin araştırmasında bildirilen pekmez çeşitlerinden (acuk, ahlat, armut, dut, elma, erik, kızılılık, şeker pancarı, trabzon hurması ve üzüm) daha fazla parlaklığa sahiptir. Pekmezde kalite göstergesi yüksek parlaklık ve düşük kırmızılıktır (Şengül *et al.* 2005). Buna göre alıç pekmezi parlaklık açısından birçok pekmez türüne göre daha kalitelidir denilebilir. Fakat bu kalite kırmızılık açısından da

değerlendirildiğinde kırmızılık değerinin daha düşük olması gerekmektedir. Aksu (1995) Trabzon hurması marmelatında renk değerlerini incelemiş, minolta L* değerini 25,38-39,11, a* değerini 4,49-10,28 ve b* değerini ise 2,31-16,19 olarak tespit etmiştir. Bu değerler alıç marmelatındaki değerlerden L* ve b değeri açısından yüksek, a* değeri açısından daha düşüktür. Alıç meyvesinde yapılan benzer çalışmalar olmamasından dolayı farklı ürünlerle kıyaslanmakta fakat burada meyvenin doğal renginin de bu değerlerde etkilerinin olduğu unutulmamalıdır. Bu bakımdan daha iyidir ya da kötüdür şeklinde yorumlamak burada yanlış olacaktır.

4. 3 Kimyasal Analizler (Kuru Madde (%), pH, Titrasyon Asitliği, Kül (%), Ham Protein (%) Miktarları)

Yaptığımız çalışmalarda alıç meyvesinin % KM si 45,33, % kül miktarı 1,53, % protein miktarı 6,24 ve pH 4,22 olarak tespit edilmiştir. Özcan *et al.* (2005) tarafından alıç meyvesi türlerinde yapılan çalışmada % kuru madde 35, % kül miktarı 2,28, % protein miktarı 2,48 ve pH 3,38 olarak belirtilmektedir. Bizim bulduğumuz sonuçlar % kuru madde, % protein miktarı ve pH bakımından Özcan *et al.* (2005)'ın belirttiği değerlerden daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bu değerleri pekmez ve marmelata işlenen farklı bir meyve ile kıyaslırsak Aksu (1995)'da belirtilen trabzon hurmasının buruk ve buruk olmayan çeşitlerinden pH haricinde tüm belirlenen özellikler yönünden de daha fazladır. Turhan *vd.* (2007b)'nin keçiboynuzu meyvesinde yaptıkları çalışmada belirtilen özellikler, alıç meyvesi özelliklerine göre % kuru madde ve % kül miktarı bakımından yüksek, % protein miktarı açısından ise düşük bulunmuştur.

Kırmızı alıçtan (*Crataegus oxyacantha*) yapılmış pekmezde % kuru madde miktarı % 57,40, % kül miktarı 2,27, % protein miktarı 2,86, pH 5,89 ve titrasyon asitliği ise sitrik asit cinsinden 0,46 olarak tespit edilmiştir. Akbulut *vd.* (2007a) araştırmasında dut pekmezinin % kuru maddesi 74, % kül miktarı 2,02, % protein miktarı 0,36, pH 5,15 ve titrasyon asitliği ise 0,52 olarak verilmiştir. Sonuçlardan anlaşılacağı üzere çalışmamızdaki alıç pekmezinin % kuru madde oranı oldukça düşüktür. Alıç pekmezi protein ve kül miktarı açısından dut pekmezine göre daha zengindir. Titrasyon asitliği

ve pH açısından ise hemen hemen sonuçlar birbirine benzerlik göstermektedir. Turhan *vd.* (2007a)'nin andız pekmezi üzerine yaptığı çalışmalarda ise % kuru maddenin alıç pekmezinin % kuru maddesinden yüksek, % protein miktarının çok düşük ve pH değerinin ise benzer olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre alıç pekmezinin protein içeriği bakımından birçok pekmezden daha zengin bir ürün olduğu fakat kuru madde miktarının ise düşük olduğu görülmektedir.

Kırmızı alıç marmelatında kuru madde % 59,30, kül miktarı % 0,29, ham protein miktarı % 1,18, pH 4,40 ve titrasyon asitliği ise 0.31 olarak bulunmuştur. Aksu (1995)'nin trabzon hurmasından yaptığı marmelatın pH'sı 3,7-5,03 arasında titrasyon asitliği ise % 0,08-0,33 ve % kuru maddesinin % 56 olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar bu yönden Trabzon hurmasındaki ile benzerlik göstermektedir. Kırmızı alıç marmelatının özellikleri Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde tanımı yapılmış 'Geleneksel Marmelat' özellikleri ile uygunluk göstermektedir.

Alıç meyvesinin kimyasal özellikleri dikkate alındığı zaman pekmez ve marmelata işleme durumunda % protein değerinde azalma gözlenmiş, bu azalma marmelatta pekmeze oranla daha fazla olmuştur. % Kül miktarında ise pekmezde artış gözlenirken, marmelatta azalış meydana gelmiştir.

4. 4 Mineral Madde İçeriği

Alıç meyvesinde bulunan Ca (2032,65 mg/kg), P (1260 mg/kg), K (4397,03 mg/kg), Mg (654,60 mg/kg), Al (5,37 mg/kg) ve Fe (27,84 mg/kg) Özcan *et al.* (2005)'in alıç türlerinde yaptığı çalışmadaki miktarlardan daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızda bulduğumuz Na (1082,94 mg/kg) miktarı ise yaklaşık 3 katı daha fazla tespit edilmiştir. Özcan *et al.* (2005)'in araştırmasında alıcın hangi türü olduğu belirtilmemekte ve türler arası mineral madde farklılığının olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Batu *vd.* (2007b)'nin çalışmasında belirtilen yaş kayısının içerdiği Ca, Na, P miktarlarından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Akbulut *vd.* (2007)'de belirtilen dut çeşitlerinin mineral madde içeriklerinden sadece Na miktarı ve

beyaz dutun içerdiği Ca ve Fe miktarları, alıç meyvesinin içeriği miktarlardan düşük bulunurken diğer mineraller alıç meyvesinin içerdiği miktarlardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Alıç meyvelerinin pekmez ve marmelata işlendiğinde mineral madde değerlerinde özellikle pekmezde daha fazla olmak üzere artış görülmüştür. Pekmezin konsantre ürün olması bunda etkindir. Artışlar yüksek orandadır fakat K ve Ca haricinde pekmezde daha fazla artış söz konusudur. Meyvede K miktarı 4397,03 mg/kg iken, marmelatta 17729,13 mg/kg, pekmezde ise 12250,57 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Diğer bir mineral madde olan Ca ise meyvede 2032,65 mg/kg iken, marmelatta 3402,04 mg/kg, pekmezde 2642,93 mg/kg olmuştur. Akbulut *vd.* (2007)'de belirtilen dut pekmezinin mineral madde miktarları alıç pekmezinde belirlenen miktarlardan daha azdır. Egbekun *et al.*(1998) yaptığı çalışmada balkabağı pulpunda tespit ettiği minerallerden Ca, P ve Mg oranları alıç marmelatından az, Na ve K oranları ise daha fazla bulunmuştur. Ayrıca tatlı sorgum pekmezinde bulunan Al, Na, Ca, Fe, P ve Mn miktarlarının, alıç pekmezinin içerdiği miktarlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Akbulut ve Çoklar 2007b).

Alıç (*Crataegus oxyacantha*) meyvesi, pekmezi ve marmelatında belirlenen en yüksek mineral K (4397,03 mg/kg; 12250,57 mg/kg; 17729,13 mg/kg) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak alıç mineral madde açısından zengin bir meyvedir denilebilir ve bu meyveden yapılan marmelat ve pekmezde mineral madde açısından zengin olmaktadır.

4. 5 Fenolik Maddeler

Bu çalışmanın amacı alıç meyvesinin sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı kullanımının artırılmasıydı. Bunun içinde toplam fenolik madde miktarı ve fenolik madde profili bu özelliklerinde etkili en önemli faktörlerdendir. Toplam fenolik madde miktarı kateşin cinsinden ifade edilmiş olup, alıç (*Crataegus oxyacantha*) meyvesinde 12,80 mg kateşin/ g numune, marmelatta 13,43 mg kateşin/ g numune ve pekmezde ise 20,28 mg kateşin/ g numune olarak tespit edilmiştir. Akbulut *vd.* (2007a) dut

meyvesinde yaptıkları çalışmada dut meyvelerinin fenolik madde açısından zengin olduğu ve fenolik madde miktarının 1143-3545 mg/kg olduğu belirtilmiştir. Balasundram *et al.* (2006) ise çalışmasında brokolinin toplam fenolik madde içeriğini kateşin cinsinden 87,5 mg/100 g numune, brüksel lahanasında 68,8 mg/100 g numune, havuçta 55,0 mg/100 g numune ve domateste 68,0 mg/100 g numune olduğunu belirtmiştir. Bu ürünlerdeki toplam fenolik madde içerikleri de alıç meyvesinden az olduğu belirlenmiştir. Turhan *vd.* (2007a) andız pekmezini incelediği bir araştırmada toplam fenolik madde içeriğinin 1113 mg/kg olduğunu belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre alıç meyvesi ve bu meyveden yapılan ürünlerin toplam fenolik madde miktarlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda 3 tane fenolik madde tanımlanmıştır. Fakat kromatogramlardan da anlaşılacağı üzere alıç meyvesi ve ürünlerinin daha fazla sayıda fenolik madde içerdiği görülmektedir. Yapılan diğer çalışmalarda luteolin, kuersetin, apigenin, kaempferol, klorojenik asit, hiperosit, prosiyanidin B₂, B₅ gibi farklı fenolik maddelerde tespit edilmiştir (Zhang *et al.* 2001, Zuo *et al.* 2006, Chang *et al.* 2001, Bilia *et al.* 2007). Alıç fenolik madde açısından zengin bir üründür. Alıç marmelatında ve alıç pekmezinde de meyvede bulunan kateşin, epikateşin ve rutin varlığı tanımlanmıştır. Yapılacak ileri çalışmalarda daha fazla fenolik madde tanımlanabilir. Kateşin miktarı meyveninkine göre marmelatta yaklaşık olarak % 200 ve pekmezde % 382 oranında; epikateşin marmelatta % 51, pekmezde % 162 oranında; rutin ise marmelatta % 25, pekmezde % 91 oranında artış göstermiştir. Sonuç olarak alıç meyvesi fenolik maddeler açısından zengin bir meyvedir ve bu meyveden fenolik madde içeriği zengin marmelat ve pekmez ürünleri elde edilebildiği belirlenmiştir.

4.6 Şeker İçeriği

Alıç meyvesinin şeker içeriği oldukça az bulunmuştur. Örneğin keçiboynuzu meyvesi % 34-42 sakkaroz, % 10-12 fruktoz ve % 7-10 glikoz içeriği ile pekmez yapımına oldukça elverişli bir meyvedir (Turhan *vd.* 2007b). Akbulut *vd.* (2007) de farklı dut çeşitlerinin

% sakaroz miktarları 0,85-1,51 arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre alıç meyvesinin şeker miktarları açısından zengin bir meyve olmadığı söylenebilir.

4.7 Duyusal Değerlendirme

Duyusal analizlerde alıçtaki şeker oranının azlığı sebebiyle, bu meyveden yapılan pekmez de şekersiz olması nedeni ile beğenilmemiştir. Fakat tatlandırılarak yapılan marmelat piyasada satılan vişne marmelatından ve dut pekmezinden daha çok beğenilmiştir. Alıç marmelatı tat, koku ve renk açısından yapılan duyusal değerlendirmelerde en fazla beğenilen ürün olmuştur. Alıç pekmezi ise şeker içeriğinin oldukça az olması ve ağızda buruk bir tat bırakması sebebiyle vişne marmelatından sonra 3. beğenilen ürün olmuştur.

Sonuç olarak; bu çalışmada yabani olarak yetişen (kültüre alınmamış) ve ekonomik olarak da değerlendirilmeyen alıç meyvesinin bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi sonucunda tüketici sağlığını olumlu etkileyecek gıda bileşenlerini (protein, fenolik bileşiklerden; kateşin, epikateşin, rutin, minerallerden; Al, Mn, Zn, Ca, Fe, Mg, K, Na, P) önemli ölçüde içerdiği dikkat çekmektedir. Aynı zamanda Afyonkarahisar'da ve ülkemizin hemen hemen her bölgesinde kendiliğinden yetişebilen bu meyvenin, gıda sanayi ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Alıçtan elde edilmiş marmelat ve pekmezin de kabul edilebilir nitelikte olduğu ve özellikle alıç marmelatının tüketiciler tarafından oldukça beğenilen bir ürün olduğu belirlenmiştir. Marmelat üretimi verimlilik açısından endüstriyel üretimlere uygun bir ürün olarak belirlenirken, pekmez yapımında alıcın meyve etinin düşük, çekirdek miktarının fazla olması dezavantaj oluşturmaktadır. Ancak destekleyici fonksiyonel özelliklerinin fazla olması ve anti-kanserojen içeriği zengin gıda olarak düşündüğümüzde getireceği yarar bu dezavantajı telafi edebilir niteliktedir. Şeker katılmadan elde edilen alıç pekmezi ağızda fazlaca burukluk ve acımsı tat bırakmaktadır. Bu durum üretim tekniklerinin geliştirilmesi ile kısmen de olsa azaltılabileceği gibi şeker ilavesi yapılarak da burukluk ve acımsı tat kaybedilebilir. Bu haliyle bile şeker hastalarının rahatlıkla tüketebileceği bir ürün olması açısından önem

arz etmektedir. Afyonkarahisar ilinde yabani olarak yetişen alıç fidelerinin kültüre alınması durumunda; insan beslenmesi ve sağlığı açısından çok önemli olan alıcın, marmelat, pekmez ve reçel olarak işlenmesi ile bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği gibi bu ürünlerin önemli ihraç ürünleri haline gelebileceği de söylenebilir.

5. KAYNAKLAR

- AOAC. 1990. Official Method 979.23: Saccharides (major) in corn syrup.
- Akbulut, M., Batu, A. ve Çoklar, H. 2007a. Dut pekmezinin bazı fiziksel özellikleri ve üretim teknikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2), 25- 31. doi:10.1016/j.jacc.2005.05.031.
- Akbulut, M. ve Çoklar, H. 2007b. Yeni bir ürün ve lezzet olarak tatlı sorgum pekmez: fizikokimyasal özellikleri ve üretimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2, 59-63.
- Aksu, M. İ. 1995. Trabzon hurmasının (08 TH 10 seleksiyon tipi) depolanması ve reçel, marmelat üretiminde kullanım imkânları. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, 54 s., Erzurum.
- Al Makdassi S., Sweidan, H. Dietz, K., Jacop, R. 1999. Protective effect of *Crataegus oxyacantha* against reperfusion arrhythmias after global no-flow ischemia in the rat heart. *Basic Res. Cardiol.*, 94(2), 71-77.
- Anonim. 1989. Üzüm pekmezi standardı. TS.3792 Eylül.
- Anonim. 2006. Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği.
- Anonymous. 2005. Integrating complementary medicine into cardiovascular medicine. ACCF Clinical Consensus Document. *J. Am Coll Cardiol*, 46, 184-221.
- Atoui, A. K., Mansouri, A., Boskou, G. and Kefalas P. 2005. Tea and herbal infusions: Their antioxidant activity and phenolic profile, *Food Chemistry*, 89, 27-36.
- Balasundram, N., K. Sundram and S. Samman. 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*, 99, 191-203.
- Batu, A. 1993. Kuru üzüm ve pekmezin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi. *Gıda*, 18(5), 303- 307.
- Batu, A., Karagöz, D.D., Kaya, C., Yıldız, M. 2007a. Dut ve harnup pekmezinin depolanması süresince bazı kalite değerlerinde oluşan değişimler. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2) 7-16.
- Batu, A., Kırmacı, B. ve Akbulut, E. 2007b. Kayısı pekmezi üretim tekniği. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2) 53- 57.

- Batu, A. 2005. Production of liquid and white solid pekmez in Turkey. *Journal of Food Quality*, 28, 417-427.
- Baysal, A. 2004. Beslenme. Hacettepe Üniversitesi. Hatipoğlu Yayınevi, s. 300-301, Ankara.
- Becker, E. M., Nissen, L. R. and Skibsted, L.H. 2004. Antioxidant evaluation protocols: Food quality or health effects, Review, *European Food Research Technology*, 219, 561-571.
- Bilia, A.R., Eterno, F., Bergonzi, M.C., Mazzi, G., Vincieri, F.F. 2007. Evaluation of the content and stability of the constituents of mother tinctures and tinctures: The case of *Crataegus oxyacantha* L. and *Hieracium pilosella* L. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 44, 70-78.
- Bilişli, A. 1998. Reçel ve benzeri ürünler teknolojisi. TAV. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın 33. s. 49-53, Yalova.
- Bleske, B. E., Zineh, I., Hwang, H. S., Welder, G. J., Ghannam, M.M., Boluyt, M., O. 2007. Evaluation of Hawthorn extract on immunomodulatory biomarkers in a pressure overload model of heart failure. *Med. Sci. Monit.*, 13(12), 255-258.
- Blesken, R. 1992. *Crataegus* in cardiology. *Fortschr Med.*, 110(15), 290-292.
- Boots, A.W. 2006. Health effects of quercetin: from mechanism to nutraceutical. Doctoral thesis, Maastricht: Universitaire Pers Maastricht.
- Castle L., Philo M. R., Sharman M. 2004. The analysis of honey samples for residues of nitrobenzene and petroleum from the possible use of Frow mixture in hives. *Food Chemistry* 84 643-649.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve sebze işleme endüstrisinde temel analiz metotları. Biltav Yayını, s. 381, Ankara.
- Cemeroğlu, B. 2003. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Yayını, 503-540, Ankara.
- Chang, Q., Zhu, M., Zuo, Z., Chow, M., Ho, W.K.K. 2001. High-performance liquid chromatographic method for simultaneous determination of Hawthorn active components in rat plasma. *Journal of Chromatography B.*, 760, 227-235.
- Chang, Q., Zuo, Z., Ho, K.K., Chow, S. 2005. Coparison of pharmacokinetics of hawthorn phenolics in extract versus individual pure compound. *J. Clin. Pharmacol.*, 45, 106-112.

- Chen, Z.Y., Zhang, Z.S., Kwan, K.Y.F, Zhu, M. Ho, W.K., Huang, Y. 1998. Endothelium-dependent relaxation induced by hawthorn extract in rat mesenteric artery. *Life Sci.*, 63(22), 1983-1991.
- Chowdhury, A.R., Sharma.S., Mandal, S., Goswami,A., Mukhopadhy,Y.S., Majumder, H. 2002. Luteolin, an emerging anti-cancer flavonoid, poisons eukaryotic DNA topoisomerase biochem. *Biochemical Journal*, 366, 653-661.
- Cook, N. C. and Samman, S. 1996. Flavonoids-chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 7, 66–76
- Collins, A.R. 2005. Antioxidant intervention as a route to cancer prevention. *European Journal of Cancer* 41, 1923–1930.
- Çimen, M. 1999. Flavonoidler ve Antioksidant Özellikleri. *T Klin. Tıp Bilimleri* 1999, 19, 296-304.
- Dag A., Slabezki Y., Efrat H., Kamer Y., Yakabson B. A., MozesKoch R., Gerson U. 1997. Control of honey bee tracheal mite infestations with amitraz fumigation in Israel. *American Bee Journal* 137 599-602.
- Degenring, F.H., Suter. A., Weber. M., Saller, R. 2003. A randomised double blind placebo controlled clinical trial of a standardised extract of fresh *Crataegus* berries (Crateagisan®) in the treatment of patients with congestive heart failure NYHA II. *Phytomedicine*, 10 (5), 363-369.
- Demiray, H. 1996. Ege bölgesinde yayılış gösteren bazı *Crataegus* türlerinin anatomisi ve flavonoid glikosidlerinin analizi. Doktora tezi, Ege Üniversitesi, 53 s., İzmir.
- Demirkıran, Ö. 2005. *Hypericum montbretii* Spach. bitkisindeki fenolik bileşiklerin izolasyonu ve tanımlaması. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, 152 s., Edirne.
- Demirözü, B., Sökmen, M., Uçak, A., Yılmaz, H., Gülderen, S. 2002. Variation of copper, iron and zinc levels in pekmez products. *Bulletin Environmental Cont. and Tox.*, 69, 330-334.
- Dharmananda, S. 2004. Hawthorn (*Crataegus*) food and medicine in china. Institute for Traditional Medicine.
- Doyuran Yıldız, D. 2007. Enoant Ve sağlık üzerine etkileri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2007 (1), 65-70.
- Egbekun, M. K. 1998. Utilization of fluted pumpkin fruit (*telfairia occidentalis*) in marmalade manufacturing. *Plant Foods for Human Nutrition* 52, 171-176.

- Ergezen, K. 1999. *Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers. üzerine farmakognozik araştırmalar. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, 107 s., İstanbul.
- Escarpa, A. and González, M. C. 2001. Total extractable phenolic chromatographic index: an overview of the phenolic class contents from different sources of foods. *Eur Food Res Technol* 212, 439–444.
- Fehri, B., Aiache, JM., Boukef K., Memmi, A., Hizaou, B. 1991. Valeriana-officinallis and *Crataegus oxyacantha*; toxicity from repeated administration and pharmacologic investigations, *Pharm Belg.* May-Jun., 46(3), 165- 176.
- Ficarra, P., Ficarra, R., Villari, A., De-Pasquale, A., Monforte, M.T., Calabro, M.L. 1990(a). High- performance liquid chromatography and diffuse reflectance spectroscopy of flavonoids in *Crataegus oxyacantha* L.III. Analysis of 2- phenyl-chromon derivatives and caffeic acid. *Farmaco.*, 45(2), 237-245.
- Ficarra, P., Ficarra, R., de Pasquale, A., Monforte, M.T., Calabrò, M.L. 1990(b). High-performance liquid chromatography of flavonoids in *Crataegus oxyacantha* L. IV. Reversed- phase high-pressure liquid chromatography in flower, leaf and bud extractives of *Crataegus oxyacantha* L. *Farmaco.*, Feb, 45(2), 247-255
- Fuhrman, B., Buch, S., Vaya, J., Belinky, PA., Coleman, R., Hayekt, AM. 1997. Licorice extract and its major polyphenol glabridin protect low-density lipoprotein against lipid peroxidation. *Am J Clin Nutr* 66(2), 267-75.
- Fujisawa, M., Oguchi, K., Yamaura, T., Suzuki, M. 2005. Protective effect of hawthorn fruit on murine experimental colitis. *Am. J. Chin. Med.*, 33, 167-180.
- Georgianne, V., Elsa-Gace, V. and Giardina, M.D. 2002. Benefits, adverse effects and drug interactions of herbal therapies with cardiovascular effects. *J.Am. Coll. Cardiol.*, 39, 1083-1095.
- German, J. B. 1997. Fruits and vegetables: foods with unappreciated nutritional value as sources of antioxidants. *Perishables Handling Quarterly Issue No. 91* p.1-14.
- Gökalp, Y., Nas, S. ve Certel, M. 2002. Biyokimya-I-Temel yapılar ve kavramlar. Denizli Mühendislik Matbaası, Pamukkale Üniversitesi Yayınları, s.334-335.
- Guo J, Zhao X and Liu G. 1999. The antioxidant activity of wild jujubi, *Crataegus* and grape in vitro. *Wei Sheng Yan Jiu*, 28(2), 108-110.

- Heikes D. L., Jensen S. R., Flemingjones M. E. 1995. Purge and trap extraction with GC-MS determination of volatile organic compounds in table-ready foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43,2869-2875.
- Hobbs, C., Foster, S. 1990. Hawthorn. *Herbal Gam* 22, 30- 31.
- Hwang, H.S., Bleske, B.E., Ghannam, M.M., Converso, K., Russell, M.W., Hunter, J.C., Boluyt, M.O. 2008. Effects of hawthorn on cardiac remodeling and left ventricular dysfunction after 1 month of pressure overload-induced cardiac hypertrophy in rats. *Cardiovasc Drugs Ther.*, Feb, 22(1), 19-28.
- Huang, D., Ou, B. and Prior, R. L. 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays, Reviews, *Journal of Agricultural Food Chemistry.*, 53, 1841-1856.
- Ivanova, N. and Stoyanova, N. 2007(a). Investigation of antioxidant activity of *Crataegus oxyacantha* fruits ethanol extracts. IV. International Congress of Medical Sciences, p. 63.
- Ivanova, N. and Stoyanova, N. 2007(b). Investigation of antioxidant activity of *Crataegus oxyacantha* flowers and leaves ethanol extracts. IV. International Congress of Medical Sciences, p. 64.
- İkizler, M., Erkasap N., Dernek, S., Kural, T., Kaygısız, Z. 2007. Dietary polyphenol quercetin protects rat hearts during reperfusion: enhanced antioxidant capacity with chronic treatment. *Anadolu Kardiyol. Derg.*, 7, 404-410.
- Jayalakshmi, R. and Niranjali Devaraj, S. 2004. Cardioprotective effect of tincture of *Crataegus* on isoproterenol-induced myocardial infarction in rats. *J. Pharm. Pharmacol.*, 56(7), 921-926.
- Jayalakshmi, R., Thirupurasundari, C.J., and Niranjali Devaraj, S. 2005. Pretreatment with alcoholic extract of *Crataegus oxyacantha* (AEC) activates mitochondrial protection during isoproterenol – induced myocardial infarction in rats. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 292, 59 – 67.
- Jouad, H., Lemhadri, A., Maghrani, M., Burcelin, R., Eddouks, M. 2005. Hawthorn evokes a potent anti- hyperglycemic capacity in streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Herbal Pharmacother*, 3, 19-29.
- Karabulut, İ., Topçu, A., Yorulmaz, A., Tekin, A., Özay, D.S. 2005. Effect of the industrial refining process on some properties of hazelnut oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 107, 476-480.

- Karademir, E. S. 2005. Bazı Polifenolik Bileşiklerin Antioksidant Aktivitelerinin Tayini. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 71 s., İstanbul.
- Karagöz, D. 2007. Farklı meyvelerden elde edilmiş pekmezlerin depolama süresinde biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe üniversitesi, 83 s., Afyon.
- Kaya, C., Yıldız, M. Hayoğlu, İ., Kola, O. 2005. Pekmez üretim teknikleri. GAP VI. Tarım Kongresi, s.1482-1490.
- Koca, İ., Koca, A.F., Karadeniz, B., Yolcu, H. 2007. Karadeniz bölgesinde üretilen bazı pekmez çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, (2) 1-6.
- Kim, S.H., Kang, K.W., Kim, K.W., Kim, N.D. 2000. Procyanidins in *Crataegus* extract evoke endothelium-dependent vasorelaxation in rat aorta. *Life Sci.*, 67(2), 121-131.
- Kırakosyan, A., Seymour,E., Kaufman, P.B., Warber, S., Bolling, S., Chang, S.C. 2005. Antioxidant capacity of polyphenolic extracts from leaves of *Crataegus laevigata* and *Crataegus monogyna* (Hawthorn) subjected to drought and cold stress. *J. Agric. Food Chem.* Jul. 2, 51(14), 3973-3976.
- Lakhanpal, P. and Rai, D.K. 2008. Role of cardiovascular diseases. *Int. Journal of Medical Update*, Vol. 3(1), 31-49.
- Lan, W.J., Ge, Y.K. and Zheng, X. X. 2005. Regulative effects of hawthorn leave flavonoids on cytotoxicity, NO and Ca²⁺ in hypoxia-treated human umbilical vein endothelial cells. *Space Med. Eng (Beijing)*, 18(3), 157-160.
- Lanneke, C. 2007. Evaluation of antioxidative and antimutagenic effects of quercetin in humans, in vitro and ex vivo. Doctoral thesis, Maastricht: Universitaire Pers Maastricht.
- Low Dog, T.L. 2007. Hawthorn. *Phytomedicine*, p.362.
- Manach, C., A. Scalbert, C. Morand, C. Remesy, Jimenez. L. 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79:727-747.
- Mares-Perlman, J. A., Millen, A. E. Ficek, T. L., Hankinson, S., E. 2007. The body of evidence to support a protective role for lutein and zeaxanthin in delaying chronic disease. *J. Nutr.* 132, 518–524.

- Maron, D. J. 2007. Flavonoids for reduction of atherosclerotic risk. *Current Atherosclerosis Reports*, 6(1):73-78.
- Mathew, S. and Abraham, T. E. 2006. Studies on the antioxidant activities of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark extracts, through various in vitro models, *Food Chemistry*, 94, 520-528.
- Mennen, L. I., D. Sapinho, A. de Bree, N. Arnault, S. Bertrais, P. Galan, and S. Hersberg. 2004. Consumption of foods rich in flavonoids is related to a decreased cardiovascular risk in apparently healthy French women. *Nutritional Epidemiology-Research Communication*, 134(4), 923-926.
- Middleton, E. 1984. The flavonoids. *Trends In Pharmaceut. Sci.*, 5, pp. 335-8.
- Miller, A. L. 1998. Botanical Influences on Cardiovascular Disease. *Alternative Medicine Review* vol. 3, number 6 p. 422-431.
- Murray, M. 1992. Hawthorn. *The healing power of herbs*, p. 203- 209.
- Naczki, M. and Shahidi, F. C. 2004. Extraction and analysis of phenolics in food, *Review, Journal of Chromatography A*, 1054, 95-111.
- Nasa, Y., Hashizume H., Hoque A.N. Abiko, Y. 1993. Protective effect of *Crataegus* extract on the cardiac mechanical dysfunction in isolated perfused working rat heart. *Arzneimittelforschung*, 43(9), 945-949.
- Nick, H., Mashour, M.D., George, I., Lin, M. William, H., Frishman, M.D. 1998. Herbal medicine for the treatment of cardiovascular disease. *Arch Intern Med.*, 158, 2225-2234.
- Özcan, M., Haciseferoğulları, H., Marakoğlu, T., Arslan, D. 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. *Journal of Food Engineering* 69, 409- 415.
- Özdemir C., Argun M. E., Dursun, Ş., Karataş. M., Doğan, S., Albayrak, M. 2004. Deri endüstrisi atık sularının Başyayla (Karaman) yöresi pekmez toprağı kullanılarak arıtılabilirliklerinin incelenmesi. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi* cilt: 6, 3, s. 57-64.
- Özdeveci, B. 2006. *Crataegus* türlerinin fitoterapideki önemi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık bilimleri Ens., 105 s., Ankara.

- Özkaya, H. ve Kahveci, B. 1990. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.
- Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., Rossas-Romero, A., Flerlage, N., Burillo, J. and Codina, C. 2002. Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and nondistilled Mediterranean herbs and aromatic plants, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 6882-6890.
- Pittler, M.H., Schmidt, K. and Ernst, E. 2003. Hawthorn extract for treating chronic heart failure: meta analysis of randomized trials. *Am J Med.*, 114(8), 665-674.
- Pocorny, J., Yanishlieva, N. and Gordon, M. 2001. Antioxidants in food practical applications. Woodhead Publishing, Chapter 5, p. 1-14.
- Quettier-Deleu, C., Voiselle, G, Fruchart, J. C., Duriez, P., Teissier, E., Bailleul, F., Vasseur, J., Trotin, F. 2003. Hawthorn extracts inhibit LDL oxidation. *Pharmazie*, Aug., 58(8), 577-581.
- Rajendran, S., Deepalakshmi, P.D., Parasakthy, K., Deveraj, S.N. 1996. Effect of tincture of *Crataegus* on the LDL-receptor activity of hepatic plasma membrane of rats fed an atherogenic diet. *Atherosclerosis*, 123, 235-241.
- Rietbrock, N., Hamel, M., Hempel, B., Mitrovic, V., Schmidt, T., Wolf, G.K. 2001. Actions of standardized extracts of *Crataegus* berries on exercise tolerance and quality of life in patients with congestive heart failure. *Arzneimittelforschung*, 51(10), 793-798.
- Roginsky, V. and Lissi, E.A. 2005. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food, *Food Chemistry*, 92, 235-254.
- Rothfuss, M.A., Pascht, U. and Kissling, G. 2001. Effect of long-term applications of *Crataegus oxyacantha* on Ischemia and reperfusion induced arrhythmias in rats. *Arzneimittelforschung*, Jan., 51(1), 24-8.
- Schussler, M., Hölzl, J. and Fricke, W. 1995. Myocardial effects of flavonoids from *Crataegus* Species. *Arzneim. Forsch./Drug Res.*, 45, 842-845.
- Serteser, A. ve Gök, V. 2003. Doğal antioksidantların biyoyararlılığı. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 2-4 Ekim, s. 83-98.

- Shanthy, S., Parsakthy, K., Deepalakshmi, P.D., Deveraj, S.N. 1994. Hypolipidemic activity of tincture of *Crataegus* in rats. *Indian J Biochem. Biophys*, 31(2), 143-146.
- Shanthy, S., Parasakthy, K., Deepalakshmi, P.D., Niranjali, D.S. 1996. Protective effect of tincture of *Crataegus* on oxidative stress in experimental atherosclerosis in rats. *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 20, 211-223.
- Stoner, G. D., Morse, M A. 1997. Isothiocyanates and plant polyphenols as inhibitors of lung and esophageal cancer. *Cancer Lett* 114(2):113-9,
- Şengül, M., Ertugay, F. and Şengül, M. 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. *Food Control* 16, 73–76.
- Singleton, V. L. and Rossi, J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A. R., Simonic, M., Knez, Z. 2005. Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chem.*, 89, 191-198.
- Skujins, S. 1998. Handbook for ICP-AES (Vartian-Vista) A Short Guide to Vista Series ICP-AES Operation. Variant Int. Ag. Zug, Version 1.0, Switzerland.
- Smolinske, S.C. 2005. Herbal product contamination and toxicity. *Journal of Pharmacy Practice* 18, 188. DOI: 10.1177/0897190005277217.
- Sokol-Letowska, A., Oszmianski, J., Wojdyto, A. 2006. Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skullcap. *Food Chem.*, 103, 853-859.
- Svedström, U., Vuorela H, Kostionainen R, Huovinen K, Laakso I, Hiltunen R. 2002(a). High-performance liquid chromatographic determination of oligomeric procyanidins from dimers up to the hexamer in hawthorn. *J Chromatog A*. Aug 30, 968(1-2), 53-60.
- Svedström, U., Vuorela, H., Kostionainen, R., Tuominen, J., Kokkonen, J., Rauha, J.P., Laakso, I., Hiltunen, R. 2002(b). Isolation and identification of oligomeric procyanidins from *Crataegus* leaves and flowers. *Phytochemistry*, 60, 821-825.
- Svedström, U., Vuorela, H., Kostionainen, R., Kokkonen, J., Laakso, I., Hiltunen, R. 2006. Fractionation of polyphenols in hawthorn into polymeric procyanidins,

- phenolic acids and flavonoids prior to high-performance liquid chromatographic analysis. *J. Chrom. A.*,1112, 103-111.
- Şimşek, A., Artık, N. and Başpınar, E. 2004. Detection of raisin concentrate (pekmez) alduration by regression analysis method. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17, 155- 163.
- Tankanov, R., Tamer, H.R., Streetman, D.S., Simith, S.G., Welton, J.L., Annesley, T., Aaronson, K.D., Bleske, B.E. 2003. Interaction study between digoksin and a preparation of hawtron (*Crataegus oxyacantha*). *J Clin Pharmacol*, 43(6):637-642.
- Turhan, İ., Tetik, N. ve Karhan, M. 2007(a). Andız pekmezi üretimi ve bileşimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2) 65- 69.
- Turhan, İ., Tetik, N., Karhan, M. 2007(b). Keçiboynuzu pekmezinin bileşimi ve üretim aşamaları. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2) 39-44.
- Verma, S.K., Jain, V., Verma, D. And Khamesra, R. 2007. *Crataegus oxyacantha*- A Cardioprotective Herb. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 1, p. 65-71.
- Veveris, M., Koch, E. and Chatterjee, S. S. 2004. *Crataegus* special extract WS 1442 improves cardiac function and reduces infarct size in a rat model of prolonged coronary ischemia and reperfusion. *Life Sci.*, Feb 27, 74(15), 1945-1955.
- Vibes, J., Lasserre, B., Gleye, J. and Declume, C. 1994. Inhibition of thromboxane A2 biosynthesis in vitro by the main components of *Crataegus oxyacantha* (Hawthorn) flower heads. *Prost. Leuk. Ess. Fatty Acids*, 50, 173-175.
- Wagner, H. 1999. Phytomedicine research in Germany. *Environ Health Perspect*, 107 (10), 779-781.
- Walker, A.F., Marakis, G., Morris, A.P., Robinson, P.A. 2002. Promising hypotensive effect of hawthorn extract:a randomized double-blind pilot study of mild, essential hypertension. *Phytotherapy Research*, 16, 48- 54.
- Woude, W. 2006, Mechanism of toxic action of flavonoid quercetin and its phase II metabolites, Doctoral Thesis, Maastricht: Universitaire Pers Maastricht
- Yetim, H. 2001. Gıda Analizleri (Ders Notu), Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 227, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum.
- Yoo K.M., Lee, C.H., Lee, H. , Moon, B., Lee, C.Y. 2008. Relative antioxidant and cytoprotective activities of common herbs. *Food Chemistry*, 106 (3), 929-936 .

- Yurdagel, Ü. 1992. Reçel ve marmelat üretim teknolojisi. Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ege Üni. yay., p., 1-36, İzmir.
- Zuo, Z., Zhang, L., Zhou, L., Chang, Q. 2006. Intestinal absorption of Hawthorn flavonoids–in vitro, in situ and in vivo correlations. *Life Sciences* 79, 2455-2462.
- Zhang, Z., Chang, Q., Zhu, M., Huang, Y., H.O. W.K.K., Chen, Z.Y. 2001. Characterization of antioxidants present in hawthorn fruits. *J. Nutr. Biochem.*, 12, 144-152.
- Zhang, Z., Ho, W.K.K., Huang, Y., James, A.E., Lam, L.W., Chen, Z.Y. 2002. Hawthorn fruit is hyperlipidemic in rabbits fed a high cholesterol diet. *J. The American Society for Nutritional Sciences Nutr.*, 132, 5-10.
- Zhang, D.L., Zhang, Y., Yin, J., Zhao, B. 2004. Oral administration of *Crataegus* flavonoids protects against ischemia/reperfusion brain damage in gerbils. *Journal of Neurochemistry*, 90, 211-219.

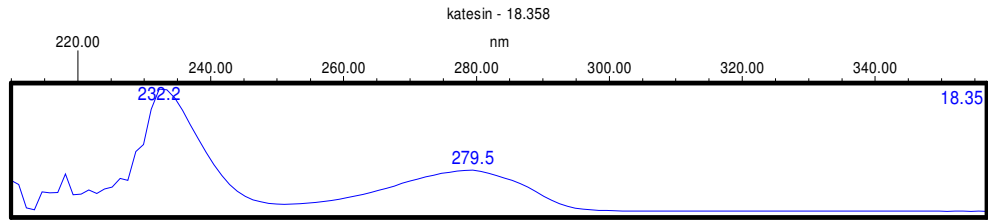
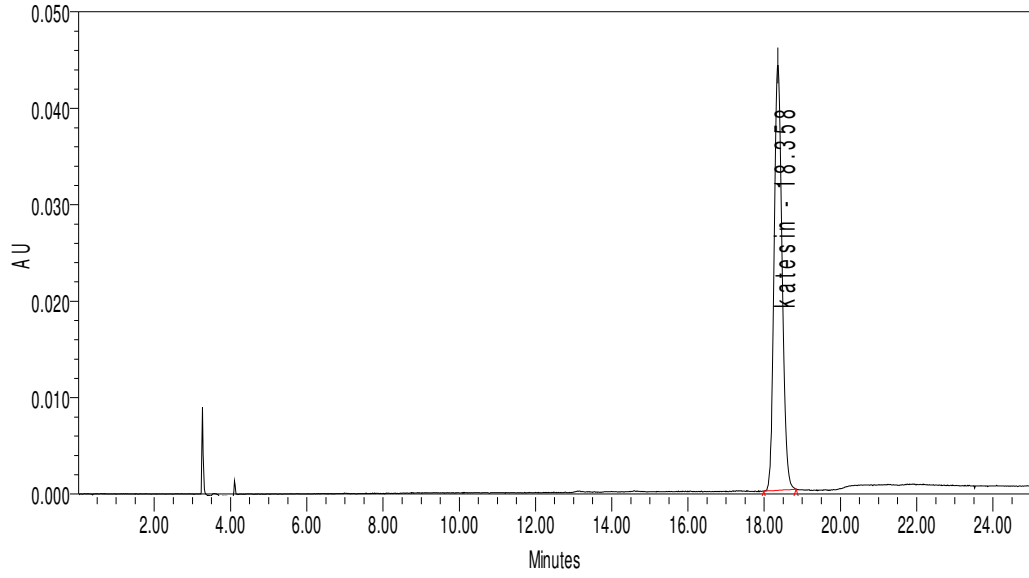
5.1 İnternet Kaynakları

Erişim Tarihi

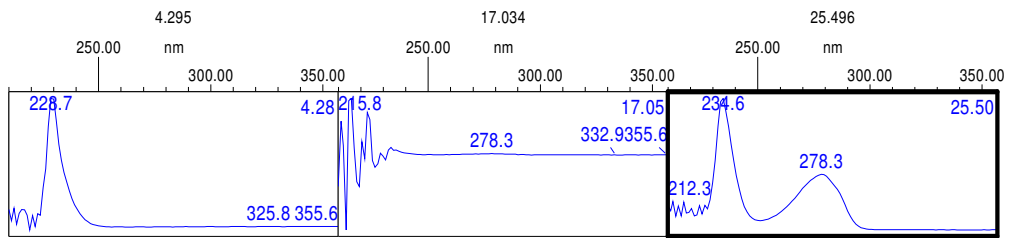
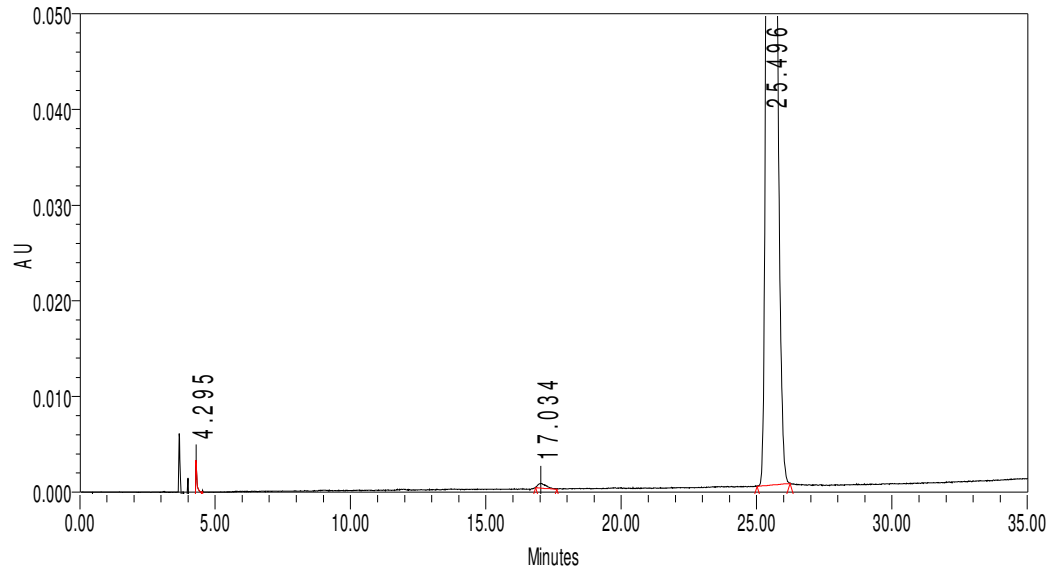
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. http://www.herbwisdom.com/herb-hawthorn-berry.html | 20. 10. 2007. |
| 2. http://crystalgardenherbs.com/HerbRefH.htm | 20. 10. 2007. |
| 3. http://www.campbell.edu/faculty/nemecz/George_home/references/Hawthorn.html | 21. 10. 2007. |
| 4. http://www.herbs-hands-healing.co.uk/singleherbs/hawthorn.html | 21. 10. 2007. |
| 5. http://www.drugdigest.org/DD/DVH/HerbsWho/0,3923,4023IHawthorn,00.html | 13. 11. 2007. |
| 6. http://www.naturalopinion.com/nmp/nmp5/Crataegu.htm | 15. 12. 2007. |
| 7. http://www.otrehberi.com/Resimli_sayfalar/allic_yaprasi_ve_cicegi.htm | 20. 12. 2007. |
| 8. http://www.solomed.ro/download/pdf/prollenium/Rutin_&_Melilotus.pdf | 13. 12. 2007. |
| 9. http://www.life-enthusiast.com/enzyme/rutin.htm | 20. 01. 2008. |
| 10. http://floraleads.com/hawthorn.htm | 20. 02. 2008. |

EKLER

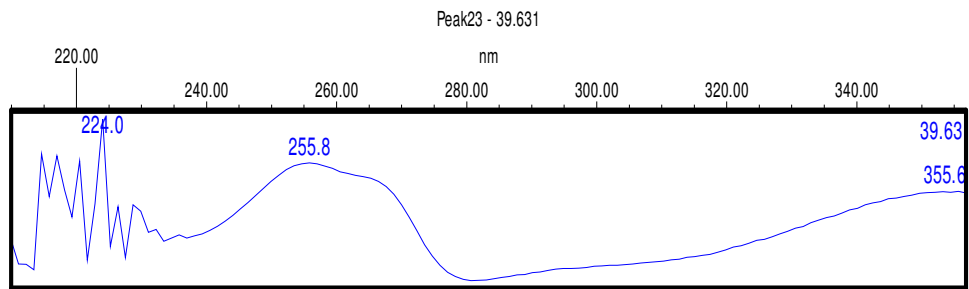
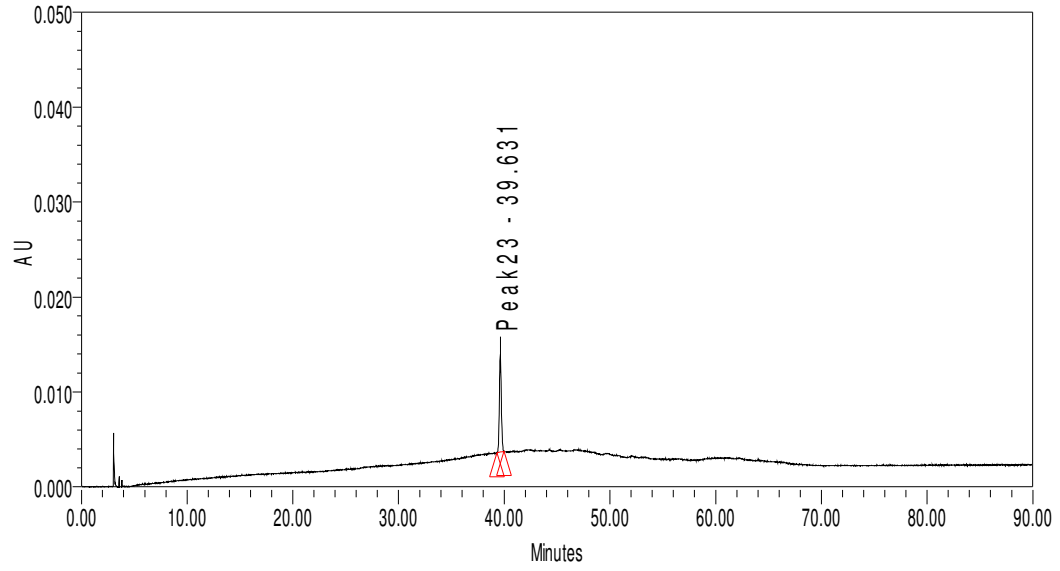
EK 1



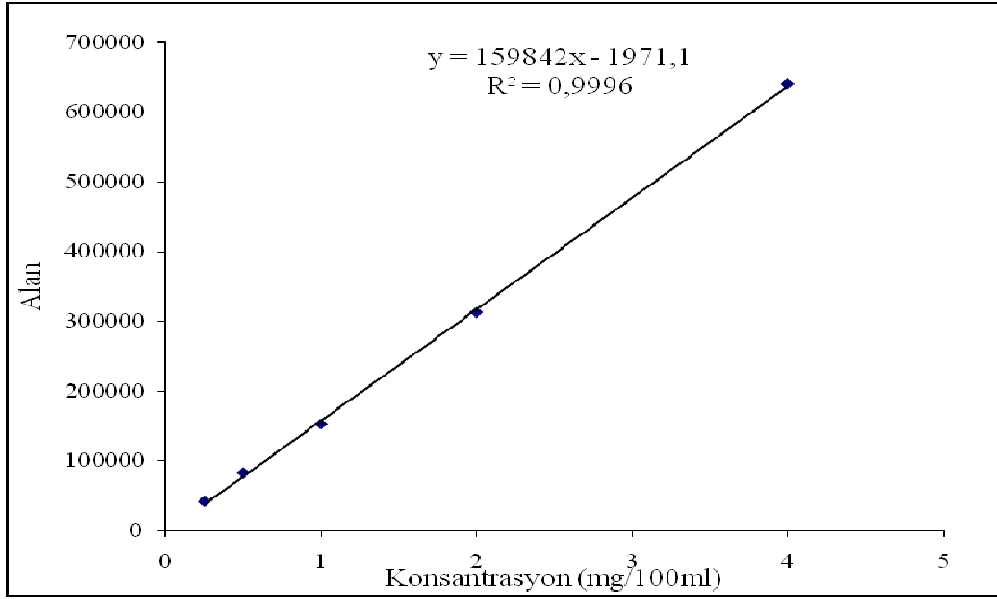
Ek 1. 1 Kateşin standardına ait HPLC kromatogramı.



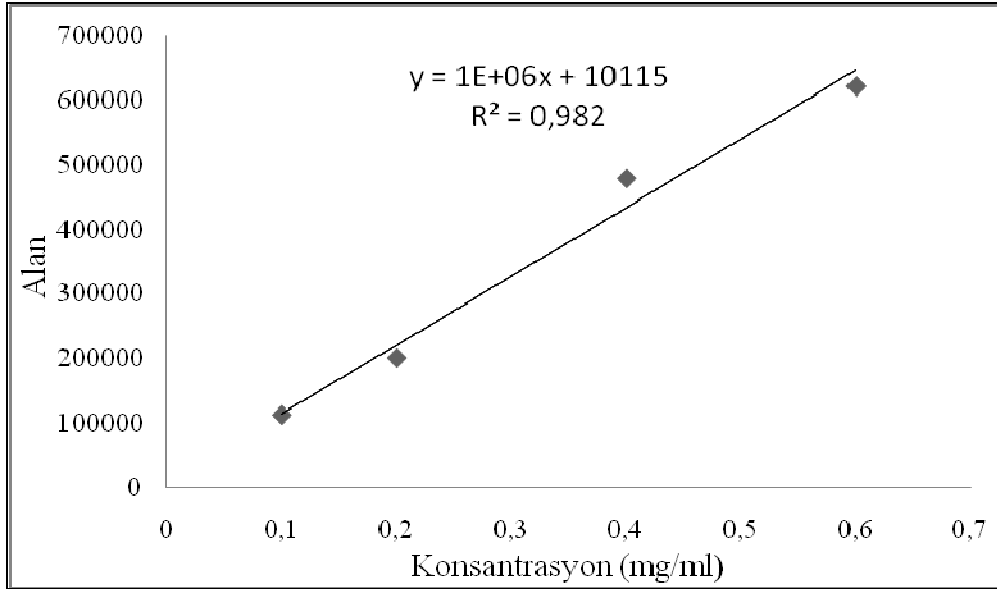
Ek 1. 2 Epikateşin standardına ait HPLC kromatogramı.



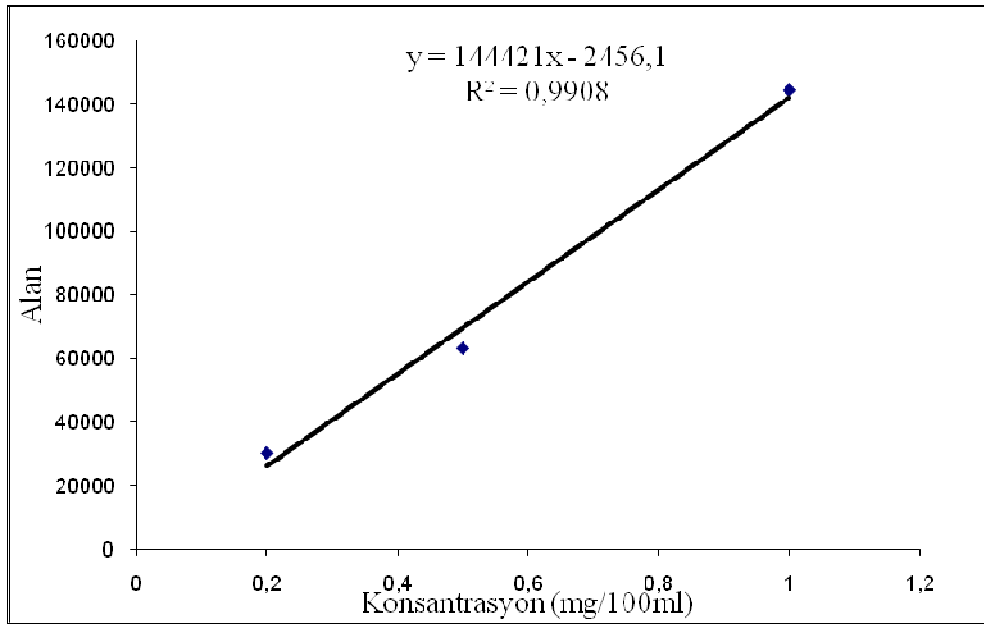
Ek 1. 3 Rutin standardına ait HPLC kromatogramı.



Ek 1. 4 Kateşin standardı kalibrasyon eğrisi.

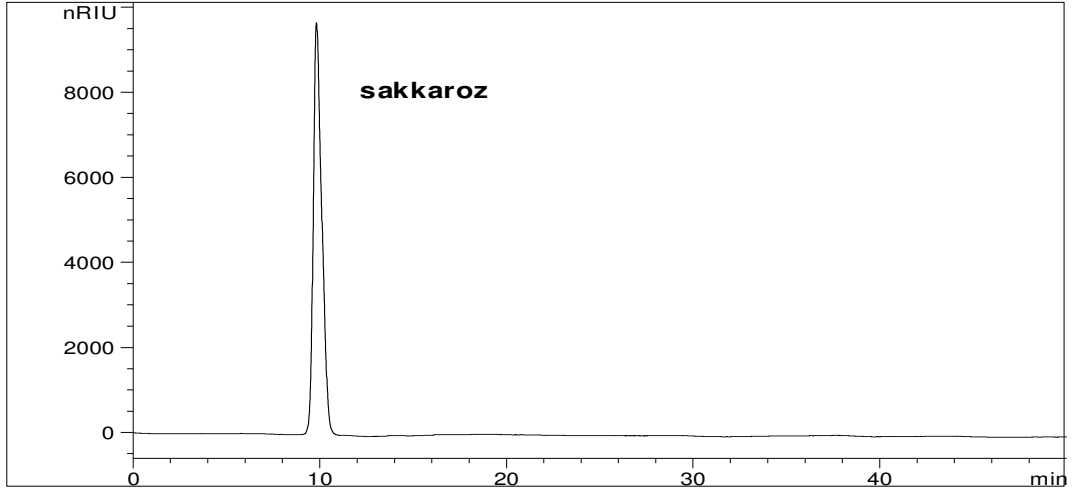


Ek 1. 5 Epikateşin standardı ait kalibrasyon eğrisi.

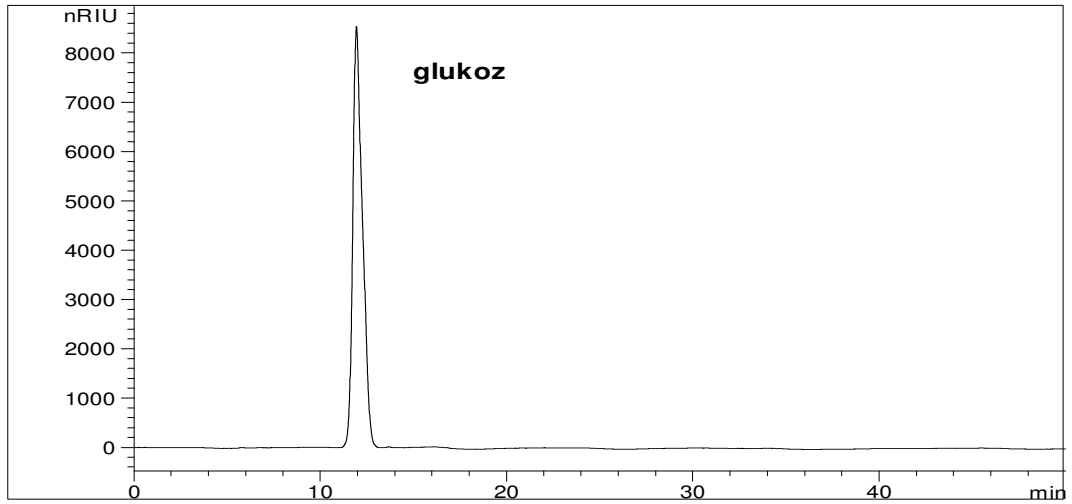


Ek 1. 6 Rutin standardı kalibrasyon eğrisi.

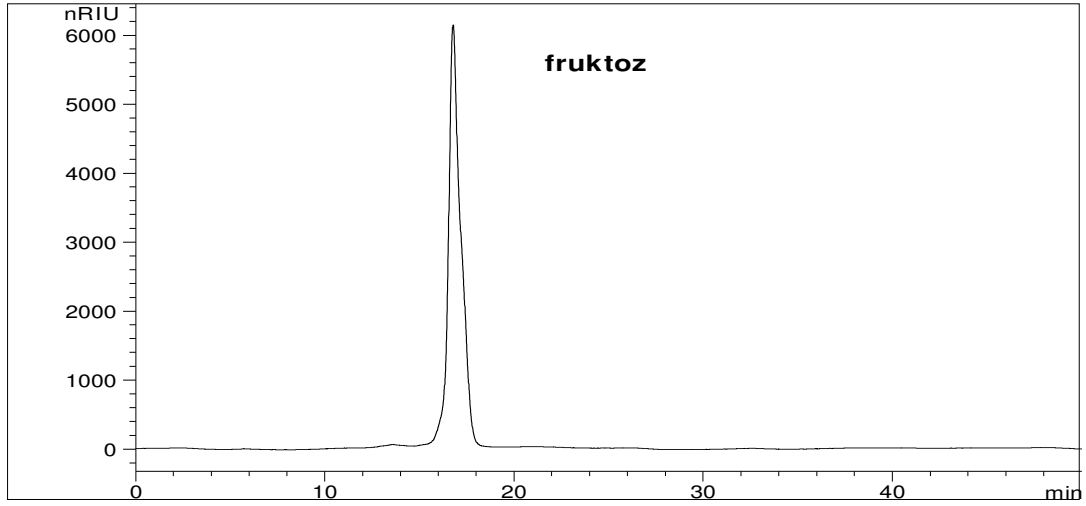
EK 2



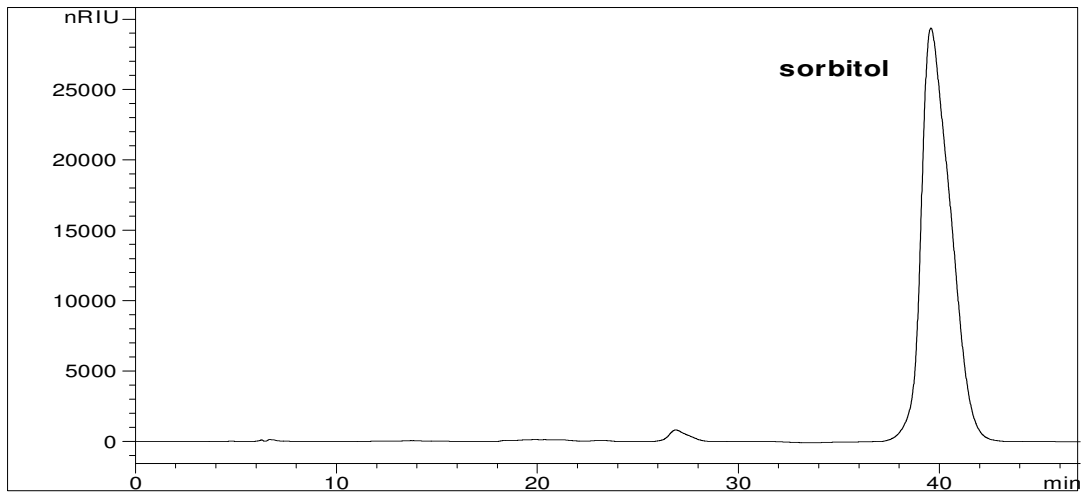
EK 2. 1 Sakkaroz standardı HPLC kromatogramı.



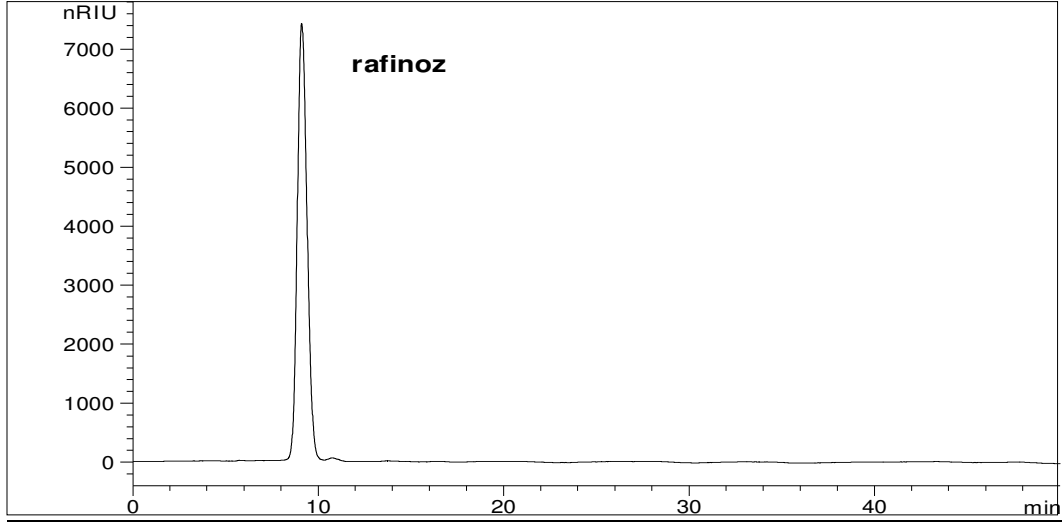
EK 2. 2 Glukoz standardı HPLC kromatogramı.



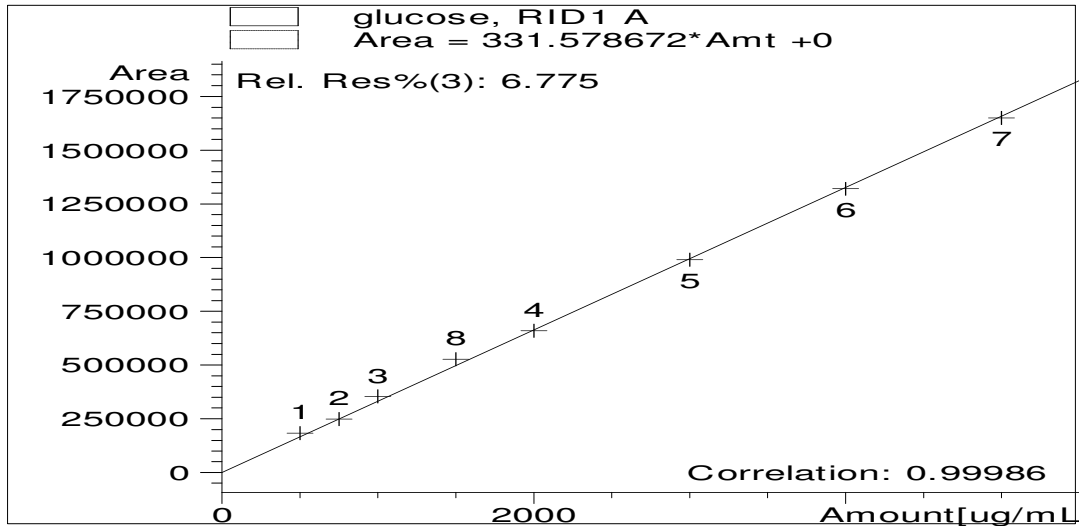
EK 2. 3 Fruktoz standardı HPLC kromatogramı.



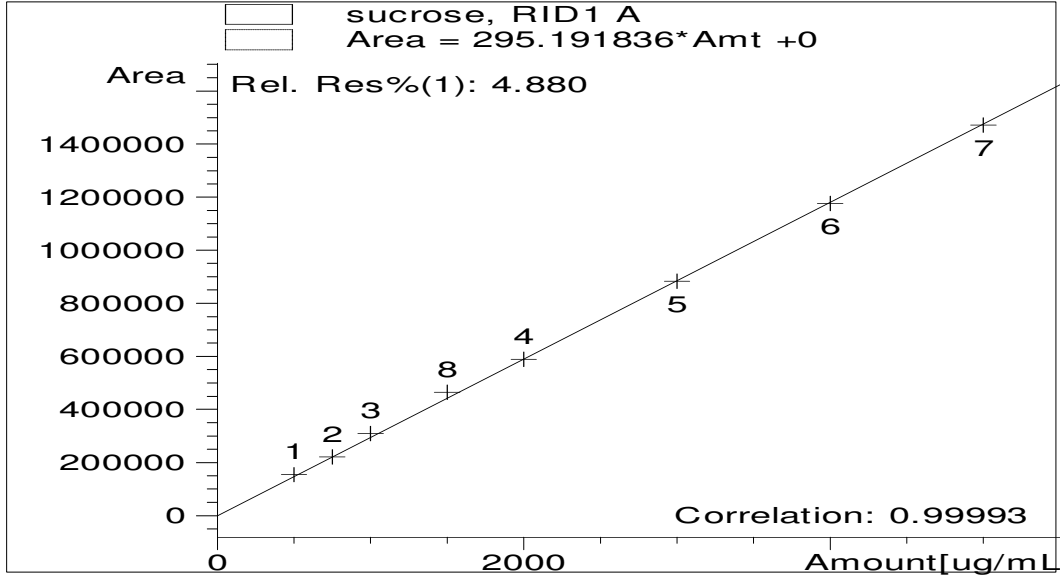
EK 2. 4 Sorbitol standardı HPLC kromatogramı.



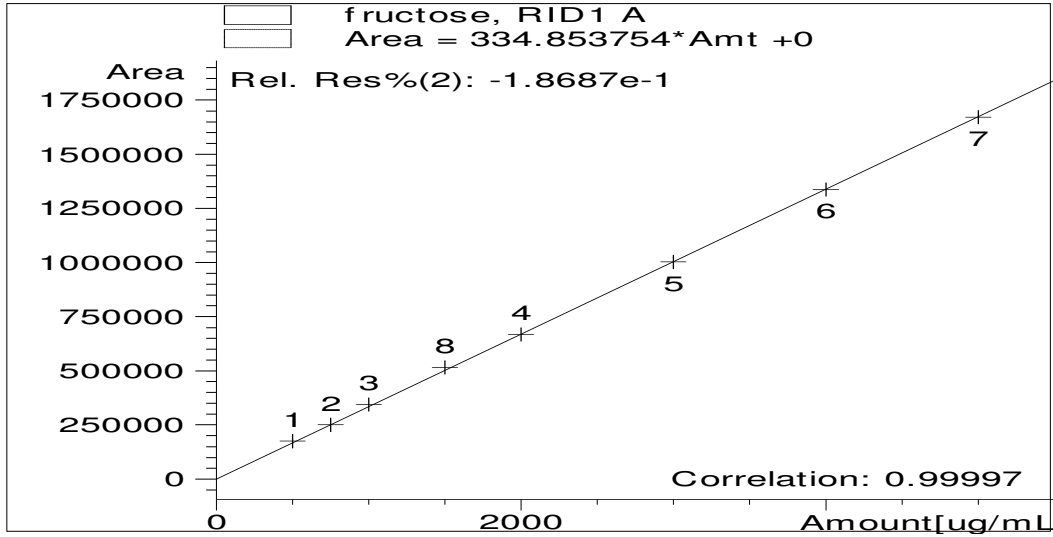
EK 2. 5 Rafinoz standardı HPLC kromatogramı.



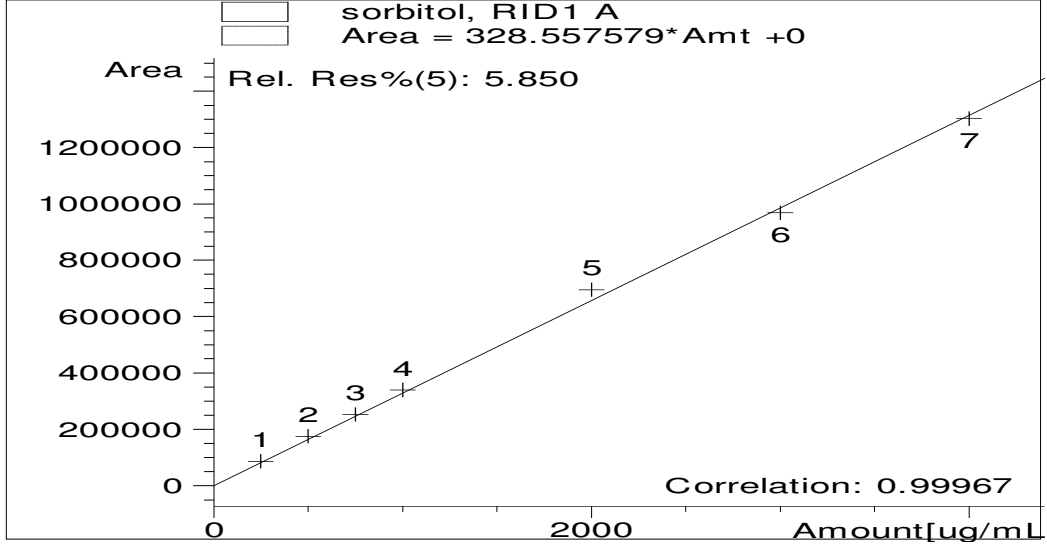
EK 2. 6 Glukoz standardı kalibrasyon eğrisi.



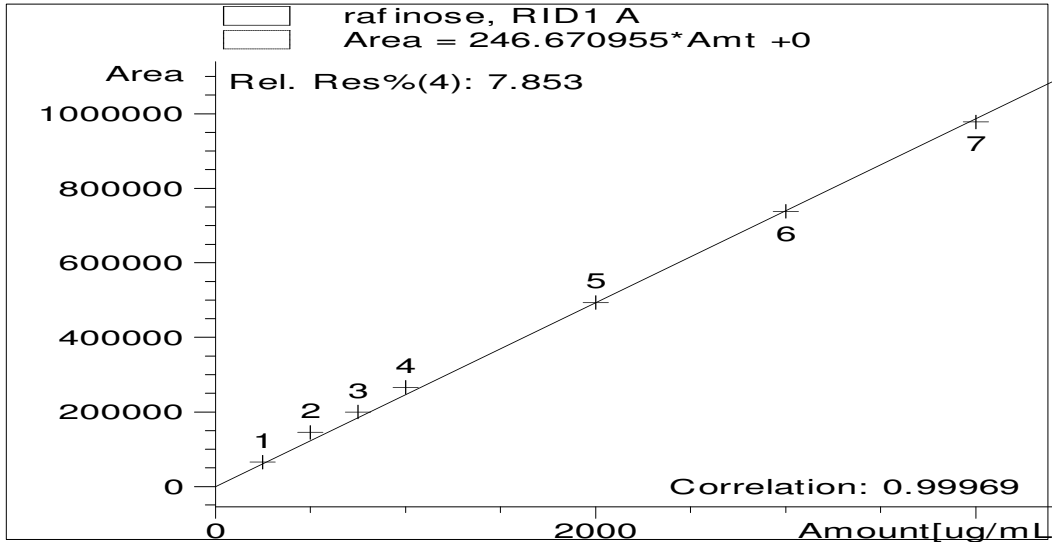
EK 2. 7 Sakkaroz standardı kalibrasyon eğrisi.



EK 2. 8 Fruktoz standardı kalibrasyon eğrisi.

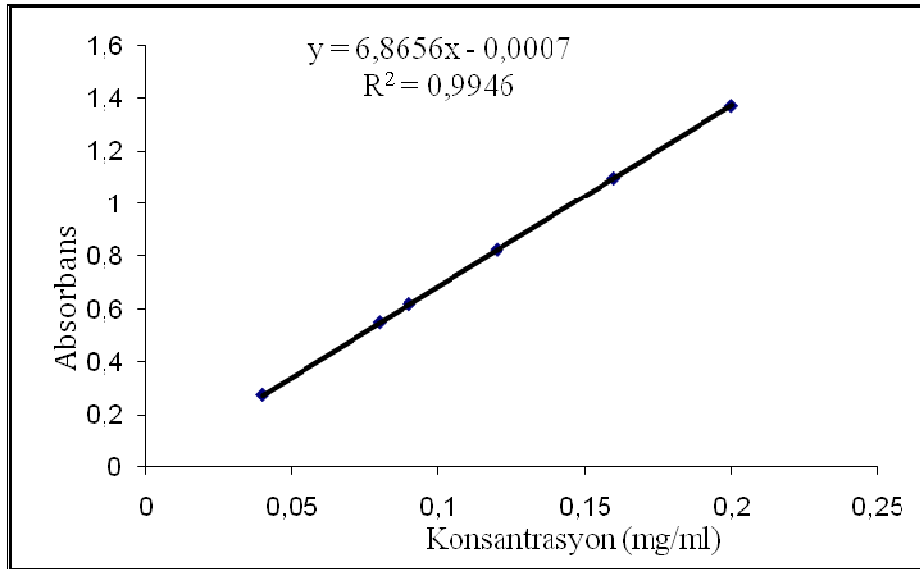


EK 2.9 Sorbitol standardı kalibrasyon eğrisi.



EK 2.10 Rafinoz standardı kalibrasyon eğrisi.

EK 3



Ek 3. 1 Toplam fenolik madde miktarının belirlenmesinde kullanılan kateşin standardı kalibrasyon eğrisi.



EK 4. Alıç Ağacı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Özlem EMREM
Doğum Yeri	Afyon
Doğum Tarihi	17 / 10 / 1983
Medeni Hali	Bekar
Yabancı Dili	İngilizce
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)	
Lise	Afyon Kocatepe Anadolu Lisesi (1998-2001)
Lisans	* Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (2001-2005) * Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü (2005-devam)
Yüksek Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (2005-2008)

Yayımları (SCI ve diğer)

Batu, A., Çağlar, A., Emrem, Ö., Çeliker, B. 2007. Alıç Pekmezi Üretimi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi (2), 45-51.