

**COĞRAFİ İŞARET OLARAK TESCİL EDİLMİŞ MALATYA
KAYISININ TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
SAPTANMASI VE GIDA GÜVENLİĞİ
AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI**

**DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF
MALATYA APRICOTS REGISTERED AS AN
APPELLATION OF ORIGIN AND INVESTIGATION AS TO
SAFETY STANDARDS**

ELİF BETÜL AKIN (BAYRAM)

Hacettepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin

GIDA Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

DOKTORA TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

2006

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından **GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI** 'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan :.....
Prof. Dr. İlbilge SALDAMLI

Üye
(Danışman) :.....
Dr. Ali TOPÇU

Üye :.....
Prof. Dr. Nevzat ARTIK

Üye :.....
Prof. Dr. S. Aykut AYTAÇ

Üye :.....
Doç . Dr. Ender POYRAZOĞLU

ONAY

Bu tez/...../..... tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

...../...../.....

Prof.Dr. Ahmet R. ÖZDURAL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

COĞRAFI İŞARET OLARAK TESCİL EDİLMİŞ MALATYA KAYISISININ TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI VE GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI

Elif Betül AKIN (BAYRAM)

ÖZ

Coğrafi işaretler, belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle bir yöre, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretlerdir. Malatya kayısı menşee adı olarak korunan, coğrafi işaret tescilli almış bir gıdadır. Bu araştırmada, coğrafi işaret olarak tescilli Malatya kayısının bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin saptanması ve Malatya kayısını benzerlerinden ayıran niteliklerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu amaçla Malatya kayılarını temsilen Hacihaliloğlu, Hasanbey, Soğancı, Kabaası, Çataloğlu, Çöloğlu ve Hacıkız çeşitlerinden, diğer kayıları temsilen de Alyanak (İzmir), Tokaloğlu (Ereğli), Iğdır ve Bursa kayılarından örnekler incelemeye alınmıştır. Çalışmada öncelikle 2004 hasat yılına ait Malatya kuru kayılarında piyasa araştırması ve kalite kontrol çalışması yapılmıştır. Daha sonra, 2005 hasat yılına ait taze ve kuru kayısı örneklerinde temel kimyasal analizler ile organik asit ve askorbik asit tayini, şeker bileşim analizleri, toplam fenolik madde, toplam karoten ve β -karoten analizleri de yapılmıştır. Ayrıca, kayısı örneklerinin potasyum, sodyum magnezyum, kalsiyum, fosfor, manganez, çinko, demir, selenyum ve nikel miktarları saptanmaya çalışılmıştır. Kayısı örneklerinde ayrıca, toplam küf ile ozmofilik maya tayini, kuru kayılarda ise kükürt dioksit tayini gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, Malatya kayılarının kurumadde ve toplam şeker içeriğinin incelenen diğer kayısı çeşitlerinden ve literatürde diğer kayılar için belirtilen değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Malatya kayılarının sorbitol içeriğinin (taze kayılarda %3.24-6.64) oldukça yüksek olması dikkat çekmiştir. Tüm Malatya kayısı çeşitlerinde her iki yılda da malik asit içeriğinin sitrik aside göre yüksek olduğu bulunmuştur. Malatya kayılarının antioksidan işlevine sahip fenolik maddeler ve karotenoidler bakımından da zengin bir kaynak olduğu belirlenmiştir. Taze Malatya kayılarının ortalama β -karoten içeriği 3.12 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Malatya kayılarının potasyum içeriğinin oldukça yüksek olduğu, magnezyum, çinko ve selenyum açısından da iyi bir kaynak olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler ışığında Malatya kayılarının besinsel değeri yüksek ve bazı önemli fonksiyonel bileşenlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, coğrafi işaret, bileşim, şeker, organik asit, β -karoten, mineral, vitamin, HPLC

Danışman: Dr. Ali TOPÇU , Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MALATYA APRICOTS REGISTERED AS AN APPELLATION OF ORIGIN AND INVESTIGATION AS TO SAFETY STANDARDS

Elif Betül AKIN (BAYRAM)

ABSTRACT

Geographical indications are signs indicating the origin of a product, which possesses a specific quality, reputation or other characteristics attributable to that place, area, region or country of origin. Malatya apricot is protected as a geographical indication. In this research, it was aimed to determine the physical and technological properties and chemical composition of Malatya apricots that differs these products from the similar ones. For this purpose, the apricot samples that are widely cultivated in Malatya region (Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Soğancı, Kabaası, Çataloğlu, Çöloğlu and Hacıkız) and other regions of Turkey (Alyanak (İzmir), Tokaloğlu (Ereğli), Iğdır ve Bursa) were involved in the study. At the first stage, a market survey and quality control study were realised among dried Malatya apricots harvested in 2004. Subsequently, organic acid and ascorbic acid analyses, sugar composition, total phenolics, total carotenoids and β -karoten analysis were done in fresh and dried apricots that were harvested in 2005. In addition, potassium, sodium, magnesium, calcium, phosphor, iron, zinc, manganese, nickel and selenium contents of fresh and dried apricots were detected. Growth of molds and osmophilic yeasts were investigated in both fresh and dried apricots. Sulphur dioxide analyses were done in dried apricot samples. It was determined that dry matter and sugar contents of Malatya apricots are considerably higher than the other apricot varieties investigated in this study as well as the data of other researches on apricots. The sorbitol contents (3.24-6.64% in fresh apricots) of Malatya apricots were remarkably high. Malic acid was the dominant organic acid in Malatya apricots harvested in both years. It was determined that Malatya apricots are important sources of carotenoids and phenolic compounds, which are among compounds with high antioxidative capacity. The mean value of β -caroten contents of Malatya apricots were 3.12 mg/100 g. It was found out that the potassium content of Malatya apricots are significantly high and Malatya apricots are important sources of magnesium, zinc and selenium. This study revealed that Malatya apricot contains functional food components with high nutritional value.

Keywords: Apricot, geographical indication, composition, sugar, organic acids, β -caroten, minerals, vitamins, HPLC

Advisor: Dr. Ali TOPÇU , Hacettepe University, Food Engineering Department,

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora çalışmalarım sırasında değerli görüş ve katkılarıyla beni yönlendiren, bilimsel çalışma anlayışını ve iş disiplini örnek aldığım ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. İlbilge SALDAMLı'ya bana her alanda ışık tuttuğu için içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışmalarının planlanması ve yürütülmesi aşamalarında bana her türlü desteği sağlayan, bilimsel çalışma anlayışı, dinamizmi ve azmiyle beni yönlendiren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Ali TOPÇU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma süresince çalışmanın yönlendirilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi konusunda fikirlerini eksik etmeyen ve bu konuda değerli bilgilerini paylaşan sayın hocalarım Prof.Dr. Nevzat ARTIK ve Prof.Dr. S. Aykut AYTAÇ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın her aşamasında desteğini sunan Dr. İhsan KARABULUT'a, analizlerin yapılması sırasında her zaman desteğini gördüğüm değerli arkadaşlarım Uzman Yelda ZENCİR ve Uzman Selin HEYBELİ'ye, her aşamada karşılaştığım sorunlar sırasında yardımlarını gördüğüm bölümümüz akademik ve idari tüm personeline, desteği için sevgili arkadaşım Dr. Arzu BAŞMAN'a içten teşekkürlerimi sunarım.

TOVAG-1040257no'lu "Coğrafi İşaret Olarak Tescil Edilmiş Malatya Kayısının Teknolojik Özelliklerinin Saptanması ve Gıda Güvenliği Açısından Araştırılması" konulu proje kapsamında sağlanan maddi katkılarından dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederim.

Doktora çalışmalarım sırasında her zaman yanımda olan, Türk Patent Enstitüsü, Şube Müdürü Sayın Hürriyet ÖZDEMİR'e desteği için içtenlikle teşekkür ederim

Hayatımın her döneminde verdikleri sevgi ve destek ile hep yanımda olan sevgili anne ve babama minnet borçluyum. Yoğun çalışmalarım sırasında sürekli desteğini gördüğüm değerli eşim Sadettin AKIN'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Elif Betül AKIN (BAYRAM)

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
EKLER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. MATERYAL VE METOT	26
3.1. Materyal	26
3.2. Metot.....	27
3.2.1. Taze Kayısı Örneklerinin Kükürtlenererek Kurutulması.....	27
3.2.2 Taze ve Kuru Kayısı Örneklerine Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	28
3.2.2.1. Pomolojik Analizler.....	28
3.2.2.2. Toplam Kurumadde Tayini.....	28
3.2.2.3. Suda Çözünür Kurumadde Tayini.....	28
3.2.2.4. Kül Tayini.....	29
3.2.2.5. pH Tayini.....	29
3.2.2.6. Titrasyon Asitliği Tayini.....	29
3.2.2.7. Kolorimetrik Analizler.....	29
3.2.2.8. Su Aktivitesi Tayini.....	29
3.2.2.9. Organik Asit ve Askorbik Asit Tayini.....	30
3.2.2.10. Şeker Tayini.....	31
3.2.2.11. Toplam Fenolik Madde Tayini.....	32
3.2.2.12. Toplam Karoten Tayini.....	33
3.2.2.13. β-Karoten Tayini.....	34
3.2.2.14. Mineral İçeriğinin Saptanması.....	35
3.2.2.15 Kükürt Dioksit Tayini.....	37
3.2.3. Taze ve Kuru Kayısı Örneklerine Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler.....	37

İÇİNDEKİLER DİZİNİ (devam)

	Sayfa
3.2.3.1.	Toplam Küf Tayini..... 37
3.2.3.2	Osmofilik Maya Tayini..... 38
3.2.4.	Araştırma Sonuçlarının İstatistiksel Değerlendirilmesi..... 38
4.	ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 39
4.1.	Anket Verileri..... 39
4.2.	2004 Yılına Ait Kuru Kayıslara İlişkin Sonuçlar..... 40
4.3.	2005 Yılına Ait Taze ve Kuru Kayısı Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları..... 41
4.3.1.	Pomolojik Analiz Sonuçları..... 41
4.3.2.	Toplam Kurumadde ve Suda Çözünür Kurumadde Analiz Sonuçları..... 44
4.3.3.	Kül Analizi Sonuçları..... 47
4.3.4.	Titrasyon Asitliği ve pH Analizi Sonuçları..... 48
4.3.5.	Kolorimetrik Analiz Sonuçları..... 50
4.3.6.	Su aktivitesi Tayini Sonuçları..... 53
4.3.7.	Organik Asit ve Askorbik Asit Analizi Sonuçları..... 54
4.3.8.	Şeker Analizi Sonuçları..... 62
4.3.9.	Toplam Fenolik Madde Tayini Sonuçları..... 69
4.3.10.	Toplam Karoten Analizi Sonuçları..... 71
4.3.11.	β -karoten Analizi Sonuçları..... 73
4.3.12.	Mineral Madde Analizi Sonuçları..... 77
4.3.13.	Kükürt Dioksit Analizi Sonuçları..... 85
4.4.	Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları..... 86
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER 90
6.	KAYNAKLAR 95
7.	EKLER 103
8.	ÖZGEÇMİŞ 126

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AAS	Atomik Absorbsiyon SPektrofotometresi
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CIE	Commision Internationale de l'Eclairage
FAO	Food and Agriculture Organization
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrofotometry
IFU	International Federation of Fruit Juice Producers
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography
Kob	Koloni oluşturan birim
PDA	Photo-diode Array Dedector
PDA	Potato Dextrose Agar
PDI	Protected Designation of Origin
PGI	Protected Geographical Indications
RDA	Recommended Dietary Allowances
RDI	Recommended Daily Intake
RI	Refraktif İndeks
RP-HPLC	Reverse Phase High Pressure Liquid Chromotography
THF	Tetrahidrofuran
TSE	Türk Standartları Enstitüsü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü.....	42
Şekil 4.2. Soğancı kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü	42
Şekil 4.3. Organik asit standartlarına ait HPLC kromatogramı	59
Şekil 4.4. Askorbik asit standardına ait HPLC kromatogramı.....	60
Şekil 4.5. Hacihaliloğlu taze kayısı örneğinin organik asit analizlerine ait HPLC kromatogramı.....	60
Şekil 4.6. Hacihaliloğlu taze kayısı örneğinin askorbik asit analizine ait HPLC kromatogramı.....	61
Şekil 4.7. Hacihaliloğlu kuru kayısı örneğinin organik asit analizlerine ait HPLC kromatogramı	61
Şekil 4.8. Hacihaliloğlu kuru kayısı örneğinin askorbik asit analizine ait HPLC kromatogramı.....	62
Şekil 4.9. Şeker standartlarının HPLC kromatogramı.....	67
Şekil 4.10. Hacihaliloğlu taze kayısı örneğinin şeker analizlerine ait HPLC kromatogramı.....	68
Şekil 4.11. Hacihaliloğlu kuru kayısı örneğinin şeker analizlerine ait HPLC kromatogramı.....	68
Şekil 4.12. β -karoten standardının HPLC kromatogramı.....	75
Şekil 4.13. Hacihaliloğlu taze kayısı örneğinin β -karoten analizlerine ait HPLC kromatogramı.....	76
Şekil 4.14. Hacihaliloğlu kuru kayısı örneğinin β -karoten analizlerine ait HPLC kromatogramı.....	76

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Avrupa Birliği'nin genişlemesinden önceki 15 üye ülkenin tescilli coğrafi işaret sayıları.....	5
Çizelge 2.2. Yıllara göre dünyadaki önemli taze kayısı üreticisi ülkelerin üretim miktarları.....	10
Çizelge 2.3. Türkiye'nin yıllara göre kuru kayısı ihracat miktarı.....	11
Çizelge 3.1. Organik asit analizleri için kullanılan HPLC koşulları.....	31
Çizelge 3.2. Şeker analizleri için kullanılan HPLC koşulları.....	32
Çizelge 3.3. β-karoten analizleri için kullanılan kromatografi koşulları	35
Çizelge 3.4. Atomik absorpsiyon analizlerinde kullanılan standart koşullar.....	36
Çizelge 4.1. 2004 yılına ait Malatya kuru kayısı örneklerinin bileşim değerleri.....	40
Çizelge 4.2. Taze kayısı örneklerine ait pomolojik analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.3. Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam kurumadde değerleri....	45
Çizelge 4.4. Taze ve kuru kayısı örneklerinin suda çözünür kurumadde değerleri.....	46
Çizelge 4.5. Taze ve kuru kayısı örneklerinin kül değerleri.....	47
Çizelge 4.6. Taze ve kuru kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri.....	48
Çizelge 4.7. Taze ve kuru kayısı örneklerinin pH değerleri.....	49
Çizelge 4.8. Taze kayısı örneklerinin kolorimetrik analiz değerleri.....	52
Çizelge 4.9. Taze ve kuru kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri...	54
Çizelge 4.10. Taze kayısı örneklerinin organik asit değerleri.....	55
Çizelge 4.11. Kuru kayısı örneklerinin organik asit değerleri.....	56
Çizelge 4.12. Taze ve kuru kayısı örneklerinin askorbik asit değerleri...	58
Çizelge 4.13. Taze kayısı örneklerine ait şeker analiz sonuçları (yaş ağırlık).....	63
Çizelge 4.14. Taze kayısı örneklerine ait şeker analiz sonuçları (kuru ağırlık).....	63

Çizelge 4.15.	Kuru kayısı örneklerine ait şeker analizi sonuçları (yaş ağırlık).....	64
----------------------	--	----

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

		<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.16.	Kuru kayısı örneklerine ait şeker analizi sonuçları (kuru ağırlık).....	64
Çizelge 4.17.	Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam fenolik madde değerleri.....	70
Çizelge 4.18.	Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam karoten değerleri.....	72
Çizelge 4.19.	Taze ve kuru kayısı örneklerinin β -karoten değerleri.....	74
Çizelge 4.20.	Taze kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (yaş ağırlık).....	78
Çizelge 4.21.	Taze kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (kuru ağırlık).....	79
Çizelge 4.22.	Kuru kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (yaş ağırlık).....	80
Çizelge 4.23.	Kuru kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (kuru ağırlık).....	81
Çizelge 4.24.	Kuru kayısı örneklerinin kükürt dioksit değerleri.....	86
Çizelge 4.25.	Taze kayısı örneklerinin mikrobiyal analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.26.	Kuru kayısı örneklerinin mikrobiyal analiz sonuçları.....	88

EKLER DİZİNİ

		<u>Sayfa</u>
EK 1.	Türkiye’de tescilli coğrafi işaretlerin listesi.....	103
EK 2.	Malatya kayısının coğrafi işaret tescil belgesi.....	104
EK 3.	Malatya kayısı üreticilerine uygulanan anket.....	107
EK 4.	Çalışmada incelenen kayısı çeşitlerine ait fotoğraflar	112
EK 5.	Analizlerde kullanılan standartların kalibrasyon eğrileri.....	118
EK 6.	Çalışmada kullanılan dilüsyon sıvısı ve besiyerleri.....	123
EK 7.	Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait kolorimetrik ölçüm örneği (kabuk ve et).....	125

1. GİRİŞ

Ülkemiz, sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle tarımsal ve hayvansal kaynaklı ürün çeşitliliğine sahiptir. Türkiye’de her il ve bölge taşıdığı coğrafi ve iklimsel özelliklerine göre yetişen ürünler ile özdeşleşmektedir. Öyle ki, ülkemize özgü birçok ürün, kendilerine kaynak teşkil eden coğrafi bölge adları ile anılmaktadır. Bu şekilde anılan ürünler ise “coğrafi işaret” korumasına konu olmaktadır.

Coğrafi işaret koruması ile belirli bir yörede üretilen ürünlerin kalitesi koruma altına alınmakta ve yalnızca o ürün özelliklerine bağlı olarak üretim yapan üreticilerin coğrafi işareti kullanmalarına izin verilmektedir. Coğrafi işaretler ürünün kaynaklandığı coğrafi bölgeyi ve ürün kalitesini garanti etmeleri, ürünün tanınmışlığını ve katma değerini artırmaları, ait oldukları yöreye ekonomik katkı sağlamaları ve üretici ve tüketicileri korumaları açısından önem taşımaktadır.

Ülkemizde ve dünyada belirli bir yöre ile özdeşleşmiş birçok ürün coğrafi işaret olarak tescillidir. Dünyaca ünlü bazı coğrafi işaretlerin ait oldukları bölgenin ve ülkenin ekonomik kalkınmasında çok önemli rol oynadıkları bilinmektedir. Bu ürünlerin etkin bir şekilde korunabilmesi için ürünlerin coğrafi işarete konu olma nedenlerinin belirlenmesi, ürün ile bölgesel bağın araştırılması, ürün özelliklerinin tespit edilmesi ve ürünün özgünlüğünü sağlayan bileşim öğelerinin ortaya konması ve hatta bu ürünleri benzerlerinden ayıran özelliklerin araştırılması gerekmektedir.

Türkiye’nin önemli ihraç ürünlerinden biri olan Malatya kayısı da coğrafi işaret olarak korunan bir gıdadır. Malatya kayısının kurutmaya uygun olması nedeniyle dünyada ve ülkemizde yetiştirilen birçok kayısı çeşidinden ekonomik açıdan daha değerli olduğu ve özellikle ülkemizde tüketiciler tarafından tercih edildiği bir gerçektir.

Kayısı üretimi, dünyanın beş kıtasında yapılmakta ve yıllık üretim miktarı 2 milyon tonu aşmaktadır. Türkiye, Avustralya, İran, Fransa, İtalya, İspanya ve Yunanistan taze ve kuru kayısı üretiminde önde gelen ülkelerdendir (Toğrul and Pehlivan, 2003). Dünyada kayısı üretiminde ilk sırada yer alan ülkemizin taze kayısı

üretiminin büyük çoğunluğunun, kuru kayısı üretiminin ise %95'inden fazlasının Malatya ilinde gerçekleştirildiği bildirilmektedir (Asma, 2000).

Malatya ve çevresindeki belirli bölgelerde yetişen bazı kayısı çeşitlerine Malatya kayısı adı verilmekte olup, bu kapsamda değerlendirilen kayısılar ülkemizde coğrafi işaretler mevzuatı kapsamında tescil edilmiş bulunmaktadır. Böylece Malatya kayısı çeşitlerinin korunması, belirli standartlar kapsamında yetiştirilmesi ve üretilmesi sağlanmaktadır.

Türkiye'de coğrafi işaret koruması oldukça yeni bir kavram olup, bu kapsamda tescil edilen gıdaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmanın konusu, Malatya kayısılarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin saptanması ve Malatya kayısını benzerlerinden ayıran özelliklerinin belirlenmesidir.

Çalışma coğrafi işaret niteliği taşıyan, yani sahip olduğu özellikleri ve özgünlüğü belirli bir yörede üretilmesinden kaynaklanan bir gıdanın kimyasal bileşiminin araştırılması bakımından ilk olma özelliği taşımaktadır. Bu anlamda, çalışmanın bu kapsamdaki gıda çeşitleri açısından bir model olması beklenmektedir. Çalışmada ayrıca, Malatya kayısını benzerlerinden ayıran özelliklerinin de saptanması böylece özgün değerinin ortaya konması da hedeflenmektedir.

Malatya kayısının ekonomik değerinin yanı sıra besinsel içeriği açısından da önemli bir gıda olduğu düşünüldüğünden, araştırmada Malatya kayısının besinsel değerinin ve dolayısıyla insan sağlığı açısından bazı faydalarının ortaya konması da amaçlanmaktadır.

Bu nedenle, coğrafi işaret kapsamında tescilli olan Malatya kayısı çeşitleri ile diğer bazı yörelerden temin edilen diğer kayısı çeşitleri bu araştırmada incelemeye alınacaktır. Böylece yapılacak olan çeşitli fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerle Malatya kayısılarının ortak özelliklerinin saptanması, ürünü özgün kılan özelliklerin belirlenmesi ve kayısıların toplumumuzda ve ihracatta önemsenmesinin nedenlerinin ortaya konması hedeflenmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Coğrafi işaretler bir coğrafi yöreye özgü olan ve o yöreden kaynaklanan özellikleri taşıyan ve ününü ait oldukları bölgeden alan ürünlerin üzerinde kullanılan işaretlerdir. Coğrafi işaretler genellikle ait oldukları yörenin ya da bölgenin adıyla anılırlar. Tarım ve gıda ürünleri tipik olarak yetiştikleri ya da üretildikleri yerden kaynaklanan özellikler taşımakta ve genellikle iklim, toprak ve su gibi yerel faktörlerden etkilenmektedir. Bir ürünün coğrafi işaret korumasına konu olması, ilgili ülkenin mevzuatına ve ürüne ilişkin tüketici algılamasına bağlı olarak değişmektedir (Anonymous, 2006a).

Tarımsal ürünlerin üretildiği bölgenin belirlenmesinin, ürünle bölge arasında bir bağ kurulmasına, ürünün kalitesinin belirtilmesine ve tüketici tercihlerinin etkilenmesine yol açtığı yapılan çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur. Coğrafi işaretle koruma altına alınan temel unsur da belirli bir coğrafi bölgeye atfedilen kalite algılamasına bağlı tanınımlıktır (Josling, 2005;Dimara et al., 2004).

Bir ürün için belirli bir kalite sembolü haline gelmiş coğrafi işaretlerin koruma altına alınmasında, o yöre ya da bölge halkı açısından çok büyük yararlar vardır. Diğer sınaî haklarda olduğu gibi, coğrafi işaret korumasının da en iyi yolu tescildir. Coğrafi işaret tescili temel olarak; coğrafi işarete konu ürünün kalitesinin korunması ve belli bir standartta üretiminin sağlanması, coğrafi işaret konusu yörede üretim yapanların tescilin sağladığı korumadan öncelikli olarak yararlanmaları, kırsal bölgelerdeki her türlü tarım ve el sanatları ürünlerinin korunması ve böylece bu bölgelerde ekonomik kalkınmanın desteklenmesi amacıyla yöneliktir (Barham, 2003).

Coğrafi işaretlerin marka, patent, endüstriyel tasarım gibi diğer sınaî haklardan üstünlüğü tek bir üreticiyi değil, belirli şartlar altında belli bölgede üretim yapan kişilerin tümünü birden korumasıdır. Çünkü coğrafi işaret alansal, yöresel, bölgesel, ülkesel genelliğe, bir anlamda anonimliğe sahip olup, sağladığı hak belli bir kişiye veya bazı kişilere bağlanamaz. Yani, coğrafi işaretlerde; kullanan kişiye özel bir haktan söz edilemez.

Dünyada coğrafi işaretlerin koruması oldukça eskiye dayanmaktadır. Örneğin Parmesan Peyniri İtalya'da 1612 yılında yayınlanan bir kanun ile korumaya alınmış ve yalnızca Parma yöresindeki üreticilerin bu peyniri üretebileceği belirtilmiştir. İtalya, Fransa gibi ülkelerde korumaya sahip ürünlere yönelik önemli bir geleneksel ilgi vardır ve bu ürünler artık, üretildikleri bölgenin sınırlarını aşmış dünyaca tanınmış ürünler haline gelmişlerdir (Kızıltepe, 2005).

Dünyada coğrafi işaret koruması yaygın olarak gıdalara yönelik kullanılmaktadır. Bu koruma sistemlerinden en önemlilerinden ve gelişmişlerinden biri Avrupa Birliği'nde uygulanan sistemdir. 2081/92 sayılı Avrupa Birliği Tüzüğü koruma altındaki coğrafi işaretler (PGI - protected geographical indications) ve koruma altındaki menşe adlar (PDO - protected designation of origin) olarak korunan tarım ve gıda ürünlerinin üretimi için kurallar ve yöntemler belirlemiştir. Bu politikanın temel amaçları tüketicilere kalite standartları belli ve belirli üretim metotları çerçevesinde üretilen ürünler sunmak ve bölgesel ürünleri koruyarak, üreticilere güçlü bir pazar yaratmak ve böylece kalkınmayı artırmaktır (Canada and Vazquez, 2005; Dimara et al., 2004).

Avrupa Birliği'nde coğrafi işaret korumasına konu olabilecek ürünler listelenmiştir. Avrupa Birliği mevzuatına göre coğrafi işaret olabilecek ürünler çeşitli meyve, sebzeler, peynirler, bazı et ürünleri, zeytinyağı vb. ürünlerdir. Şaraplar ve diğer alkollü içecekler ise özel bir mevzuatla korunmaktadır. Tüzük kapsamında bir gıdanın coğrafi işaret olabilmesi için üretimde belirli metot veya ingrediyenlerin kullanılması, ürünün tümüyle bölgeye has olması gibi ürünün niteliğine göre değişebilen belirli koşulları yerine getirmesi gerekir (Tregear et al., 1998). Ülkemizde ise mevzuattaki coğrafi işaret tanımının geniş olması ve uygulamada geniş yorumlanması nedeniyle gıdaların yanısıra bazı hayvan ırkları, halı, kilim, çini gibi el sanatları ürünleri de coğrafi işaret olabilmektedir.

Coğrafi işaretler ancak hak sahipleri tarafından ticari amaçlı olarak kullanılabilir. Korunan coğrafi işaretin hak sahipleri dışındaki kişiler tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak ticari amaçlı kullanılması, taklit edilmesi, yanlış veya kötü amaçlı kullanımı, ürünün üzerinde coğrafi niteliği, yapısı, asli

özellikleri, kalitesi gibi konularda yanıltıcı bilginin kullanılması ve ürünün gerçek kaynağı konusunda halkı yanıltabilecek her türlü davranış yasaktır.

Avrupa Birliğinde tescilli coğrafi işaretlerin ülkelere göre dağılımı Çizelge 2.1'de verilmektedir. Şarap ve alkollü içeceklere ilişkin coğrafi işaretler bu dağılımda yer almamaktadır. Çizelgede Avrupa Birliği'nin genişlemesinden önceki 15 üye ülkenin tescilli coğrafi işaret sayısı ve bunların hangi ürün gruplarında tescilli olduğu gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Avrupa Birliği'nin genişlemesinden önceki 15 üye ülkenin tescilli coğrafi işaret sayıları (Josling, 2005)

Üye Ülke	Sayı	Ürün Grubu
Almanya	64	Biralar ve diğer içecekler
Avusturya	12	Peynirler, meyveler
Belçika	4	Et ürünleri
Birleşik Krallık	27	Peynirler ve etler
Danimarka	3	Peynirler
Finlandiya	1	Meyveler
Fransa	131	Taze etler, peynirler
Hollanda	6	Peynirler
İrlanda	3	Peynirler ve et ürünleri
İspanya	68	Peynirler, meyveler
İsveç	2	Peynirler ve fırıncılık ürünleri
İtalya	126	Meyveler, peynirler, et ürünleri ve zeytinyağı
Lüksemburg	4	Et ve et ürünleri
Portekiz	85	Etler, peynirler, meyveler
Yunanistan	83	Peynirler, zeytinyağı, meyveler

Coğrafi işaretlerin sağladığı ekonomik katma değeri görmek açısından dünyada bu açıdan başarılı ülkeleri incelemek yeterlidir. Şarap ve sert içkilere ilişkin 467 tescilli coğrafi işareti olan Fransa'da, şarap ve alkollü içki üretiminin %52'si bir coğrafi işaret korumasına sahip olarak üretilmektedir. Toplam 75000 çiftlik ve üretici coğrafi işarete konu ürünleri üretmektedir. Bu sayılar çerçevesinde Fransa'nın sadece şarap ve sert içkilere ait coğrafi işarete konu ürünler ile elde ettiği yıllık gelir 15.6 milyar Euro'dur. İtalyan "Toscano" zeytinyağları ise sıradan ticari zeytinyağlarına göre %20 daha fazla fiyatla satılabilmektedir (Kızıltepe, 2005).

Dünyada tescilli coğrafi işaretleri incelendiğinde birçok ülkede dünyaca ünlü ve bilinen ürünlerin coğrafi işaret tescili ile koruma altına alındığı görülmektedir. Örneğin, İtalya'da Toscano Zeytinyağı, Parmesan Peyniri, Fransa'da Roquefort Peyniri, Champagne köpüklü şarabı, Meksika'da Tequila içkisi coğrafi işaret olarak korunan ve dünya çapında üne sahip ürünlerden sadece birkaçıdır.

Ülkemizde ise coğrafi işaret koruması nispeten yeni sayılabilecek bir uygulamaya sahiptir. Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'de coğrafi işaretler *"belirgin bir niteliği, ünü ya da diğer özellikleriyle kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretler"* olarak tanımlanmıştır.

Coğrafi işaretler menşe adı ve mahreç işareti olmak üzere ikiye ayrılırlar. Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'ye göre bir ürünün menşe adı olabilmesi için, coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan, bölge veya çok özel durumlarda ülkeden kaynaklanan bir ürün olması; ürünün tüm veya esas nitelik veya özelliklerinin bu yöre veya bölgeye özgü doğa ve beşeri unsurlardan kaynaklanması ve üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinin tümüyle bu yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılan bir ürün olması gerekmektedir. Bir ürünün mahreç işareti olabilmesi için ise, coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan, veya bölgeden kaynaklanan bir ürün olması; belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibarıyla bu yöre, alan veya bölge ile özdeşleşmiş bir ürün olması; üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinden en az birinin belirlenmiş yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılması gerekmektedir.

Bir ürünün menşe adı olması durumunda ürün ile coğrafi yöre arasındaki bağ çok kuvvetlidir. Ürün, kendine ün ve tüketici tarafından aranan bir ürün olmasını sağlayan özelliklerini doğrudan söz konusu coğrafi yöreden alır. Mahreç işareti olması durumunda ise ürünün üretimi, işlenmesi veya başka işlemlerden geçirilmesi durumunda, işlemlerin en az birinin belirlenen coğrafi yöre sınırları içerisinde yapılması gerekmektedir. Menşe adına örnek bir ürün olarak Malatya kayısı verilebilir. Malatya kayısının üretimine ve işlenmesine ait tüm aşamaların tescilde belirtilen yörede gerçekleştirilmesi gerekir.

Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'ye göre coğrafi işaret başvurusunda bulunabilecekler;

- a) Ürünün üreticisi olan gerçek veya tüzel kişiler,
- b) Tüketici dernekleri,
- c) Konu ve coğrafi yöre ile ilgili kamu kuruluşlarıdır.

Ancak, coğrafi işaret tescili kişisel bir hak sağlamaz. Tescilde belirtilen koşullara uygun üretim ve ticaret yapan tüm kişilere coğrafi işareti kullanma hakkı verilmektedir.

Coğrafi işaretlerin korunmasında en önemli hususlardan biri denetim mekanizmasıdır. 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname kapsamında coğrafi işareti tescil ettiren, söz konusu ürünün üretimi, işlenmesi veya diğer işlemleri ile uğraşan kişilerden oluşan ve yasal kuruluş biçimine bakılmaksızın herhangi bir dernek, birlik veya benzeri teşkilat coğrafi işaretin kullanımını denetleyebilir. Ülkemizdeki genel uygulama, ilgili yöredeki kamu kurumlarından ya da derneklerden oluşan bir komisyon oluşturulması ve bu komisyonun belirli zamanlarda denetleme yapmasıdır. Ancak bu denetimin mahiyeti, hangi aşamalarda, ne şekilde yapılacağı gibi temel konular belirsizdir. AB uygulamalarında ise denetim mekanizması coğrafi işareti kullanacak olan tüm üreticilerin, akredite olmuş bir kuruma kendilerini denettirmesi ve sertifika alması şeklindedir. Üreticiler ürünlerini ancak bu sertifika ile satabilmektedir (Kızıltepe, 2005).

Denetim mekanizmalarının işleyişinde önemli sorunlardan biri de, ürünün özgünlüğünün ve üretim usullerinin belirlenmesidir. Bunun için coğrafi işarete konu ürün işlenmiş bir gıda ise kompozisyonun ve üretim yöntemlerinin tanımlanması ve bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle, ülkemizde coğrafi işaret olarak korunan gıdaların özelliklerinin belirlenmesi, geleneksel ya da özgün olan yanlarının ortaya konması ve başka bölgelerde üretilen benzer ürünlerle farklılıklarının tespit edilmesi önemlidir.

Türkiye’de coğrafi işaret korumasına konu olan 78 adet ürün (Nisan 2006 itibariyle) bulunmaktadır. Bu ürünlerin 35 adedi işlenmiş ya da işlenmemiş gıda maddesidir. Ülkemizde coğrafi işaret olarak tescilli gıda ürünlerinin listesi Ek 1’de verilmiştir (Anonymous, 2006b).

Coğrafi işaretlerin birçoğu ekonomik açıdan çok değerli, iyi bilinen ürünlerdir ve ait oldukları bölgenin kalkınmasında önemli rol oynarlar. Ülkemizde coğrafi işaret olarak tescilli ürünlerin listesi incelendiğinde bunlardan ekonomik açıdan en önemlilerinden ve en tanınmışlarından birinin Malatya kayısısu olduğunu görmekteyiz. Malatya kayısısu yalnızca bulunduğu bölgenin kalkınmasında değil, ülkemizin kalkınmasında da önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, Malatya kuru kayısısu ülkemizin önemli ihraç ürünlerindedir.

Malatya kayısının koruma altına alınabilmesi için Malatya Ticaret ve Sanayi Odasının 31.07.2000 tarihli başvurusu ile Malatya kayısının coğrafi işaret başvurusu yapılmış, başvuru, Türk Patent Enstitüsü tarafından 555 Sayılı Coğrafi işaretlerin korunmasına dair Kanun Hükmünde Kararname’nin ilgili maddeleri kapsamında incelenmiş ve başvurunun yayınına karar verilmiştir. Coğrafi işaret kapsamındaki Malatya kayısının özelliklerini de belirten başvuru 28.01.2001 tarihinde yayınlanmış ve yayına karşı yapılan itirazların değerlendirilmesi sonucunda -Malatya ilinin dışındaki yakın bazı bölgelerde de aynı veya benzer nitelikte kayısıların yetiştirildiği ve bunların da Malatya kayısısu olarak bilindiği gerekçesiyle- coğrafi sınırlar genişletilerek yayın tarihinden itibaren geçerli olmak üzere tescil edilmiştir.

Malatya kayısının tescilinde kullanım biçimi markalama olarak tanımlanmış, ürünün tanımında *Prunus armenica* L. türüne ait olan Malatya kayısının başlıca çeşitlerinin Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaş, Soğancı, Çataloğlu ve Çöloğlu olduğu belirtilmiştir. Malatya kayısının üretim bölgesinin coğrafi sınırları ise Malatya ili ve ilçeleri, Baskil (Elazığ), Gürün (Sivas), Gölbaşı (Adıyaman), Elbistan (Kahramanmaraş) olarak tarif edilmiştir.

Malatya kayısının tescilinde ürünün yaş meyve özellikleri, kuru meyve özellikleri, ürünün üretilebileceği coğrafi yöre sınırları, coğrafi işaretin kullanım biçimi ve denetleme mekanizması belirtilmiştir. Malatya kayısının coğrafi işaret tescil belgesi ekleriyle birlikte Ek'2 de verilmektedir.

Kayısı gerek üretim düzeyi ve gerekse ihracat geliri açısından ülkemizin önemli gıda ve tarım ürünleri arasındadır. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre ülkemizde toplam 13 480 000 adet kayısı ağacı bulunmaktadır (Anonymous, 2002a). Ayrıca, ülkemizde yıllık kayısı üretiminin 1979–1998 yılları arasında yıldan yıla değişmek üzere 110 000–490 000 ton arasında olduğu belirtilmiştir (Özkan, 2001). Bu üretim değeriyle ülkemiz dünya kayısı üretiminde ilk sırada yer almaktadır. FAO (Dünya Gıda ve Tarım Örgütü) istatistikleri incelendiğinde, 2005 yılında dünya yaş kayısı üretiminin 2 821 223 ton olduğu, bunun 370 000 tonunun Türkiye tarafından üretildiği görülmektedir. Yaş kayısı üretiminde Türkiye'yi İran, İtalya, Pakistan, Fransa, İspanya, Suriye, Cezayir ve Çin izlemektedir (Anonymous, 2005). Yaklaşık 32 ülkede üretilen yaş kayısının en büyük üreticisi olan Türkiye'nin -yıldan yıla değişmekle birlikte- dünya kayısı üretiminin yaklaşık %20'sini karşıladığı, Türkiye'de yaş kayısı üretiminin %60'ının Malatya ilinde gerçekleştiği ve böylece Malatya kayısının dünya yaş kayısı üretiminin yaklaşık %11'ini karşıladığı diğer bir kaynaktan belirtilmektedir (Anonymous, 2003).

2000- 2005 yılları arasında dünyada kayısı üretimi yapan başlıca ülkelerin yıllık üretim miktarları ve yıllara göre dünyadaki toplam kayısı üretim miktarı Çizelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2 Yıllara göre dünyadaki önemli taze kayısı üreticisi ülkelerin üretim miktarları (ton) (Anonymous, 2005)

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ülkeler						
A.B.D	79 650	74 840	81 647	88 542	91 740	81 790
Cezayir	56 354	67 724	73 733	106 469	100 000	100 000
Çin	88 317	83 956	72 218	81 874	86 509	90 000
Fas	119 600	104 300	86 200	97 950	85 000	85 000
Fransa	138994	103 164	169 418	123 814	155 765	187 400
İran	262 432	282 890	284 000	285 000	285 000	285 000
İspanya	142 498	134 767	127 549	143 840	122 400	132 800
İtalya	201 372	193 828	200 110	108 320	213 425	244 048
Pakistan	125 889	124 675	129 700	210 900	214 800	215 000
Suriye	78 873	66 023	100 902	100 900	100 000	101 000
Türkiye	579 000	517 000	352 000	499 000	350 000	370 000
Ukrayna	102 100	43 711	68 500	110 500	99 300	100 000
Yunanistan	83 634	70 771	74 664	66 759	95 998	58 000
Toplam	2 821 223	2 782 589	2 788 328	2 510 420	2 523 795	2 774 595

Çizelgedeki sayısal değerler incelendiğinde görülmektedir ki, Türkiye'nin taze kayısı üretimi 2000–2005 yılları arasında 350 000 ton ile 579 000 ton arasında değişmektedir. Yıllık üretim değerleri itibarıyla son beş yılda da Türkiye, dünyadaki en büyük kayısı üreticisi olma konumunu sürdürmektedir.

Bilindiği gibi Türkiye'de üretilen kayısıların önemli bir kısmı kurutulmuş olarak tüketime sunulmaktadır. Ayrıca, şeker ve nem oranı itibarıyla en kaliteli kurutmalık kayısıyı üreten ve mevcut üretimin yaklaşık %80'ini gerçekleştiren Türkiye'nin dünya kuru kayısı üretiminde de ilk sırada yer aldığı ifade edilmektedir (Olgun ve Adanacıoğlu, 2001). FAO'nun 1998 yılı tahminlerine göre, dünya pazarlarındaki kuru kayısı üretiminin %83'ü Türkiye'de gerçekleşmiştir (Gezer et al., 2002b). Türkiye, Avustralya ve İran dünyada kuru kayısı üretimini ve ticaretini en çok gerçekleştiren ülkelerdir. Kuru kayısılar dünyada başta Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Almanya, Avustralya, Hollanda olmak üzere birçok ülkeden talep görmekte ve

dünya ticaretinde önemli bir rol oynamaktadırlar (Toğrul and Pehlivan, 2003). Türkiye'nin yıllara göre kuru kayısı ihracat miktarı Çizelge 2.3'de verilmektedir.

Çizelge 2.3. Türkiye'nin yıllara göre kuru kayısı ihracat miktarı (Doymaz, 2004)

Yıllar	Miktar (ton)	Değer (USD*1000)
1995	50 836	99 146
1996	43 820	106 072
1997	40 509	111 617
1998	49 870	119 189
1999	55 403	126 169
2000	68 128	107 852
2001	85 626	88 066

Çizelgeden de görüldüğü gibi, 1995–2001 yılları arasında Türkiye'nin kuru kayısı ihracatı 40 509 ile 85 626 ton arasında ve bu miktarlara bağlı olarak ihracat değerleri ise 88 066 000 ile 126 169 000 Amerikan Doları arasında değişmektedir.

Ülkemiz açısından önemli bir ihraç ürünü olan kayısının büyük bir bölümünü Malatya kayısı oluşturmaktadır. Konuyla ilgili literatürde farklı değerler yer almakla birlikte, bunların kayısı üretiminin yıllara göre değişim göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bir kaynağa göre, ülkemizde üretilen taze kayısıların %95'i Malatya ilinde kurutulmaktadır (Pala vd., 1994). Erdoğan et al. (2003) ise Malatya yöresinin Türkiye'nin taze kayısı üretiminin %60'ını, kuru kayısı üretiminin ise yaklaşık % 80'ini gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir.

Malatya ilinde en fazla üretilen kayısı türü ise yüksek şeker ve aroma içeriğine sahip kurutmalık bir tür olan Hacıhaliloğlu çeşididir. Bu tür hem verimi, hem de meyve kalitesi açısından önemlidir. Hacıhaliloğlu çeşidinin ağaçları yüksek, güçlü, çabuk gelişen bir yapıya sahip olup, geniş dalları vardır. Bu çeşit verimli ve sulanabilen arazilerde her yıl ürün verebilme özelliği göstermektedir (Gezer et al., 2002b).

Türkiye kurutmalık kayısı ticaretinde dünyada ilk sırada yer alırken, ülkemizde sofralık kayısı ticareti ise yok denecek kadar azdır. Dünyada sofralık kayısı ticaretinin %95'i İspanya, Yunanistan, İtalya ve Fransa gibi Akdeniz ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir (Kaşka, 1994).

Dünya ticaretinde de büyük öneme sahip olan kayısı ülkemizin hemen her bölgesinde yetişebilmektedir. Ülkemizde yetişen kayısı çeşitlerini başlıca altı bölgede toplamak mümkündür.

1. Malatya Bölgesi: (Malatya-Elazığ –Erzincan-Sivas) 2. Kars-Iğdır Bölgesi 3.Akdeniz Bölgesi, 4. Marmara Bölgesi, 5. İç Anadolu Bölgesi, 6. Ege Bölgesi (Asma, 2000; Pektekin, 1994).

Bu bölgelerin tümünde farklı çeşitlerde kayısı üretimi yapılmasına karşın Malatya yöresi üretim miktarı ve kalitesi bakımından haklı bir üne sahiptir. Malatya'da kayısı için elverişli bir ortam bulunması, bu yörede renk, tat –koku ve kurumadde bakımından kaliteli ürün elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Malatya kayısını diğer kayıslardan ayıran en önemli özellik, kurumadde oranıdır. Malatya kayısında kurumadde değerleri %24-30 arasında değişmekteyken, diğer kayıslarda kurumadde %18-20 civarındadır. Ayrıca, içerdiği vitaminler (A₁, B₁, B₂, C), mineral maddeler, enerji ve protein bakımından Malatya kayısının ülkemizde yetişen diğer kayıslara göre çok daha zengin olduğu bildirilmektedir (Pektekin, 1994).

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.), Rosaceae familyası Rosales grubunun Prunaidea alt familyasının prunus türü altında sınıflandırılmaktadır. Bu meyve yabani kayısı olarak da bilinen zerdalinin aşılama yöntemiyle geliştirilmiştir (Asma, 2000). Dünyada aşılama yöntemiyle üretilen birçok farklı kayısı çeşidi olduğu bilinmektedir. Malatya kayısı da tek bir çeşit olmayıp, bu yörede yetiştirilen birçok çeşit kayısı vardır. Coğrafi işaret tescili kapsamında ise altı çeşit kayısı korunmaktadır. Coğrafi işaret olarak korunan başlıca Malatya kayısı çeşitleri ve bunların özellikleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Hacıhaliloğlu: Malatya ilinde yetiştirilen en önemli kurutmalık kayısı çeşididir. Malatya'daki kayısı üretiminin %90'a yakını bu çeşidin oluşturduğu belirtilmektedir (Pektekin, 1994). Meyveleri orta irilikte meyve şekli oval, meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyvesi kurumadde içeriği bakımından yüksek olduğu gibi, diğer çeşitlere göre daha da tatlıdır. Bu özelliği itibariyle kurutmaya en elverişli kayısı çeşitlerinden biridir. Meyvelerin Malatya'da olgunlaşma zamanı Temmuz ayının ikinci haftasıdır (Asma, 2000; Pektekin, 1994).

Hasanbey: Malatya'da yetişen iri ve sofralık kayısı çeşididir. Meyve et ve kabuk rengi sarıdır. Meyvenin homojen bir olgunlaşma göstermemesi ve kükürt dioksiti daha geç absorbe etmesi gibi nedenlerle kurutmalık olarak kullanımı azalmıştır. Malatya'da Haziran ayının sonu ve Temmuz ayının başında olgunlaşarak hasat edildiği belirtilmektedir (Asma, 2000).

Kabaası: Asma (2000), bu çeşidin Malatya'da Hacıhaliloğlu çeşidinden sonra en fazla yetiştirilen kayısı çeşidi olduğunu belirtmektedir. Kabaasının meyveleri orta irilikte olup, oval şekilli ve tatlıdır. Temmuz ayının ortasında olgunlaştığı belirtilmektedir (Pektekin, 1994).

Soğancı: Kurutmalık ve sofralık olarak tüketilen bir kayısı çeşididir. Meyveleri orta büyüklükte, meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyveleri tatlı olup, kurumadde oranı yüksektir. Bu çeşit Malatya yöresinde Temmuz ayının ikinci haftasında olgunlaşmaktadır (Asma, 2000).

Çataloğlu: Malatya'nın bir başka önemli kurutmalık kayısı çeşitlerindedir. Meyveleri orta irilikte, oval şekilli, meyve et ve kabuk rengi sarıdır. Meyve eti sert, tatlı ve kurumadde oranı yüksektir. Hacıhaliloğu çeşidine fiziksel olarak çok benzemekle birlikte, daha parlak görünümde-dir. Malatya'da Temmuz ayının ortasında olgunlaştığı bilinmektedir (Asma, 2000; Pektekin, 1994).

Çöloğlu: Malatya'da yetişen sofralık ve kurutmalık bir kayısı çeşididir. Yuvarlak şekilli ve asimetric meyve yapısına sahiptir. Meyvesi çok tatlı ve kurumadde oranı yüksektir. Temmuz ayının ikinci haftasında olgunlaşmaktadır (Asma, 2000).

Kayısı bileşim özellikleri itibariyle diyetle önemli role sahip meyvelerden birisidir. Kayısıda sodyum düzeyinin düşük, potasyum düzeyinin yüksek olmasının kan basıncını düzenleyici etkisi bulunduğu belirtilmektedir. Bu özellik kayısıya meyveler arasında ayrı bir yer kazandırmaktadır. Sodyum ve potasyum iyonlarının vücut sıvısında dengede bulunması sinirlerin uyarımı, vücudun elektrolit dengesi, beyin hücrelerinin sağlığı ve kas dokusunun çalışması açısından önem taşımaktadır (Karabudak, 2001; Yücecan, 1994).

Munzuroğlu et al. (2003) tarafından Malatya kayısı üretimi yapılan belirli bölgelerde yetiştirilen kayısılar üzerine yapılan araştırmada bölgesel farklılıkların, kayısı türlerinin vitamin ve selenyum içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, genel olarak bölgesel farklılığın vitamin ve selenyum içeriği üzerine etki eden önemli bir faktör olduğu, ancak hasat sonrası yapılan işlemlerin (kükürtleme) önemli oranda bir vitamin kaybına yol açmadığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra, farklı bölgelerde üretimi gerçekleşen aynı tür kayıslara ait selenyum içeriğinin benzer olduğu, kayısıların zengin bir selenyum kaynağı olduğu belirtilmektedir. Taze kayısıların içerdiği selenyum miktarının diğer meyve ve sebzelerle karşılaştırıldığında, diğerlerinden 4- 5 kat daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında, analize alınan kayısı çeşitlerinin A ve C vitaminleri ile β -karoten ve selenyum içerikleri açısından zengin olduğu ve RDA değeri (günlük diyetle tavsiye edilen miktar ~ Recommended Dietary Allowances) açısından sağlıklı bir insanın gereksinimine yetecek düzeyde (50-260 g kuru kayısı/gün) olmasına rağmen, E vitamini bakımından yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Kayısının karotenoidler açısından da zengin bir gıda olduğu bilinmektedir. Bu bileşikler doğal pigmentler ve A vitamininin öncü maddeleri olmaları nedeniyle oldukça önemlidir. Bunların yanı sıra son yıllarda yapılan çalışmalarda karotenoidlerin kanser ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde, ülserin inhibe edilmesinde önemli rol oynadığı ve yaşam süresini artırıcı bir besin bileşimi olduğu belirtilmiştir (De Rigal et al., 2000).

Karotenoidlerin sadece renk maddesi olmakla kalmayıp, sağlık açısından da koruyucu etkiye sahip olduğu tespit edildiğinden bu yana bu bileşiklere olan ilgi de artmıştır. 1933 yılında Brockmann kayısılarında (*Prunus armenica*) karotenoidlerin

tespitine ilişkin ilk bilimsel çalışmalardan birini gerçekleştirmiş ve kayıslarda en fazla bulunan karotenoidin β -karoten olduğunu tespit etmiştir. Kayıslarda fitoin, fitofluen, γ -karoten, likopen, kriptoksantin ve lutein gibi birçok karotenoid alt grupları bulunmaktadır ancak bunların oranları %2'yi geçmemektedir (Ruiz et al., 2005a). β -karotenin kayıslarda yer alan toplam karotenoidlerin %60-70'ini temsil ettiği, diğer karotenoidlerin ise %5-7 γ -karoten, %4-7 kriptoksantin, %5-5 likopen ve %1.5-2 lutein şeklinde bulunduğu belirtilmektedir (Sass-Kiss et al., 2005). Kayısının, yaklaşık 2mg/100g karotenoid içeriğiyle, bu bileşik açısından en zengin meyvelerden olduğu, β -karoten, γ -karoten ve likopenin kayısındaki başlıca karotenoidler olmakla birlikte, β -karotenin, kayısının karotenoid içeriğinin %50'sinden fazlasını oluşturduğu diğer bir kaynaktan ifade edilmektedir (De Rigal et al., 2000).

Kayıslar provitamin A karotenoidlerinin en önemli kaynaklarından biridir. 250 gram taze veya 30 gram kuru kayısının günlük tavsiye edilen miktarın tümünü karşıladığı, Alman Beslenme Kurumu tarafından önerilen RDI değerinin (günlük tavsiye edilen tüketim miktarı~ Recommended Daily Intake) 2 mg β -karoten, Amerika Ulusal Kanseri Enstitüsü tarafından tavsiye edilen miktarın ise 5–6 mg olduğu belirtilmiştir (De Rigal et al., 2000).

Karotenoidlerin enzimatik esmerleşme reaksiyonlarında da önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Radi et al. (1997) tarafından kayıslarda karotenoid miktarı arttıkça esmerleşme reaksiyonlarının azaldığı belirtilmiş ve bu ters korelasyon enzimatik esmerleşme reaksiyonlarının karotenler tarafından inhibe edilmesiyle açıklanmıştır. De Rigal et al. (2000) trans- β -karotenin fenollerin bozulmasında potansiyel bir inhibitör olduğunu gösteren çalışmalarıyla bu sonucu doğrulamışlardır.

Pala vd. (1994) tarafından Malatya ve Kars-Iğdır bölgelerinden sağlanan kayıslarla yapılan bir çalışmada ülkemizde yetişen kayısların bileşiminin literatür bulguları ile farklılıklar içerdiği ve bu farklılıkların farklı çeşitlerden ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı belirtilmiştir; ülkemizde yetişen kayısı çeşitlerinin karbonhidrat ve yağ niceliğinin dünyada yetiştirilen kayısı çeşitlerinden oldukça

yüksek olduğu, diğer taraftan protein içeriğinin ise düşük olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada ayrıca, kayısının düşük sodyum içeriğine karşın, yüksek potasyum içeriğine sahip olduğu ve çinko düzeyi açısından da ülkemizdeki kayısların literatür bulgularına oranla daha yüksek içerikte olduğu saptanmıştır. Çalışmada analize alınan kuru kayısların ise yüksek kurumadde içeriğine bağlı olarak besin öğeleri bileşimi yüksek bulunmuş ve kuru kayıslarda tespit edilen β -karoten içeriğinin literatür bulgularından düşük olmasına karşın, mineral madde bileşiminin ise çok zengin olduğu belirlenmiştir.

Şekerler ve organik asitler kayısının kompozisyonundaki en önemli bileşenlerdendir. Bilindiği üzere sebze ve meyvelerin içerdiği şeker ve organik asitler gıda matrikslerinin önemli bir kısmını oluşturmakta ve bu bileşenlerin miktarı ve niteliği, meyve ve sebzelerin kalitesini olduğu kadar depolama sürelerini ve olgunlaşma süreçlerini de etkilemektedir. Serbest şekerler, organik asitler ve aminoasitler meyve kalitesini ve beslenme değerini belirleyen unsurlardandır. Bu bileşenlerin yapısı ve konsantrasyonu gıdaların organoleptik özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu için araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Meyvelerin serbest şeker, organik asit ve amino asit bileşimleri ile olgunlaşma düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda şeftali, elma, çilek, Trabzon hurması, likapa gibi değişik meyvelerde yapılmıştır (Glew et al., 2003; Perez et al.,1997; Ackerman et al., 1992).

Organik asitlerin ve çözünen şekerlerin kalitatif ve kantitatif bileşimleri çoğu zaman meyvelerin kalite özelliklerini belirleyen faktörler olarak nitelendirilmektedir. Ayrıca bu özellikler meyvenin olgunlaşma zamanını, olgunlaşma düzeyini ve depolama koşullarını değerlendirmekte kullanılacağı gibi farklı çeşitleri birbirinden ayırmak için de kullanılabilir. Ancak, bu bileşenleri belirlemek için gelişen teknolojiye göre farklılaşan teknikler (refraktometre, titrasyon asitliği, indirgen şeker metodu, kağıt ve gaz kromatografisi, HPLC) kullanıldığından, verilerin daha önce yayınlanmış değerlerle karşılaştırılması oldukça zordur. Literatürde bu yüzden zaman zaman birbirleriyle çelişen değerlere rastlamak mümkündür (Bartolozzi et al., 1997).

Sorbitol, mannitol ve inositol gibi şeker alkolleri glukoz, fruktoz ve sakarozla birlikte meyvelerin yapısında yer almaktadır. Bu bileşenlerin dağılımının ve miktarlarının

belirlenmesi beslenme, tıbbi hücre biyolojisi ve biyoteknoloji alanındaki araştırmalar açısından önemlidir. Çünkü, bu bileşenler gıdaların üretiminde kullanılan önemli ingrediyenlerdendir (Cataldi et al., 1998).

Şeker alkollerinin fonksiyonel gıdalar kategorisinde değeriendirildiği ve ksilitol, mannitol, laktitol, sorbitol gibi şeker alkollerinin diş çürüklerinin riskini azalttığı gibi diyabet hastalarının tüketeyeği uygun gıdaların üretilmesinde kullanıldığı da bilinmektedir. Günümüzde bu bileşenler özellikle diyabetik ya da düşük kalorili ürünlerin üretiminde kullanılan yapay tatlandırıcıların yerine ya da onlarla birlikte sıkça kullanılmaktadır (IFIC, 2004; Wolever et al., 2002).

Bartolozzi et al., (1997) tarafından yapılan bir çalışmada dört farklı kayısı çeşidi ve Bologna Üniversitesi deneme çalışmaları sonucu ortaya çıkan yeni bir seleksiyona ilişkin organik asit, alkolde çözünen şeker ve şeker alkollerini değerieleri gaz-sıvı kromatografisi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada 1992 ve 1994 yıllarında hasat edilen kayısılar kullanılmıştır. Meyve etinde yapılan analizlerde kayısıların bileşimleri arasında, istatistiksel analizlerle de doğrulanan önemli farklılıklar bulunmuştur. Her iki yılda da kayısılarda en fazla bulunan organik asidin malik asit, en fazla bulunan şekerin ise sakaroz olduğu ve sakarozu sırasıyla glukoz ve fruktozun izlediği tespit edilmiştir. Kayısı bileşimlerinde suksinik ve kinik asit, ksiloz, maltoz, rafinoz, mannitol ve inositolün de eser miktarlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Sitrik asit ve sorbitol de kayısı bileşimlerinde yer alan diğer organik bileşiklerdendir. Çalışma sonunda, verilerin değeriendirilmesi sonucunda kayısı bileşimlerinde yer alan bazı organik asit ve şekerlerin kimyasal belirleyiciler (chemical marker) olarak da kullanılabileceği belirtilmiştir. Örneğin “Amabile Vecchioni” eşidinin yüksek oranda malik asit içerdiği ve bu çeşitte mevcut olan sitrik asit miktarının ise diğer kayısı çeşitleriyle karşılaştırıldığında yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca şeker ve şeker alkollerine ilişkin olarak ise “cv. Mono” eşidinin en yüksek oranda glukoz ve fruktoz en düşük oranda sakaroz içerdiği, “Reale” eşidinin ise tüm kayısı eşitleri arasında en yüksek sorbitol içeriğine sahip olduğu ifade edilmiştir.

Katona et al. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, kayısılardaki şeker, şeker alkollerini, asitler ve amino asitlerin gaz kromatografisi ve kütle spektrofotometresi

yardımla saptanması ve depolama koşulları ve hasat zamanının kayısı bileşimine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiş; çalışmada, kayısının içerdığı organik asit ve şeker türleri bakımından zengin bir gıda olduğu ve depolama süresinde kayısındaki organik asit miktarının değişmediği, ancak sakaroz miktarında azalma, glukoz ve fruktoz miktarında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Kayısı pürelerinde kimyasal karakterizasyonun gerçekleştirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, kayısı üretiminde önde gelen ülkelerden biri olan İtalya'da yetiştirilen 11 farklı tür üzerinde araştırma yapılmış ve kayısuların organik asit, şeker içeriği açısından zengin bir gıda olduğu ortaya konmuştur (Voi et al., 1995). Yine İtalya'da yapılan bir başka çalışmada, 5 farklı kayısı türünün organik asit ve şeker içerikleri iki hasat dönemi boyunca araştırılmış; farklı kayısı çeşitlerinde kompozisyonun değiştiği ve bu bileşenlerin türleri karakterize etmek amacıyla kullanılabileceği ortaya konmuştur. Çalışmada her iki yılda, tüm türlerde malik asidin kayıslarda en fazla bulunan organik asit ve sakkarozun da en fazla bulunan şeker olduğu tespit edilmiştir (Bartolozzi, 1997).

Azodanlou et al. (2003) tarafından kayıslarda kalite değerlendirmesi amacıyla yapılan çalışmada tatlılık ve aromanın kaliteye katkı sağlayan en önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kayıslarda kaliteyi belirleyen unsurlardan tat-koku maddelerinin belirlenmesine yönelik çok az sayıda araştırma olduğu, bu araştırmalarda da laktonlar, terpen alkoller, benzaldehit gibi bileşenlerin kayısuların lezzetine katkıda bulunduğu tespit edildiği belirtilmiştir. Öte yandan, kaliteye etki eden diğer bileşenler olan organik asitler ve çözünür şekerler de kayısuların kalitesinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca, kayısıda bulunan polifenollerin miktarlarının belirlenmesi de önemlidir. Çünkü bu bileşenler renk, tat-koku, acılık, buruk tat gibi duyu kalite parametrelerini etkilemektedir. Fenolik bileşiklerin incelenmesinin farklı kayısı çeşitlerinin karakterize edilmesi ve birbirinden ayrılması bakımından da önemli olduğu belirtilmiştir (Fernandez de Simon et al., 1992).

Meyve ve sebzelerin önemli doğal antioksidan kaynakları olduğu bilinmektedir. Antioksidan özellikte çeşitli bileşenler taşıyan bu gıdaların diyetle kullanımı zararlı

serbest radikallere karşı koruma sağlamaktadır. Bu bileşenlerin kullanımı ile kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet, Alzheimer hastalığı, katarak ve yaşa bağlı birtakım fonksiyon bozuklukları gibi kronik hastalıklara ilişkin riskin azalması ve sağlığa ilişkin birtakım faydaların sağlanması ilişkilendirilmektedir. Bu antioksidanlar, karotenoidler, vitaminler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşenler ve birtakım endojen metabolitleri kapsamaktadır (Zhang and Hamauzu, 2004). Yapılan bir araştırmada fenolik bileşiklerden flavonoidlerin İsviçre ve Fransa'da piyasaya sürülen ruhsatlı 100 tıbbi amaçlı ürünün bileşiminde yer aldığı bildirilmiştir (Peterson and Dwyer, 1998).

Geçtiğimiz yıllarda sağlığa ilişkin olası faydaları nedeniyle antioksidan özelliği olduğu bilinen fenolik bileşiklerin meyvelerdeki miktarı ve bileşimine dair çalışmalar artmıştır. Meyvelerde birçok çeşit fenolik bileşen bulunmakta olup, bunların glikolizasyon, esterifikasyon veya polimerizasyon gibi kimyasal özellikleri biyoyararlılıkları ve metabolizmaları üzerinde önemli etkiye sahiptir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar flavonoid tüketiminin kanser ve kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltılmasında olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Beslenme açısından olumlu etkileri nedeniyle fenolik bileşiklere bioflavonoid adı da verilmektedir (Alper, 2001; Ruiz et al., 2005b).

Kayısılar fenolik bileşenler açısından zengin meyvelerdendir. İspanya'da yetişen 37 kayısı çeşidinde yer alan fenolik bileşenlerin tanımlanması amacıyla yapılan bir araştırmada, Ruiz et al. (2005b) bu bileşenlerden prosiyanidinler, hidroksisinemik asit türevleri, flavanoller ve antosiyanidinleri tanımlamışlar ve her bir bileşiğin miktarlarını belirlemişlerdir. Sonuç olarak farklı çeşitlerde yer alan fenolik bileşiklerin miktarları bakımından önemli farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

Malatya kayısılarını da içeren 15 farklı kayısı ve 2 zerdali çeşidinin fenolik madde bileşiminin araştırıldığı bir çalışmada gallik asit, (+)-kateşin, kateşol, klorojenik asit, o-kumarik asit, p-kumarik asit, kafeik asit, quersetin, rutin ve ferulik asit miktarları HPLC ile incelenmiş ve kayısı ve zerdalilerde en fazla bulunan fenolik maddenin (+)-kateşin olduğu saptanmıştır (Akbulut, 2001).

Meyve nektarlarının antioksidan kapasitelerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada kayısı, portakal, vişne ve şeftali nektarları incelemeye alınmış ve kayısı nektarlarının vişne nektarlarının ardından en çok fenolik madde içeriğine sahip olduğu, portakal nektarlarının ardından ise en fazla askorbik asit düzeyine sahip olduğu saptanmıştır (Tosun and Üstün, 2003).

Garcia-Viguera et al. (1994) tarafından taze kayısıların, kayısı sularının ve kayısı reçellerinin fenolik bileşenleri üzerine yapılan bir araştırmada ise tüm örneklerde klorojenik asidin en fazla bulunan fenolik bileşik olduğu, tüm örneklerin fenolik bileşenler açısından benzer bir profil gösterdiği ancak bileşenlerin miktarları arasında farklılıklar olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, taze kayısılarda fenolik bileşiklerden flavonoidlerin en fazla kabukta yer aldığı saptanmıştır.

Fenolik bileşiklerin farklı çeşitleri birbirinden ayırmak amacıyla kullanılabileceğini ortaya koymak amacıyla taze kayısılar, elmalar ve bunların püreleri üzerinde yapılan bir araştırmada HPLC yöntemi ile fenolik bileşiklerin anılan gıdalarda dağılımı ve miktarları saptanmıştır. Araştırma sonuçlarında farklı kayısı çeşitlerinin fenolik bileşik kompozisyonu bakımından farklılık göstermediği ancak, miktarlarda önemli oranlarda değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Araştırmada ayrıca, kayısı püreleri, nektarları ve reçellerinde bulunan fenolik bileşiklerinin HPLC profilinin “parmak izi” gibi bu ürünlerin kalitatif ve kantitatif sınıflandırmasında ve ürünlerin özgünlüğünün tespitinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Dragovic-Uzelac et al.,2004).

Bazı meyve ve sebzelerde çeşitler arasında karotenoid ve antosiyanin miktarlarının farklılıklarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan bir araştırmada, farklı vişne, domates ve kayısı çeşitleri karotenoid ve antosiyanin içeriği bakımından analiz edilmiş ve çeşitler arasında farklılığın en fazla görüldüğü meyvenin kayısı olduğu ifade edilmiştir. Aynı çalışmada kayısılarda β -karoten miktarının toplam karoten miktarına oranının en fazla olduğu çeşitte %73, en az olduğu çeşitte % 55 oranında bulunduğu saptanmıştır (Sass-Kiss et al, 2005).

Kayısıların karakterizasyonunu sağlayan önemli unsurlardan biri de tat-koku maddeleridir. Fransa’da yapılan bir çalışmada altı farklı kayısı çeşidinde yer alan

tat-koku ajanları maddeleri araştırılmış ve kayıslarda değişik miktarlarda 10 farklı uçucu bileşiğin varlığı saptanmıştır. Çalışmada bu bileşiklerin farklı kayısı çeşitlerinin karakterize edilmesi ve birbirinden ayrılmasında kullanılabileceği belirtilmiştir (Guillot et al., 2006).

Meyvelerin kalitesini ve tüketici tercihlerini etkileyen önemli unsurlardan biri de renktir. Taze kayıslardaki sarıdan turuncu ve kırmızıya kadar değişen renk geçişleri ve kükürtlü kuru kayısların parlak sarı-turuncu rengi, kayıslara ilişkin tüketici tercihlerini de belirlemektedir.

Gıdaların renginin ölçülmesinde "trismitulus değeri" olarak bilinen üç değer sayısal ifadesi anlaşılır. Bu değerleri kullanan sistemlerden CIE (Commision Internationale de l'Eclairage) L*a*b* ve Hunter L*a*b* sistemleri günümüzde en çok kullanılan sistemlerdendir (Özkan, 2001).

Çeşitli gıdalarda yapılan çalışmalarda renk ile gıdalardaki değişik bileşenlerin ilişkisi araştırılmıştır. Tatlı patateslerde Hunter b* (sarılık) değeri ile β-karoten miktarı, yeşil biberlerde Hunter a* (kırmızılık) değeri ile karotenoid konsantrasyonu, portakal sularında Hunter a* ve h* (hue açısı) değeri ile karotenoid miktarı arasında iyi bir korelasyon bulunduğu belirtilmiştir. Bu değerlerin değişiminin incelenmesi, gıdalardaki kimyasal ve kalite değişimlerini belirlemek için de tavsiye edilmektedir. Bir araştırmada da meyvelerde ve meyve ürünlerinde L*(aydınlık) değerinin esmerleşmenin bir göstergesi olduğunu belirtilmiştir (Özkan et al., 2003).

Meyve ve sebzelerde renk ile pigment içeriğinin korelasyonunu gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Gıdalarda β-karoten'den kaynaklanan renk yoğunluğu A vitamini içeriğinin önemli bir göstergesidir, dolayısıyla renk ölçümleri de gıdalarda karotenoid içeriğinin hızlıca belirlenmesi için uygun bir yöntem olarak belirtilmiştir (Ameny et al., 1997).

Radi et al. (2004) tarafından yapılan çalışmada, meyve eti rengi ile fenolik bileşikler arasındaki ilişki araştırılmış ve renk değerleri ile fenolik bileşenler arasında korelasyon olmadığı ifade edilmiştir. Yine benzer bir çalışmada

şeftalilerde ve nektarinlerde meyve eti rengi ile fenolik bileşik içeriği arasında bir ilişki olmadığı saptanmıştır.

Özkan et al. (2003), tarafından kuru kayıslarda nem içeriğinin CIE renk değerlerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada, %15.49 ile %30.20 arasındaki nem değerleri ile renk değişimleri arasında lineer bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Tüm nem seviyelerinde nem değeri arttıkça, L* (aydınlık), b*(sarılık), C* (chroma) ve h*(hue açısı) değerlerinin arttığı, a*(kırmızılık) değerinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, nem değerine bağlı olarak kuru kayıslarda yüzey karakteristiğinin değişeceği ve dolayısıyla yüzey rengi tespit edildiğinde nem değerinin de belirlenmesi gerektiği ifade edilmiş; ayrıca yüzey rengi ölçümlerinin renk verilerinin standartlaştırılması bakımından belirli bir nem düzeyinde gerçekleştirilmesi tavsiye edilmiştir.

Kayısı, meyve olarak kuru ve taze tüketiminin yanısıra gıda endüstrisinde de bir hammadde olarak önemli yer tutmakta ve zengin bileşimi nedeniyle kayısı artıklarının değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Meyve suyu endüstrisinde elde edilen kayısı posasının ve bundan elde edilen unun bileşimi üzerine yapılan bir çalışmada, posanın mineral madde ve özellikle potasyum, fosfor ve kalsiyum içeriği açısından zengin olduğu ve bu bakımdan da insan sağlığı açısından faydalı olduğu ve gıda katkı maddesi olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir (Artık, 1991).

Artık (1993) tarafından, ülkemizde yetiştirilen ve toplam yıllık kayısı üretiminin %15-30'unu oluşturan yabani bir kayısı çeşidi olan zerdalinin kimyasal bileşiminin saptanması amacıyla yapılan çalışmada, zerdalinin suda çözünen kurumadde, mineral maddeler ve aminoasit bileşimi açısından zengin bir besin olduğu ve bu bakımdan insan sağlığı açısından oldukça faydalı olduğu belirtilmiştir.

Kayısının bir meyve olarak besinsel ve ekonomik değerini artıran en önemli unsurlardan biri de ticari kurutmaya uygun olmasıdır. Kurutma ile kayısının hasat mevsimi dışında tüketimi de sağlanabilmektedir. Böylece kayısının hem üreticiler hem de tüketiciler tarafından faydalanabilirliği artmaktadır. Ayrıca, kurutma ile

kayısının yapısından suyun uzaklaştırılması ile kompozisyon olarak daha konsantre ve tüketime daha uygun bir ürün elde edilmektedir.

Ülkemizde üretilen kayısıların büyük bir miktarı kurutulmuş olarak iç ve dış piyasalara sunulmaktadır. Bazı kayısıların vitamin değerlerinin yüksek olması ve yüksek kalori değerleri vermesi nedeniyle kurutmaya uygun olduğu bilinmektedir. Kayısılar, kurutulurken genellikle nem miktarı %74-78'den, %20-22'ye veya %16-18'e düşürülmektedir (Toğrul et al., 2003).

Kayısılarda kurutma işlemi yapıdan su uzaklaştırılarak ve su aktivitesi azaltılarak mikrobiyal bozulmaların önlenmesi ve depolama stabilitesinin artırılması, böylece tüketiciler açısından tercih edilen bir ürün oluşturulması amacıyla gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde üretilen kayısıların büyük bölümünü oluşturan Malatya yöresinde üretilen kayısıların hemen hemen tümü kükürtleterek kurutulmakta ve daha sonra ihraç edilmektedir (Gezer et al., 2002a).

Türkiye'nin önemli ihracat ürünleri arasında yer alan kuru kayısının kalite standartlarını belirleyen en önemli iki özelliği kükürt dioksit ve nem oranlarıdır. Kayısıların hem iç hem de dış pazarlardaki tüketicilerin tercihleri doğrultusunda özellikle altın sarısı doğal renginin muhafazası, kurutma süresinin kısaltılması, raf ömrünün uzatılarak ticari değerinin daha uzun süre korunması amacıyla kükürtleme işlemine tabi tutulmakta ve böylece fermantasyon ve böceklenme problemi önlenmektedir (Çamlıbel, 1994). TS 485 Kuru Kayısı Standardına göre kuru kayısılar kurutmadan önce veya sonra kükürtlelenmiş olmalı ve bunlarda kükürt dioksit (SO₂) oranı 2000 ppm'i geçmemelidir (Anonymous 1989; Anonymous, 2002). Ancak, bu miktar diğer ülke standartlarında farklı olabilmekte ve kuru kayısı üretimi sırasında ilgili ülke standartları dikkate alınmaktadır. Ülkemizin ihracatının önemli bölümünü oluşturan A.B.D, İngiltere ve Almanya'da bu değer 2000 ppm, Fransa ve Danimarka'da 1000 ppm, Hollanda'da 1500 ppm, Avustralya ve Yeni Zelanda'da 3000 ppm, İtalya'da 600 ppm'dir (Asma 2000).

Pazara sunulan uzun raf ömrüne sahip kuru kayısıların üretiminde iki temel aşama vardır. İlk aşama taze kayısıların kükürt dioksit ya da Na₂S₂O₅ ve K₂S₂O₅ gibi suda çözünür kükürt tuzlarıyla muamele edilmesidir. Bu işlemin amacı, rengi muhafaza

etmek ve mikrobiyal bozulmaların önüne geçmektir. İkinci aşama ise kayısı çekirdeklerinin çıkarılmasının öncesinde ve sonrasında uygun yöntemlerle - geleneksel olarak güneşte ve açık havada- kurutmanın gerçekleştirilmesidir. Sonuç olarak elde edilen kuru kayısının ağırlığı, yaş meyve ağırlığının %25-35'i kadar olmaktadır. Tüm bu işlemler sırasında kurutma işlemine çok özen gösterilmesi gerekmektedir, çünkü son ürün kalitesi kurutma işleminin uygun olarak yapılmasına bağlıdır (Toğrul and Pehlivan, 2003).

Geleneksel olarak Türkiye'de kayısılar özel olarak inşa edilen odalarda kükürt yakılarak ön işlemden geçirilmekte, daha sonra güneşte % 23-28 nem oranına kurutulmaktadır (Mahmutoglu et al., 1996). Güneşte kurutma turuncu renkte, şeffaf ve arzu edilen sakızimsı yapıda bir tekstür oluşmasını sağlamaktadır. Ancak işlemin yavaşlığı, kayısıların çevresel kontaminasyonlara maruz kalması ve kurutmanın hava koşullarına bağlı olması güneşte kurutmanın olumsuz özellikleri olarak sayılabilir (Abdelhaq and Labuza, 1987).

Kayısılar gerek kurutma gerekse depolama sırasında önemli bir şekilde enzimatik olmayan esmerleşmeye uğramaktadır. Enzimatik olmayan esmerleşme genel olarak gıdada oluşan bir dizi reaksiyon sonucunda karbonil ara ürünlerinin oluşması ve daha sonra bu ürünlerin polimerize olarak istenmeyen kahverengi pigmentlerin oluşmasını kapsayan bir süreçtir. Sülfidler, indirgen şekerlerle ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları sırasında oluşan karbonil ara ürünleriyle ve genellikle geri dönüşlü olarak reaksiyona girmek suretiyle bunların melanoidinleri oluşturmasını önlemektedir (McWeeny et al., 1974).

Kayısılar, kurutma sırasında ve özellikle kurumanın başlangıç aşamasında enzimatik esmerleşme reaksiyonuna uğramaktadırlar. Sülfidler enzimatik reaksiyonlar içinde en önemli kullanım alanı bu tip enzimatik esmerleşme reaksiyonlarının önlenmesidir (Özkan, 2001). Kükürt dioksidin enzimatik olan ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarını geciktirmesi ve düşük konsantrasyonlarda dahi antimikrobiyal koruma sağlaması onu kurutma işlemi için benzersiz kılmaktadır (Doymaz, 2004).

Kuru kayıslarda başlangıç kükürtdioksit konsantrasyonun ve kükürt dioksitle muamele yönteminin (doğrudan ya da sodyum meta bisüfit kullanarak) kurutma oranlarına ve depolama stabilitesine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, düşük kükürtdioksit konsantrasyonunda sodyum meta bisüfit ile muamele edilen kayısların kükürtdioksit ile muamele edilen kayıslarla aynı nem difüzyon katsayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kurutma işleminde sodyum meta bisüfit ve kükürt dioksit kullanımının kuru kayısların renginde farklılığa yol açtığı, sodyum meta bisüfitin Hunter L* değerinin hafif yüksek ve +a* ve +b* değerlerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Depolama süresince mikrobiyolojik analizlerde *S. aureus* ve *Clostridium spp.* mikroorganizmaları tespit edilmemiştir. Ayrıca kuru kayıslarda depolama öncesi ve sonrası mikrobiyal yükün izin verilen değerlerde olduğu belirlenmiştir (Mahmutoğlu et al., 1996).

Kuru kayıslarda su aktivitesi değerleri ürünün depolama stabilitesini etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Bir ürünün su aktivitesi değeri depolama sırasında üründe gerçekleşen enzimatik reaksiyonları ve mikrobiyal gelişimi etkilemektedir. Malatya bölgesinde yetiştirilen ve kurutulan ve nem oranı %25 -%35 arasında olan kayısların 20 C°de tespit edilen su aktivitesi değerlerinin 0.75 ile 0.85 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ayrancı et al., 1990).

Güney Afrika'da yüksek nem oranına sahip bazı kuru meyvelerin mikrobiyal yük, su aktivitesi değeri ve kükürt dioksit oranı bakımından incelenmesinde kayıslarda toplam küf sayısının kuru meyve üreticileri birliği tarafından belirlenen 1000 kob/g değerini aştığı belirtilmiş ve gıda güvenliği ve kalitesinin artırılması bakımından ilave koruyucu ajanların kullanımı önerilmiştir (Witthuhn et al., 2005).

Kayısıda kurutma işlemi ile her mevsim tüketilebilir ve içerdiği besinsel öğeler açısından zengin bir gıda ürünü ortaya çıkmaktadır. Ancak kurutma işlemi sırasında kayısıda bazı bileşenler açısından kayıplar da görölmektedir. Kükürtlenmiş yaş kayısların güneşte kurutulması sırasında yaklaşık %8–12 oranında β -karoten kaybı meydana geldiği belirtilmektedir. Kurutma sırasında meydana gelen C vitamini kaybı ise oldukça fazladır. Yapılan araştırmalarda güneşte kurutma sırasında oluşan C vitamini kaybı kükürtlenmiş kayıslarda %74 kükürtlenmemiş kayıslarda ise % 96 olarak belirtilmiştir (Asma, 2000).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu araştırmada çalışmalara başlamadan önce araştırmada kullanılacak kayısı çeşitlerinin belirlenmesi ve Malatya Bölgesinde kayısı üretimi ve kurutmacılığı ile ilgili durumun saptanmasına yönelik bir anket çalışması yapılmıştır.

Bu amaçla Malatya Sanayi ve Ticaret Odası kayıtlarından kuru kayısı üreticilerinin listesi alınmış ve toplam 40 üretici arasından basit rasgele örnekleme yöntemi ile seçilen 20 üreticiye anket yapılmıştır. Kayısı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (KAYISIBİRLİK) verilerine göre Malatya yöresinde yaklaşık 12000 kayısı üreticisi olduğu bilinse de, anket çalışması yalnızca Sanayi ve Ticaret Odasına kayıtlı bulunan orta ve büyük ölçekli ve ihracata yönelik üretim yapan firmalara uygulanmıştır. Anket 2003 yılı Kasım ayında gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışmasında üreticilere verilen anket formunda Ek 3'te yer alan sorular sorulmuştur. Anket çalışmasından elde edilen veriler işığında ve coğrafi işaret tescili kapsamında yer alan çeşitler dikkate alınarak çalışmada kullanılacak kayısı eşitleri belirlenmiştir. Ayrıca, anket çalışması araştırmanın yönlendirilmesinde büyük destek sağlamıştır.

Anket çalışmasından sonra, Malatya kayısı piyasasında bir kalite kontrol çalışması yapılmış ve 2004 hasat yılına ait kurutulmuş kayısı önekleri Malatya piyasasından temin edilmiştir. Bu amaçla, anket verilerine göre en çok üretildiği belirtilen çeşitlerden Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaası ve Soğancı eşitleri analize alınmış ve bu kayısıların temel bileşim özelliklerinin saptanmasına çalışılmıştır.

Çalışmaya esas olacak örneklere Malatya kayısını temsil eden taze kayısı eşitleri Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır. Hacihaliloğlu, ataoğlu, loğlu, Soğancı, Hasanbey, Kabaası ve Hacıkız eşitleri Malatya kayısılarını temsilen analize alınmış ve kalite kontrol çalışması yapılmıştır. Ayrıca, İzmir yöresinden Alyanak eşidi ile Ereğli yöresinden Tokaloğlu eşitleri de diğer kayısı çeşitlerini temsilen incelemeye alınmış ve yine aynı Enstitü'den temin

edilmiştir. Bursa yöresinde yetişen bir kayısı çeşidi ve Iğdır kayısı Ankara Meyve Sebze Toptancı Halinden sağlanarak kalite kontrol çalışmasına dahil edilmiştir.

Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen çeşitler, aynı ağaçlardan örnekleme yöntemiyle üç gün arayla toplanarak tekerrür grupları oluşturulmuştur. Çalışma üç tekerrürlü yapılmıştır. Kayıslar her bir çeşidin olgunlaşma zamanı da dikkate alınarak Temmuz ayının ilk haftası ile üçüncü haftası arasında hasat edilmiştir.

Malatya yöresinden taze olarak hasat edilen aynı partideki kayısların bir kısmı aynı koşullarda kükürlenerek kurutulmuş ve bu örnekler de incelemeye alınmıştır. Kurutularak çalışmaya dahil edilen kayısı çeşitleri Hacıhalioğlu, Çataoğlu, Çöloğlu, Soğancı, Hasanbey, Kabaası, Hacıkız, Tokaloğlu (Ereğli) ve Alyanak (İzmir) çeşitleridir.

3.2. Metot

3.2.1. Taze Kayısı Örneklerinin Kükürlenerek Kurutulması

Analizlerde kullanılan kayısların tümü aynı zamanda ve aynı koşullarda kükürtleme işlemine tabi tutulmuşlardır.

Yaklaşık 6 m²'lik kükürtleme odalarına alınan örnekler, 1.8 kg/ton kükürt kullanılarak 10–12 saat süresince kükürtlenmişlerdir. Optimum olarak ticari öneme sahip ve kurutmaya uygun kayıslarda bu miktarın kullanılması yaklaşık 2000 ppm kükürt dioksit absorpsiyonunu sağlamaktadır. Pala ve Saygı (1994), kükürtleme işleminin ülkemizde genel olarak 1 ton kayısıya 2 kg kükürt yakılarak gerçekleştirildiğini bildirmişlerdir. Kükürtleme işleminin ardından kayıslar sergenler üzerine serilerek güneşte kurutulmuştur. Kurutma işlemi belli bir aşamaya geldikten sonra, kayısların çekirdekleri çıkarılmış, şekil verilmiş ve ürünün kurutma işlemine devam edilmiştir. Kayıslar yaklaşık %20-25 nem içeriğine kadar kurutulmuştur.

Analize alınan tüm taze ve kuru kayısı örnekleri polietilen torbalar içerisinde ve +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Analizler üç tekerrür ve iki paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Taze ve Kuru Kayısı Örneklerine Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Pomolojik Analizler

Taze kayısı örneklerinin fiziksel görünümünün tespiti amacıyla eni ve boyunu gösterecek şekilde her iki yüzünün ve ortadan ikiye ayrılarak meyve eti kalınlığı, çekirdek yuvası ve çekirdek yüzeyi görülecek şekilde fotoğrafları çekilmiştir.

Kayısı örneklerinin pomolojik özelliklerin belirlenmesi için her bir kayısı çeşidinden 40 adet örnek alınmıştır. Analize alınan her bir örnek tartılmış ve kayısıların en, boy ve kalınlık değerleri mikrometre ile 0.01 mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Daha sonra çekirdekler çıkarılarak, aynı analizler kayısı çekirdekleri için yapılmıştır (Gezer et al., 2002b).

3.2.2.2. Toplam Kurumadde Tayini

Kurumadde tayini AOAC'de önerilen yöntemle göre yapılmıştır. Belirli ağırlıktaki parçalanmış ve homojenize edilmiş kayısı örnekleri (yaklaşık 5 g), önceden kurutularak sabit tartıma getirilmiş ve darası alınmış kurutma kapları içerisine tartılmış ve etüvde 103±2 °C' de sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulmuştur. Örnekler desikatörde soğutulup tartılmıştır. Analizler dört paralelli olarak gerçekleştirilmiştir (AOAC,1990).

3.2.2.3. Suda Çözünür Kurumadde Tayini

Çözünür kurumadde tayininde kullanım yaygınlığı ve kolaylığı nedeniyle refraktometrik yöntemi kullanılmıştır. Suda çözünür kurumadde değerleri (°Briks)

refraktometre (Bausch&lomb Abbe-3L) refraktometresi ile 20 °C'de belirlenmiştir (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.4. Kül Tayini

Taze ve kuru kayısların kül tayini, örneklerin 550 °C'de kül fırınında (NÜVE) yakılması ile belirlenmiştir (AOAC,1990).

3.2.2.5. pH Tayini

Taze ve kuru kayısı örneklerinin pH değerleri dijital pH-metre (Mettler-Toledo MP220) yardımı ile saptanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.6. Titrasyon Asitliği Tayini

Örneklerin titrasyon asitliği 0.05 N NaOH kullanılarak titrimetrik yöntemle belirlenmiştir. Sonuçlar sitrik asit cinsinden verilmiştir (Anonymous,1968).

3.2.2.7. Kolorimetrik Analizler

Taze kayısı örneklerinde gerçekleştirilen renk ölçümleri Minolta CM-3600d model kolorimetre kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler için 8 mm çapında ayna kullanılmış ve kullanımdan önce kolorimetre beyaz seramik levha ile kalibre edilmiştir. Renk ölçümleri dokuz tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş, örneklerin her bir yüzünde iki farklı noktadan ve kayıslar ikiye kesilerek meyve etinden ölçüm alınmıştır (Ruiz et al., 2005a)

3.2.2.8. Su Aktivitesi Tayini

Analize alınan örneklerin su aktivitesi değerleri Aqualab CX-2 marka su aktivitesi ölçüm cihazı yardımıyla (± 0.003 hassasiyetinde) tayin edilmiştir. Ölçümler 25 C°de gerçekleştirilmiştir (Lenz, 2003). Aletin çalışma prensibi soğutulmuş ayna sistemi yardımıyla aletin haznesine yerleştirilen örnek ile dengeye ulaşan havanın çığlaşma noktası sıcaklığının ve aynı zamanda kızılötesi termometresi yardımıyla

da örnek sıcaklığının ölçülmesi ve alette yer alan mikro işlemcinin bu ölçümleri buhar basıncına dönüştürmesidir. Bu değerlerin birbirine oranı örneğin su aktivitesini vermektedir (Anonymous, 2006c).

3.2.2.9. Organik Asit ve Askorbik Asit Tayini

Kayısı örneklerindeki organik asit tayini ters faz yüksek performanslı sıvı kromatografisi yöntemi (RP-HPLC) kullanılarak yapılmıştır. Analizin gerçekleşmesinde izlenen aşamalar aşağıda belirtilmektedir.

Örnek hazırlanması ve Ekstraksiyon: Kabaca parçalanmış taze kayısı örnekleri parçalanarak homojen bir püre haline getirilmiştir. Homojen karışımdan 10 g alınarak, deiyonize su ile 50 grama tamamlanmış ve elde edilen karışım homojenizatörle (Heidolph, DiAx 900) 3 dakika süreyle orta hızda homojenize edilmiştir. Örnekler daha sonra ependorflara alınmış ve 25 °C'de 15000 rpm değerinde 20 dakika süreyle santrifüj edilerek klarifiye edilmiştir. Elde edilen filtrat 0.45µm'lik naylon filtreden geçirilmiş ve 20 µL örnek HPLC'ye enjekte edilmiştir (Gökmen et al.,2000;Poyrazoğlu et al., 2002; Shui and Leong, 2002;).

Kuru kayısı analizlerinde de aynı yöntem uygulanmıştır. Ancak homojen bir yapı sağlanabilmesi için kabaca parçalanmış kayısılar deiyonize su ile 3:1 oranında rehidre edilerek +4 °C'de 24 saat süreyle bekletilmiş ve daha sonra püre kıvamına getirilmiştir.

Analizlerde, P4000 model gradient pompa, AS3000 model autosampler, UV6000 model PDA (Photo-diode Array Dedector) dedektörden oluşan ThermoFinnigan SpectraSystem HPLC kullanılmıştır. Kromatogramlar ChromQuest 4.0 yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizlerde kullanılan HPLC koşulları Çizelge 3.1'de verilmektedir. Separasyonda mobil faz olarak 0.2 M KH₂PO₄ kullanılmış ve mobil faz çözeltisi H₃PO₄ çözeltisi kullanılarak pH 2.45'e ayarlanmıştır. Separasyon C18 kolon kullanılarak 0.4 mL/dak akış hızında gerçekleştirilmiştir. Organik asit ölçümleri 210 nm, vitamin C ölçümleri ise 245 nm dalga boyunda gerçekleşmiştir. Analizler izokratik olarak gerçekleştirilmiştir.

Her bir örnekteki organik asit miktarlarının belirlenmesi ve tanımlanması için sitrik asit (SIGMA C-0706), malik asit (SIGMA M-0875), ve askorbik asit (SIGMA A-0278) standartlarından hazırlanan dilüsyonlar ile kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. Standartlar 0.1, 1.1, 1.5, 2.0 mg/mL konsantrasyonlarında hazırlanmıştır (Ek 5).

Çizelge 3.1. Organik asit analizleri için kullanılan HPLC koşulları

Kolon Tipi	Luna C18 (250x4.6 mm. ID, 5µm,) (Phenomenex)
Kolon sıcaklığı	35 °C
Mobil faz	0.2 M KH ₂ PO ₄ (pH 2.45)
Akış Hızı	0.40 mL/dak
Dalga Boyu	210 nm 245 nm

3.2.2.10. Şeker Tayini

Taze ve kuru kayısı örneklerinde şeker tayini HPLC kullanılarak kromatografik yöntemle yapılmıştır. Organik asit analizinde anlatıldığı şekilde hazırlanan örnekler 0.45'lik naylon filtreden geçirilmiş ve 20 µL örnek HPLC'ye enjekte edilmiştir (Sturm et al., 2003).

Şeker analizleri için Thermo Finnigan SpectraSystem HPLC sistemine ek olarak SpektraSystem RI-150 refraktif indeks dedektör kullanılmıştır. Ayrım izokratik gerçekleştirilmiştir. Analiz koşulları Çizelge 3.2'de verilmiştir

Her bir örnekteki şeker miktarlarının belirlenmesi ve tanımlanması için glukoz (SIGMA G7528), sakaroz (SIGMA S7903), fruktoz (SIGMA F3510) ve sorbitol (SIGMA S7547) standartlarından farklı dilüsyonlarda çözeltiler hazırlanmış ve bu çözeltiler yardımıyla kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. Standartlar; 2, 5, 10,20 mg/mL konsantrasyonlarında hazırlanmıştır (Ek 5).

Çizelge 3.2. Şeker analizleri için kullanılan HPLC koşulları

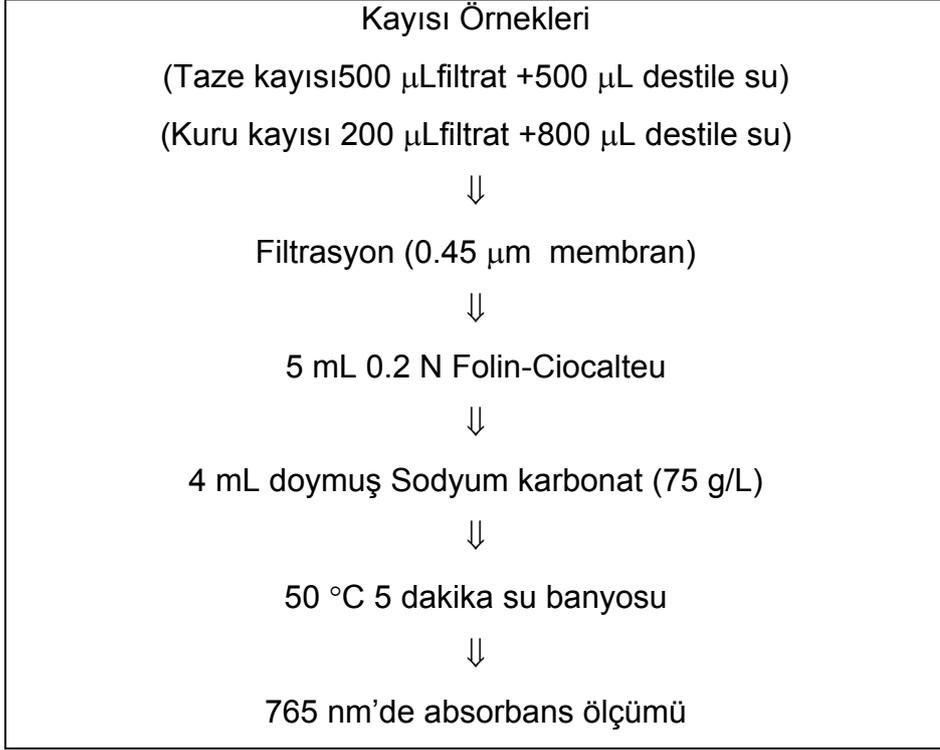
Kolon Tipi	Resex (RCM- Monosakkarit kolon, Ca ⁺² , 300x7.8 mm)
Kolon sıcaklığı	80 °C
Mobil faz	Deionize su (%100)
Akış Hızı	0.6 mL/dak
Dedektör	Refraktif İndeks (RI), 16x

3.2.2.11. Toplam Fenolik Madde Tayini

Örneklere bulunan toplam fenolik maddeler kolorimetrik yöntemle tayin edilmiştir. Bu yöntemin esası örnekte bulunan fenolik maddelerin folin-ciocaltaue ayırıcı yardımıyla kolorimetrik olarak belirlenmesine dayanmaktadır. Yöntemin ilkesi, örnekteki fenolik maddelerin Folin-ciocaltaue çözeltisinin fosfomolibdik-fosfotungustik çözeltisini indirgeyerek mavi renkli bir kompleks oluşturması ve oluşan mavi rengin kolorimetrik olarak ölçülmesidir (Alper, 2001) .

Bu amaçla taze kayısı örnekleri ve 1:3 oranında rehidre edilen kuru kayısı örnekleri parçalanarak püre kıvamına getirilmiş, daha sonra bidestile su ile belirli oranda seyreltilerek homojenize (Heidolph, DiAx 900) edilmiştir. Elde edilen karışım, 25 °C'de 17000 rpm değerinde 20 dakika süreyle santrifüj edilmiş ve analiz için kullanılacak filtrat elde edilmiştir.

Analiz aşağıda belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.



Standart Eğri: 100, 200, 300, 400 ve 500 mg/l konsantrasyonlarında gallik asit çözeltileri hazırlanmış, bunlara örneklere uygulanan işlemler uygulanarak 765 nm'de karşılık gelen absorbans değerleri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir (Ek 5).

Absorbansı ölçülen kayısı örneklerinde bulunan toplam fenolik madde miktarı, daha önce farklı konsantrasyonlarda hazırlanan gallik asit çözeltilerinin absorbans değerlerinden elde edilen standart eğri yardımıyla hesaplanmıştır.

3.2.2.12. Toplam Karoten Tayini

Bu amaçla IFU (International Federation of Fruit Juice Producers) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. Yöntem, karotenoidlerin metanol-petrol eter karışımı ile ekstrakte edilmesi ve elde edilen ekstratın absorbansının 450 nm'de spektrofotometrik olarak tayini ilkesine dayanmaktadır (Anonymous, 1987).

Örnek Hazırlanması ve Ekstraksiyon: Kuru kayısı örnekleri öncelikle 1:3 oranında rehidre edilerek +4 °C'de 24 saat süreyle bekletilmiş ve daha sonra parçalayıcı ile püre kıvamına getirilmiştir. Taze kayısılar ise doğrudan parçalanmıştır. Püre

haline getirilmiş kayısı örneklerinden yaklaşık 5 g tartılmıştır. Örnekler Heidolph 2 Diax 900 marka homojenizatörle bir miktar çözügen ilavesiyle 5 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Bu işlemin amacı dokuların parçalanmasını sağlamak ve böylelikle ekstraksiyonun etkinliğini artırmaktır. Karotenoidlerin ekstraksiyonu için kullanılan çözügen %10 +%90 (v/v) oranında metanol –petrol eter karışımıdır

Bu şekilde çözügen ilave edilerek homojenize edilen örnek ayırma hunisine aktarılmıştır. Ayırma hunisinde karotenoidlerin ekstraksiyonu için 1 dakika süreyle çalkalama işlemi yapılmış ve faz ayrımının gerçekleşmesi için bir miktar su ilave edilerek çalkalama işleminden sonra yaklaşık 20 dakika beklenmiştir. Faz ayrımı oluştuktan sonra alttaki faz uzaklaştırılmıştır. Bu işlem her seferinde yeniden çözügen ilave edilerek 3 kez tekrar edilmiş ve üstteki petrol-eter fazları bir ölçü balonunda toplanmıştır. Elde edilen ekstrakt, içindeki suyun uzaklaştırılması için bir miktar sodyum sülfat eklendikten sonra, yüzeyinde sodyum sülfat bulunan kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüştür. Ekstraktın son hacmi petrol eterle 100 mL'ye tamamlanmıştır. Ekstraksiyon işlemi sonu elde edilen çözeltinin petrol etere karşı absorpsiyon değeri spektrofotometrede 450 nm dalga boyunda saptanmıştır.

Toplam karotenoid miktarı β -karoten cinsinden hesaplanmıştır. Hesaplama kullanılan formül aşağıda verilmektedir.

$$\text{Karotenoid miktarı (mg/kg)} = (A_{450} \cdot V \cdot MW \cdot 1000) / (E_{1\text{cm}}^{1\%} \cdot W)$$

A_{450} : 450 nm'de saptanan absorpsiyon değeri

V: Ekstraktın seyreltildiği son hacim (mL)

MW: β -karotenin molekül ağırlığı (538.89) (mol/g)

$E_{1\text{cm}}^{1\%}$: β -karotenin petrol eterdeki molar absorpsiyon değeri

W: örnek miktarı (g)

3.2.2.13. β -Karoten Tayini

Taze ve kuru kayısı örneklerinde β -karoten tayini HPLC ile yapılmıştır (Gökmen et al., 2002).

Ekstraksiyon ve Analiz: Önceki yöntemlerde açıklandığı gibi homojenize edilmiş 5 g örnek, önce 15 mL metanolla 1 dakika süreyle, daha sonra 15 mL tetrahidrofur (THF) ile 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Karışım 5000 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edilerek, S&S no 589/3 mavi bant (Schleicher & Schuell) filtre kağıdından süzümüştür. İkinci ekstraksiyon işlemi sırasında yalnızca 20 mL THF kullanılmış ve örnek tekrar santrifüj edilerek, süzümüştür. Üçüncü ekstraksiyonda 10 mL metanol ve 10 mL THF kullanılmıştır. Bu işlem, örnek tümüyle renksizleşene kadar devam ettirilmiş ve en son aşamada filtre kağıdı da homojenize edilmiş ve kağıtta kalan β -karotenin de ekstrakt içine geçirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen filtrat, metanolla 100 mL'ye tamamlanmış ve 0.45 μ m'lik naylon filtreden geçirilmiştir. 20 μ l filtrat HPLC'ye enjekte edilmiştir.

Örneklerin ve standartların ışık etkisinden korunması için karanlık ortamda ve koyu renkli cam malzeme kullanılarak çalışılmıştır. Ayrıca, ekstraksiyon ve filtrasyon aşamaları +4 °C'de gerçekleştirilmiştir. Analizler sırasında kullanılan HPLC koşulları Çizelge 3.3'de verilmektedir.

Çizelge 3.3. β -karoten analizleri için kullanılan kromatografi koşulları

Kolon Tipi	Luna C8 (150x4.6 mm ID, 5 μ m), (Phenomenex)
Kolon sıcaklığı	35 °C
Mobil faz	Metanol (%100)
Akış Hızı	1 mL/dak
Dalga Boyu	450 nm
Standart Çözelti Konsantrasyonları	1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 ve 10 μ g/mL

3.2.2.14. Mineral İçeriğinin Saptanması

Kayıp örneklerinde incelemeye alınan mineraller sırasıyla potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko, selenyum, manganez ve nikeldir.

Örneklerin yakma işlemi için CEM Corporation firmasının Mars model (Microwave Accelerated Reaction System) mikrodalga yakma ünitesi kullanılmıştır. Alet temel

olarak, 1200 watt gücünde mikrodalga güç sistemi, flouropolimer kaplı mikrodalga haznesi ve dijital bir bilgisayardan oluşmakta ve örnekleri ısıtmak için mikrodalga enerjisi kullanmaktadır. Yakma tüpleri içerisine konulan örnek üzerine polar özellikli bir sıvı ya da iyonik çözelti (genellikle asit) ilave edilmekte, bu sıvı mikrodalga enerjisini hızlıca absorbe etmekte ve uygulanan yüksek ısı ve basınç nedeniyle örnek kısa sürede parçalanmaktadır (Anonymous, 2004).

Analizlerde, yakma işlemi için yaklaşık 0.8-1.0 g olarak tartılan örnekler mikrodalga yakma ünitesinin tüplerine aktarılmıştır. Yakma işleminin kolaylaşması için tüpler üzerine 10 mL ultra saf %65'lik derişik Nitrik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Örnekler mikrodalga yakma ünitesinde 190 °C sıcaklığa kadar kademeli olarak yakılmış, daha sonra bu sıcaklıkta 30 dakika süreyle bekletilmiş ve soğutulmuştur. Bu örnekler balon jodelere alınarak deiyonize su ile 100 mL'ye tamamlanmıştır.

Katyonlardan kalsiyum ve potasyum analizleri Shimadzu markal A-660 model atomik absorpsiyon spektrofotometeresi (AAS) kullanılarak yapılmıştır. Her elemente özgü hazırlanan kalibrasyon doğruları yardımıyla mineral madde miktarları ppm (mg/l) düzeyinde saptanmıştır. Farklı elementlerin atomik absorpsiyon spektrofotometresindeki analiz koşulları Çizelge 3.4'de verilmektedir.

Çizelge 3.4. Atomik absorpsiyon analizlerinde kullanılan standart koşullar

Element	λ (nm)	Lamba akımı (mA)	Alev tipi	Slit genişliği (nm)	Optimum çalışma sınırı ($\mu\text{g/mL}$)
K	766.5	10	Hava-Asetilen	0.5	0.04-2.50
Ca	422.7	12	Hava-Asetilen	0.5	0.4-50

Katyonlardan sodyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko, manganez, nikel ve selenyum için ölçüm işlemleri ise Thermo Elemental X7 marka ICP-MS (Inductively Coupled Plasma - Kütle Spektrofotometresi) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, daha hassas ölçümler gerçekleştirilebilmesidir.

Örneklerin ICP-MS cihazında analize hazırlanması için, daha önceden yakma işlemine tabi tutularak hazırlanmış örneklerden yaklaşık 2 mL alınarak, üzerine ultra saf su ile hazırlanmış %2'lik ultra saf Nitrik asit çözeltisi ilave edilmiştir. ICP-MS ile ölçümlerin yapılmasında multi-elementler içeren ultra saf kalibrasyon standartları ve standart referans materyal kullanılmıştır.

3.2.2.15. Kükürt Dioksit Tayini

Kükürlenerek kurutulmuş kayısı örneklerinde kükürt dioksit tayini TS 8131'e uygun olarak yapılmıştır (Anonymous 1990). Yöntemin esası kayısı örneklerinin asitlendirilip ısıtılmasından sonra açığa çıkan kükürt dioksitin azot gazı içerisinde sürüklenmesi ve seyreltik nötr hidrojen peroksit çözeltisinden geçirilerek absorblanması ve yükseltgenmesiyle meydana gelen sülfirik asidin, ayarlı sodyum hidroksitle tayin edilmesi ve sonucun elde edilen çözeltiden baryum sülfatın çöktürülerek kükürt dioksit miktarına bağlı olarak baryum sülfat olarak tartılarak doğrulanmasıdır.

3.2.3. Taze ve Kuru Kayısı Örneklerine Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler

Taze kayısı örneklerinde toplam küf tayini ile ozmofilik maya tayini gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.1 Toplam küf tayini

Taze ve kuru kayısılarda küf tayini yüzey yıkama yöntemiyle yapılmıştır (Mislivec et al.,1992).

Taze kayısılar analize hazırlanırken kitleyi temsil edecek miktarda örnek (yaklaşık 15-20 adet taze kayısı) aseptik koşullar altında ikiye parçalanmış ve çekirdeklerinden ayrılmış, önceden sterilize edilmiş beherler içine tartılmış (yaklaşık 200-225 g.) ve üzerine 225 mL steril serum fizyolojik aseptik koşullarda ilave edilmiştir. Kuru kayısılar analize hazırlanırken ise doğrudan steril beherler içine tartılmıştır.

Serum fizyolojik çözültüsü içindeki kayısı örnekleri, oda sıcaklığında, her 3 dakikada bir çalkalanmış, 30 dakika beklenmiş ve böylece yüzeyde yer alan mikrofloranın dilüsyon sıvısına geçmesi hedeflenmiştir. Bu şekilde hazırlanan yıkama çözültüsü normal olarak kabul edilmiş ve bundan 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} ve 10^{-5} dilüsyonlarına geçilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 mL alınmış ve steril petrilere aktarılmıştır. Steril Potato Dextrose Agar (PDA) (LAB M-98) besiyeri bileşimine aseptik koşullarda tartarik asit ilave edildikten sonra, petrilere bulunan inokulum üzerine yaklaşık 15 mL dökülmüş ve dökme plak yöntemine göre karıştırılmıştır. PDA besiyerinin bileşimi ve hazırlanışı Ek 6'da verilmektedir. Petriler içindeki besiyerleri katılaştıktan sonra 22-25 °C'de 2-7 gün süreyle düz olarak inkübasyona bırakılmıştır.

3.2.3.2 Osmofilik maya tayini

Osmofilik maya tayini için selektif bir besiyeri olan Tryptone Glucose Yeast Extract, bileşenlerinden hazırlanmıştır. Besiyerinin bileşimi ve hazırlanışı Ek 6'da verilmektedir. Taze ve kuru kayısılarda toplam küf tayininde olduğu gibi yüzey yıkama yöntemi yapılmış, dilüsyon sıvıları hazırlanmış ve Tryptone Glucose Yeast Extract besiyeri üzerine aseptik koşullarda tartarik asit ilave edildikten sonra, dökme plaka yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır.

Besiyerleri katılaştıktan sonra 25 °C'de 2-7 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

3.2.4. Araştırma Sonuçlarının İstatistiksel Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS V.13.0 bilgisayar programı kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde, ilk önce Kolmogrov-Smirnov testi kullanılmış ve verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normal dağılım göstermeyen örneklerde, dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Varyanslar arasındaki farklılığın önem kontrolü ANOVA kullanılarak saptanmıştır. Varyans çözümleme sonuçları 0.05 önemlilik düzeyinde değerlendirilmiştir. Önemli olduğu belirlenen faktörler $P < 0.05$ düzeyinde Duncan testi ile karşılaştırılmıştır (Özdamar, 2001).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada, analizlere geçilmeden önce Malatya kayısısı üreticilerine yönelik bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Ankette, Malatya yöresinde en çok yetiştirilen ve kurutulan kayısı çeşitlerinin neler olduğunun ve kurutmacılığın hangi yöntemlerle yapıldığının belirlenmesine ve Malatya Bölgesinde kayısı üretimi ve kurutmacılığı ile ilgili durumun saptanmasına yönelik sorular sorulmuştur. Anket çalışmasında üreticilere toplam 18 soru sorulmuş ve bu soruların yanıtları değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonraki aşamalarında bu bilgilerden yararlanılarak Malatya kayısılarının kalite kontrolü yapılmış ve bazı özellikleri ortaya konmuştur.

4.1. Anket Verileri

Malatya kayısısı yetiştiriciliği ve kuru kayısı üretimi yapan 20 üreticiye uygulanan ankette, üreticilerin %80'i yaş ve kuru kayısı üretimini birlikte yaptıklarını, %20'si de yalnızca kuru kayısı üretimi yaptığını belirtmiştir. Üreticilerin tümü en çok Hacıhaliloğlu çeşidini yetiştirdiğini ve kuruttuğunu belirtmiştir. Bu çeşidin yanı sıra, Soğancı, Kabaası, Çöloğlu, Çataloğlu gibi çeşitlerin de üretildiği belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre coğrafi işaret olarak tescilli Malatya kayısı çeşitlerinin yörede en çok yetiştirilen ve kuru kayısı olarak üretilen çeşitler olduğu ortaya konmuştur.

Üreticilerin %95'i Malatya'da yetişen kayısıların tat, koku ve şeker oranı bakımından farklı olduğunu, kurutmaya ve üretim aşamalarında yer alan kükürtleme işlemine uygun ve diğer kayıslara göre daha dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Ankete katılan üreticilerin tümü kurutmaya en uygun çeşidin Hacıhaliloğlu olduğunu, bunun yanı sıra Soğancı, Kabaası, Çöloğlu çeşitlerinin de kurutmalık olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ankete katılanların hemen hepsi geleneksel kükürtleme ile kurutma işlemi yaptığını, herhangi bir kurutma cihazı kullanmadığını belirtmişler ve ayrıca üreticilerin %60'ı kükürtlemeden kaynaklanan sıkıntılar yaşadıklarını söylemişlerdir. Özellikle ihracata yönelik üretim yapan firma yetkilileri diğer ülkelerin kükürt dioksit standartlarındaki farklılıklar yüzünden ihracatta zaman zaman sorunlar yaşanabildiğini, ürünlerinin geri çevrilme riskiyle karşılaştığını belirtmişlerdir. Ankete ilişkin diğer detaylı sonuçlar Ek 3'de verilmektedir.

4.2. 2004 Yılına Ait Kuru Kayıslara İlişkin Sonuçlar

Çalışmanın ilk aşamasında, Malatya kayısılarının bileşim özelliklerinin tespitine yönelik bir piyasa araştırması yapılmıştır. Anket verilerine göre en çok üretildiği belirtilen Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaası ve Soğancı çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri incelenmiş ve kayısların temel bileşim değerlerinin saptanmasına çalışılmıştır. Malatya piyasasından temin edilen 2004 yılına ait kükürtlenmiş kuru kayısı örneklerine ait bazı bileşim değerleri Çizelge 4.1'de verilmektedir.

Çizelge 4.1. 2004 yılına ait Malatya kuru kayısı örneklerinin bileşim değerleri

	Hacihaliloğlu	Hasanbey	Kabaası	Soğancı
Toplam kurumadde(%)	73.18	75.37	69.95	84.40
Suda Çözünür kurumadde(%)	72.00	72.60	68.40	82.20
Kül (%)	3.43	3.18	2.89	3.26
pH	4.01	3.74	3.93	3.76
Toplam asitlik(% sitrik asit)	2.21	2.58	2.51	2.57
Malik Asit (mg/100g)	1139	1450	1350	2350
Sitrik Asit (mg/100g)	987	1200	1150	967
Askorbik Asit (mg/100g)	5.65	2.18	11.70	1.75
Sakaroz (g/100g)	9.07	9.37	8.26	12.29
Glukoz (g/100g)	17.84	20.98	16.98	24.80
Fruktoz (g/100g)	14.77	14.03	10.32	16.75
Glukoz/fruktoz	1.21	1.50	1.65	1.48
Sorbitol (g/100g)	20.07	12.23	19.09	17.62
Toplam Fenolik Madde (mg/kg)	4115	5250	3397	3998
Toplam karoten (mg/100g)	3.36	8.58	5.47	3.74
Beta karoten miktarı(mg/100 g)	2.64	6.45	4.96	2.89
Kükürtdioksit miktarı (mg/kg)	2965	5151	3597	3168
Sodyum (mg/100 g)	0.46	0.72	0.92	1.73
Potasyum (mg/100 g)	1082.90	1135.27	740.45	796.89
Kalsiyum (mg/100 g)	59.21	68.68	34.75	62.04
Çinko (mg/100 g)	0.476	0.484	0.407	0.621
Demir (mg/100 g)	1.02	1.04	0.98	1.74

Çizelge 4.1'den görüleceği gibi, kayısı örneklerinin kurumadde değerleri %69.95–84.40 değerleri arasında değişmektedir. Kurumadde değerleri bakımından

Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinin TS 485 kuru kayısı standardında kükürtlelenmiş kuru kayısılar için öngörülen değerin (%75) altında olduğu tespit edilmiştir (Anonymous, 2002b). Meyvelerde tatlı-ekşi tadın oluşumunda rol alan, tekstürel özellikleri ve olgunlaşma düzeyini belirleyen şeker ve organik asit değerleri incelendiğinde ise, kayısıların yüksek şeker içeriğini dengeleyen bir organik asit bileşimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm kayısı örneklerinde malik asit değerleri daha yüksek düzeyde saptanmıştır. Şeker bileşimine ait değerlerde, kayısı örneklerinden en yüksek glukoz içeriğine sahip olan çeşidin Soğancı olduğu ve tüm örneklerde sorbitol içeriğinin genellikle yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Kayısıların, yüksek β -karoten içeriğine (2.64-6.45 mg/100g) sahip olması ve toplam fenolik madde içeriği bakımından zengin olması antioksidan fonksiyonunun önemli bir göstergesidir. Bu da kayısının beslenme ve sağlık açısından önem kazanmasını etkileyen bir faktördür. Ayrıca, kayısıların potasyum ve demir içeriğinin yüksek olması sağlığa ilişkin yararlarını daha da zenginleştirmektedir.

Kuru kayısıların, kükürt dioksit içeriklerinin incelenmesinde ise, örneklerin tümünün kükürt dioksit içeriği bakımından TS 485 kuru kayısı standardında öngörülen 2000 ppm değerinin oldukça üstünde olduğu görülmektedir (Anonymous, 2002b).

4.3. 2005 Yılına Ait Taze ve Kuru Kayısı Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.3.1. Pomolojik Analiz Sonuçları

Kayısıların dış görünüşü, tüketici tarafından tercih edilirliliğini belirleyen, bazı kimyasal özellikleri hakkında fikir veren niteliklerdendir. Kayısıların ve kayısı çekirdeklerinin fiziksel özelliklerinin tespit edilmesi, bunların işlenmesi, taşınması, sınıflandırılması bakımından önem taşımaktadır (Gezer, 2002a). Pomolojik analizi yapılan kayısı örneklerinden Hacıhaliloğlu ve Soğancı çeşitlerinin meyve, meyve eti ve çekirdek boyutlarını gösteren fotoğraflar sırasıyla Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmektedir. Diğer kayısı çeşitlerinin fotoğrafları Ek 4'de verilmiştir.



Şekil 4.1 Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Şekil 4.2 Soğancı kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü

Taze kayıslara ilişkin pomolojik analiz sonuçları ise Çizelge 4.2' de verilmektedir. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tüm meyve ve çekirdeğin ağırlık, en, boy ve kalınlık değerleri ile meyve/çekirdek oranı bakımından kayısı çeşitleri arasındaki farklılık $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 2. Taze kayısı örneklerine ait pomolojik analiz sonuçları

KAYISI ÇEŞİDİ	MEYVE				ÇEKİRDEK**				Meyve- Çekirdek oranı
	Ağırlık (g)	Boyutlar (cm)			Ağırlık (g)	Boyutlar(cm)			
		Boy	En	Kalınlık		Boy	En	Kalınlık	
Hacıhaliloğlu*	28.42 ^b	3.78 ^d	3.54 ^{cd}	3.30 ^e	2.15 ^d	2.66 ^d	1.75 ^d	1.12 ^b	13.17 ^e
Hasanbey*	38.24 ^d	4.61 ^h	3.91 ^f	3.53 ^f	3.09 ⁱ	3.36 ^g	1.93 ^e	1.15 ^b	12.57 ^{de}
Soğancı*	27.41 ^b	3.35 ^a	3.70 ^e	3.46 ^f	2.39 ^{ef}	2.17 ^a	1.78 ^d	1.33 ^e	11.53 ^{bc}
Kabaşu*	28.68 ^b	3.89 ^e	3.32 ^{ab}	3.03 ^{bc}	2.31 ^e	2.65 ^d	1.75 ^d	1.23 ^c	12.26 ^{cd}
Çöloğlu*	22.16 ^a	3.47 ^b	3.24 ^a	3.12 ^{cd}	2.00 ^c	2.33 ^b	1.64 ^b	1.32 ^e	11.37 ^b
Çataloğlu*	22.17 ^a	3.54 ^{bc}	3.29 ^a	3.16 ^d	1.71 ^a	2.49 ^c	1.58 ^a	1.08 ^a	12.97 ^{de}
Hacıkız*	23.38 ^a	3.79 ^d	3.46 ^{bc}	3.13 ^d	1.86 ^b	2.44 ^{bc}	1.62 ^{ab}	1.14 ^b	12.60 ^{de}
Tokaloğlu	21.16 ^a	3.99 ^e	3.32 ^{ab}	3.14 ^d	2.38 ^f	2.91 ^e	1.69 ^c	1.08 ^a	8.78 ^a
Alyanak	21.33 ^a	3.60 ^c	3.47 ^c	2.77 ^a	2.65 ^g	2.60 ^d	2.06 ^f	1.21 ^c	8.07 ^a
İğdır	32.33 ^c	4.32 ^g	3.60 ^{de}	2.97 ^b	2.21 ^d	3.04 ^f	1.79 ^d	1.12 ^b	14.65 ^f
Bursa	32.03 ^c	4.15 ^f	3.70 ^e	3.52 ^f	2.98 ^h	3.01 ^f	1.97 ^e	1.27 ^d	10.75 ^b

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**Kabuklu çekirdek

Kayısı örneklerinin pomolojik özellikleri iklim koşulları, toprağın durumu, kayısı ağacının yaşı ve meyve verimi, gübreleme vb. birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle literatürde aynı kayısı çeşitleri için farklı pomolojik değerler bulunmaktadır (Anonymous, 2000b; Asma, 2000; Pala, 1995; Pektekin, 1994). Kayısların pomolojik özellikleri, ağırlığı ve meyve çekirdek oranı kurutmaya uygun olup olmadığını belirleyen unsurlardandır. Çalışmada incelenen kayısı örneklerinin meyve/çekirdek oranlarının 8.07 ile 14.65 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Malatya kayıslarının meyve çekirdek oranlarının genel olarak yüksek olması, kurutmaya uygun olmasının bir göstergesidir.

Örnek olarak Hacihaliloğlu çeşidi dikkate alındığında meyve ağırlığı 28.42, eni ve boyu sırasıyla 3.54 ve 3.78'dir. Bu değerler Malatya kayıslarına ait yapılan 1992 hasat yılına ait bir çalışmada Hacihaliloğlu çeşidi için tespit edilen değerlerle (meyve ağırlığı, en ve boy değerleri sırasıyla 30.95 g, 3.69 cm ve 4.03 cm, çekirdek ağırlığı, en ve boy değerleri sırasıyla 2.07 g, 1.58 cm, 2.55 cm) karşılaştırıldığında önemli bir farklılık görünmemektedir (Pala, 1995).

4.3.2. Toplam Kurumadde ve Suda Çözünür Kurumadde Analiz Sonuçları

Kayıslarda kurumadde değerleri kayısının ticari olarak kurutmaya uygun olup olmadığını belirleyen en önemli göstergelerdendir. Araştırmada kullanılan yaş ve kuru kayıslara ilişkin toplam kurumadde analiz sonuçları Çizelge 4.3 'de, suda çözünür kurumadde sonuçları Çizelge 4.4 'de verilmiştir.

Çalışmada incelenen taze kayısların toplam kurumadde değerleri %11.83-25.81 arasında bulunmuştur. Malatya yöresinde yetiştirilen ve coğrafi işaret olarak tescilli kayısı çeşitlerinin piyasadan temin edilen kayısı çeşitlerine göre daha yüksek kurumadde içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. İlgili çizelgeden de görüldüğü gibi Malatya kayıslarından Hacihaliloğlu ve Soğancı çeşitleri %24.78 ve %25.81 değerleriyle en yüksek kurumadde içeriğine sahiptir. Toplam kurumadde analiz sonuçlarına göre taze kayısı çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.3. Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam kurumadde değerleri (%)

KAYISI ÇEŞİDİ	Toplam kurumadde (%)	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacıhaliloğlu*	24.78 ^f	77.16 ^c
Hasanbey*	19.16 ^c	75.40 ^a
Soğancı*	25.81 ^f	82.10 ^g
Kabaası*	22.00 ^{de}	78.52 ^d
Çöloğlu*	23.53 ^{ef}	81.57 ^g
Çataloğlu*	21.50 ^d	80.12 ^f
Hacıkız*	16.86 ^b	79.37 ^e
Tokaloğlu	18.02 ^{bc}	77.45 ^c
Alyanak	12.55 ^a	76.05 ^b
İğdir	12.72 ^a	**
Bursa	11.83 ^a	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Bu bulgu, anılan çeşitlerin en çok yetiştirilen ve tüketimde kullanılan çeşitler olmasını doğrulamaktadır. Ayrıca, Malatya kayısılarının kurumadde değerlerinin, literatürde farklı kayısı çeşitleri için verilen değerlere göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Anonymous, 2006d; Gebhard and Thomas, 2002; Forni, 1997; Rosselo et al., 1993). Kurumadde içeriğinin yüksek olması Malatya kayısılarını diğer kayısı çeşitlerinden farklı ve üstün kılan özelliklerdendir.

Taze kayısı örneklerinin ortalama kurumadde değerleri Amerikan Besin Değeri Raporu'nda %14, Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında ise %11.2 olarak belirtilmiş, kurumadde değişim aralığı ise %9.0 -13.9 olarak verilmiştir (Gebhard and Thomas, 2002; Anonymous 2006d). Pala vd. (1994) tarafından değişik kayısı çeşitlerinin bileşimi üzerine yapılan bir çalışmada, Malatya kayısıları da incelenmiş ve Hacıhaliloğlu, Soğancı, Çataloğlu, Çöloğlu, Kabaası çeşitlerinin kurumadde değerleri sırasıyla %22.74, 23.71, 22.78, 21,26, 17,97 olarak belirtilmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi kurumadde içerikleri açısından örnekler, literatürde Malatya kayısıları için belirtilen diğer verilerle uyum içerisindedir.

Araştırmada incelen kuru kayısıların kurumadde değerleri %75.40-82.10 arasında değişmektedir. Tüm kuru kayısı örneklerinin kurumadde değerleri, %75'in üzerinde olması bakımından TS 485 Kuru Kayısı Standardı'na uygundur (Anonymous, 2002b). Ayrıca, kuru kayıslara ilişkin kurumadde sonuçlarının Ek 2'de verilen coğrafi işaret tescil belgesinde Malatya kayısılarının nem değerleri için belirtilen %15–25 aralığında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Taze ve kuru kayısı örneklerinin suda çözüdür kurumadde değerleri (%)

KAYISI ÇEŞİDİ	SÇKM (%)	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacıhaliloğlu*	23.20 ^f	74.80 ^b
Hasanbey*	17.40 ^c	73.52 ^a
Soğancı*	23.65 ^f	79.75 ^f
Kabaası*	20.70 ^{de}	74.35 ^b
Çöloğlu*	22.15 ^e	79.50 ^f
Çataloğlu*	19.50 ^d	77.85 ^e
Hacıkız*	15.90 ^b	76.70 ^d
Tokaloğlu	17.00 ^{bc}	75.50 ^c
Alyanak	10.60 ^a	73.50 ^a
Iğdir	11.00 ^a	**
Bursa	10.20 ^a	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**Iğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Çizelge 4.4'den de görüleceği gibi, taze Malatya kayısılarının suda çözüdür kurumadde değerleri de incelenen diğer kayısı çeşitlerinden yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Malatya kayısılarının suda çözüdür kurumadde içeriklerinin literatür bulgularından da yüksek olduğu saptanmıştır. (Radi et al. 2003; Voi, 1995; Erba et al., 1994).

Kuru kayısıların suda çözüdür kurumadde değerleri de taze kayısı örneklerine bağlı olarak literatür bulgularına göre yüksektir (Gebhard and Thomas, 2002; Anonymous 2006d).

Yapılan istatistik analizleri sonucunda suda çözünen kurumadde değerleri bakımından çalışmada kullanılan taze ve kuru kayısı çeşitleri arasındaki farklılık $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.3.3. Kül Analizi Sonuçları

Kül oranı, gıdalardaki inorganik bileşenlerin özellikle mineral madde içeriğinin göstergesi olması bakımından önem taşımaktadır. Çalışmada incelenen taze ve kuru kayısı örneklerine ait kül sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, taze kayısı örneklerinde kül değerleri %0.50-0.89, kuru kayısılarda ise %2.94-3.71 arasındadır. Taze Malatya kayısılarından Hacihaliloğlu, Kabaası çeşitleri en yüksek kül içeriğine sahiptir. Analize alınan kayısı çeşitleri arasındaki kül değerleri bakımından farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.5. Taze ve kuru kayısı örneklerinin kül değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	Kül (%)	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacihaliloğlu*	0.88 ^f	3.61 ^e
Hasanbey*	0.78 ^e	3.34 ^c
Soğancı*	0.71 ^c	3.71 ^f
Kabaası*	0.89 ^f	3.41 ^d
Çöloğlu*	0.71 ^c	3.05 ^{ab}
Çataloğlu*	0.74 ^d	3.17 ^b
Hacıkız*	0.50 ^a	2.99 ^a
Tokaloğlu	0.72 ^c	3.10 ^b
Alyanak	0.62 ^b	2.94 ^a
İğdir	0.89 ^f	**
Bursa	0.73 ^c	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Pala vd (1994) tarafından yapılan çalışmada taze kayısılarda kül değerlerine ilişkin literatür bulguları %0.59-0.77, kuru kayısılarda ise %3.10-3.80 arasında olduğu belirtilmiştir. Danimarka Gıda Bileşimleri Veri Bankası'na göre ise ortalama kül

değerleri taze kayıslarda %0.7, kuru kayıslarda %2.8 olarak belirtilmiştir (Anonymous, 2006d). Coğrafi işaret tescil belgesinde kuru kayıslar için kül değerleri %3.1-3.8 arasında verilmiştir (Ek 2). Çalışmada analiz edilen Malatya kayıslarının kül değerleri genel olarak literatür bulgularıyla uyumludur.

4.3.4. Titrasyon Asitliği ve pH Analizi Sonuçları

Taze ve kuru kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ilişkin sonuçlar sitrik asit cinsinden Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Çalışmada incelenen taze kayısı çeşitlerinin titrasyon asitliği değerlerinin %0.08 ile %1.00 arasında olduğu saptanmıştır. Kuru kayısı örneklerinde ise titrasyon asitliği değerleri, % 1.36 ile % 4.75 arasında değişmektedir. Çizelgeler incelendiğinde, Malatya yöresine ait kayısı çeşitlerinin, diğer kayısı çeşitlerine göre (Alyanak, Tokaloğlu, Iğdır, Bursa) daha düşük asitlik değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kayısı çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.6. Taze ve kuru kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	Titrasyon asitliği (%sitrik asit)	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacıhaliloğlu*	0.20 ^c	2.07 ^{de}
Hasanbey*	0.20 ^c	2.37 ^f
Soğancı*	0.23 ^d	2.22 ^{ef}
Kabaası*	0.28 ^e	1.87 ^{cd}
Çöloğlu*	0.08 ^a	1.36 ^a
Çataloğlu*	0.10 ^b	1.82 ^{bc}
Hacıkız*	0.08 ^a	1.64 ^b
Tokaloğlu	0.43 ^f	3.46 ^g
Alyanak	0.63 ^g	4.75 ^h
Iğdır	0.77 ^h	**
Bursa	1.00 ⁱ	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**Iğdır ve Bursa kayısları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Bu konuda yapılan araştırmalar ile sonuçlar kıyaslandığında Malatya kayıslarının titrasyon asitliğinin literatürde diğer kayısı çeşitleri için belirtilen değerlerden düşük

olduğu görülmüştür. Yapılan bir çalışmada İspanya'da 37 farklı taze kayısı çeşidi incelenmiş ve titrasyon asitliğinin yüzde malik asit cinsinden 0.90-2.44 arasında değiştiği bulunmuştur (Ruiz et al., 2005a). Bir diğer çalışmada ise taze kayısılarda titrasyon asitliğinin ortalama (malik asit cinsinden) 1.18 g/100 g olduğu bulunmuştur (Forni et al., 1997).

Çizelge 4.7. Taze ve kuru kayısı örneklerinin pH değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	pH	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacıhaliloğlu*	4.90 ^e	4.06 ^e
Hasanbey*	4.86 ^e	4.11 ^f
Soğancı*	4.77 ^d	4.03 ^e
Kabaası*	4.92 ^e	4.12 ^f
Çöloğlu*	5.61 ^g	4.05 ^e
Çataloğlu*	5.51 ^f	3.82 ^d
Hacıkız*	5.62 ^g	3.70 ^c
Tokaloğlu	4.34 ^c	3.57 ^b
Alyanak	3.83 ^a	3.32 ^a
İğdir	3.88 ^b	**
Bursa	3.84 ^{ab}	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Taze ve kuru kayısılarının pH içerikleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Taze kayısı örneklerinin pH değerlerinin 3.83 ile 5.62 arasında değiştiği çizelgeden görülmektedir. Malatya kayısılarının pH değerleri diğer kayısı örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur. Kuru kayısı örneklerinde ise pH değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, kurutma işleminde kurumadde oranının önemli oranlarda artmış olmasına bağlı olabileceği gibi, depolama sürecinde asitliğin gelişmiş olabileceğini de düşündürmektedir. Kayısı çeşitleri arasındaki farklılık P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.3.5. Kolorimetrik Analiz Sonuçları

Kayısının rengi, meyvenin tüketiciler tarafından beğenilirliğini etkilediği kadar, doğal pigment içeriği ve meyvelerde oluşan kimyasal değişiklikler konusunda bilgi vermesi bakımından da önemlidir. Kayısı, rengini karotenoid pigmentlerinden, özellikle A vitamininin öncüsü olan β -karotenden almaktadır (Özkan et al., 2003). Renk ölçümleri, gıdalarda karotenoid içeriğinin kabaca belirlenmesi için uygun bir yöntem olarak önerilmiştir (Ameny et al., 1997).

Araştırmada kayısıların renk değerlerini ölçmek için kullanılan Hunter $L^*a^*b^*$ sisteminde, L^* değeri aydınlık ya da karanlığın, a^* değeri kırmızı ya da yeşil rengin, b^* değeri ise sarı ya da mavi rengin ölçüsüdür. Chroma değeri a^* ve b^* değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Chroma değeri renk yoğunluğunu ve renk doygunluğunu gösterir.

Yapılan bir araştırmada, İspanya'da yetiştirilen 37 farklı çeşit kayısı meyve eti rengine göre dört farklı gruba ayrılmış ve örneklerde kabuk ve meyve etinde L , a , b , hue açısı ve chroma ölçümleri yapılmış ve bunlarla karotenoid içeriği arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Renk parametrelerinden a^* , b^* , hue açısı ve chroma değerlerinin karotenoid içeriğiyle iyi bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, hue açısı değeri ile et rengi arasındaki korelasyonun en yüksek düzeyde (-0.939 , $P<0.01$) olduğu belirtilmiştir. Hue açısındaki azalma ile karotenoid içeriği arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu bulunmuştur (Ruiz et al., 2005a). Aynı araştırmacılar tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise meyve eti rengi ile fenolik bileşikler arasındaki ilişki araştırılmış ve renk değerleri ile fenolik bileşenler arasında korelasyon olmadığı ifade edilmiştir (Ruiz et al., 2005b).

Kuru kayısılarda nem içeriğinin CIE renk değerlerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada, tüm nem seviyelerinde nem değeri arttıkça, L^* (aydınlık), b^* (sarılık), C^* (chroma) ve h^* (hue açısı) değerlerinin arttığı, a^* (kırmızılık) değerinin ise azaldığı tespit edilmiştir (Özkan et al., 2003).

Taze kayısı örneklerinin kabuk ve meyve etinde renk ölçümleri için yapılan kolorimetrik analizlere ilişkin sonuçlar, örneklerde ölçülen L^* , a^* , b^* değerleri ile hesaplanan Chroma değeri ve Hue açısı değeri Çizelge 4.8' de verilmektedir. Çizelgeden, Malatya yöresinde en çok yetiştirilen kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu'un meyve kabuğunda ve etinde aydınlık oranını belirten L^* değerinin ve sarılık oranını belirten b^* değerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Asma (2000), tarafından, Hacıhaliloğlu çeşidinin meyve kabuğundaki ortalama L^* değeri 65.59, a^* değeri +9.54, b^* değeri + 41.4 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada Hacıhaliloğlu çeşidi için saptanan a^* değerlerinin daha yüksek, b^* değerlerinin ise daha düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Kolorimetrik analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde meyve eti ve kabuğunda L^* , a^* , b^* değerleri ve bunlara bağlı olarak hesaplanan chroma değeri (C^*) ve Hue açısı (h°) değeri bakımından taze kayısı çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait kabuk ve ette yapılan kolorimetrik ölçüm örneği Ek'7 de verilmektedir.

Çizelge 4.8. Taze kayısı örneklerinin kolorimetrik analiz değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	L*		a*		b*		C*		h°	
	Kabuk	Et	kabuk	et	kabuk	et	kabuk	et	kabuk	et
Hacıhaliloğlu*	59.30 ^{cd}	62.64 ^d	13.29 ^{ab}	9.58 ^a	25.38 ^{bcd}	27.80 ^d	28.61 ^b	29.43 ^{cd}	62.53 ^{bc}	71.06 ^d
Hasanbey*	53.93 ^{ab}	52.23 ^{ab}	10.66 ^a	10.82 ^a	21.73 ^a	21.40 ^a	23.36 ^a	24.60 ^a	62.69 ^{bc}	63.27 ^{bc}
Soğancı*	55.57 ^{abc}	53.10 ^{ab}	12.50 ^{ab}	19.83 ^{ef}	24.30 ^{abc}	21.33 ^a	27.34 ^{ab}	29.13 ^{cd}	62.71 ^{ac}	46.80 ^a
Kabaası*	53.35 ^a	51.84 ^a	12.52 ^{ab}	11.90 ^{ab}	23.10 ^{ab}	21.62 ^a	26.27 ^{ab}	24.67 ^{ab}	61.54 ^{abc}	61.18 ^{bc}
Çöloğlu*	56.65 ^{abc}	60.73 ^{cd}	13.24 ^{ab}	14.13 ^{bc}	22.48 ^{ab}	27.54 ^{cd}	26.43 ^{ab}	30.95 ^{de}	60.01 ^{abc}	62.80 ^{bc}
Çataloğlu*	58.23 ^{bcd}	56.25 ^{bc}	16.22 ^{bc}	20.39 ^f	25.77 ^{bcd}	25.74 ^{cd}	30.45 ^{bc}	32.77 ^e	57.81 ^{ab}	51.60 ^a
Hacı kız*	62.16 ^d	56.37 ^{bc}	11.28 ^a	10.97 ^a	28.91 ^d	24.71 ^{bc}	31.03 ^{bcd}	27.04 ^{bc}	68.68 ^c	66.06 ^c
Tokaloğlu	52.52 ^a	55.14 ^{bc}	14.41 ^{ab}	15.54 ^{cd}	23.11 ^{ab}	24.69 ^{bc}	27.58 ^{ab}	28.80 ^c	58.06 ^{ab}	60.48 ^{bc}
Alyanak	55.03 ^{abc}	54.78 ^{ab}	21.13 ^d	24.40 ^g	28.00 ^{cd}	27.57 ^{cd}	35.08 ^d	36.82 ^f	52.96 ^a	48.49 ^a
İğdır	53.64 ^a	54.72 ^{ab}	11.12 ^a	11.48 ^a	20.40 ^a	22.26 ^{ab}	23.43 ^a	25.04 ^{ab}	61.13 ^{abc}	62.67 ^{bc}
Bursa	60.07 ^{cd}	59.07 ^{cd}	19.86 ^{cd}	18.50 ^{de}	28.57 ^{cd}	27.84 ^{cd}	34.79 ^{cd}	33.42 ^e	55.19 ^{ab}	56.40 ^b

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

L: Aydınlık, a: Kırmızılık düzeyi, b: Sarılık derecesi, c: $(a^2 + b^2)^{1/2}$ Chroma değeri (renk yoğunluğu ve doygunluğu, Hue (h°) açısı: $\arg \tan (b/a)$ renk değeri

4.3.6. Su Aktivitesi Tayini Sonuçları

Su aktivitesi gıdalarda bulunan suyun yapıya ne şekilde bağlı olduğunu, bazı kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar ve mikrobiyal gelişim için kullanılabilme durumunu belirlemektedir. Bilindiği gibi gıdalarda su aktivitesi enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarını ve vitaminlerin parçalanmasını etkilemektedir (Us, 2005; Banwart, 1989). Su aktivitesi ayrıca, gıdaların tekstürel özelliklerini de belirleyen unsurlardandır. Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında uğradığı kayıplar en iyi şekilde su aktivitesi ile tarif edilebilmektedir (Us, 2005). Bu bakımdan taze ve kuru kayıslarda su aktivitesi değerlerinin tespit edilmesi önemlidir. Çalışmada kullanılan taze ve kuru kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri Çizelge 4.9 'da verilmektedir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi, taze kayısların su aktivitesi değerleri 0.977 ile 0.997 arasında değişmektedir. Bu değerler, birçok mikroorganizmanın gelişimi için uygun bir ortamdır (Banwart, 1989).

Kayısı örneklerinin kükürtlenerak kurutulmasıyla su aktivitesi değerleri önemli düzeyde azalmıştır. Kuru kayısların su aktivitesi 0.422 ile 0.558 arasında değişmektedir. Kuru kayıslarda en yüksek su aktivitesine sahip kayısı çeşidi Hacıkız, en düşük su aktivitesine sahip kayısı çeşidi ise Soğancıdır. Saptanan su aktivitesi değerleri, kuru kayısların mikrobiyolojik gelişime ve enzimatik reaksiyonlara karşı oldukça güvenli olduğunu göstermektedir. Genellikle 0.70 ve altındaki su aktivitesi değerleri gıdaların depolanması için güvenli kabul edilmektedir. Kurutulmuş gıdalarda enzimatik reaksiyonlar çok yavaştır (Banwart, 1989).

Yapılan istatistiksel analizlerde taze ve kuru kayıslarda su aktivitesi bakımında çeşitler arası farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.9. Taze ve kuru kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	Su aktivitesi	
	Taze kayısı	Kuru kayısı
Hacıhaliloğlu*	0.977 ^a	0.480 ^c
Hasanbey*	0.988 ^e	0.547 ^d
Soğancı*	0.986 ^d	0.422 ^a
Kabaaşı*	0.978 ^b	0.465 ^c
Çöloğlu*	0.982 ^c	0.432 ^a
Çataloğlu*	0.981 ^c	0.435 ^{ab}
Hacıkız*	0.982 ^c	0.558 ^d
Tokaloğlu	0.995 ^h	0.475 ^c
Alyanak	0.997 ⁱ	0.545 ^d
İğdır	0.993 ^g	**
Bursa	0.990 ^f	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdır ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

4.3.7. Organik Asit ve Askorbik Asit Analizi Sonuçları

Organik asitler meyvelerde şeker ile birlikte tadı etkileyen en önemli unsurlardandır. Meyvelerde seker-asit oranının yüksekliği tatlı, düşüklüğü ise ekşi tadın baskın olacağını kabaca göstergesidir. Meyve ve sebzelerde en çok bulunan organik asitler ise sitrik ve malik asittir (Acar ve Gökmen, 2005). Öte yandan kayıslarda organik asitlerin bileşimi ve miktarları kayısıda önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilmektedir (Azodanlou et al., 2003; Bartolozzi et al., 1997). Çalışmada incelenen taze kayısı örneklerinin sitrik asit ve malik asit değerleri Çizelge 4.10'da verilmektedir.

İlgili çizelgeden de görüleceği gibi İğdır ve Bursa çeşitleri hariç tüm kayısı örneklerinde malik asit içeriği sitrik aside göre daha yüksektir. 2004 yılına ait piyasa araştırmasında incelenen Hacıhaliloğlu, Soğancı, Kabaaşı ve Hasanbey çeşitlerine ait kuru kayısı örneklerinde de benzer sonuçlar saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Taze kayısı örneklerinin organik asit değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	Yaş ağırlık (mg/100g)		Kuru ağırlık (mg/100g)	
	Sitrik asit	Malik asit	Sitrik asit	Malik asit
Hacıhaliloğlu*	192.34 ^{cd}	449.71 ^e	776.19 ^c	1814.81 ^d
Hasanbey*	141.72 ^c	448.55 ^e	739.67 ^c	2341.08 ^e
Soğancı*	187.30 ^{cd}	281.95 ^b	725.69 ^c	1092.41 ^b
Kabaası*	203.08 ^d	281.38 ^b	923.09 ^d	1279.00 ^{bc}
Çöloğlu*	101.59 ^b	308.92 ^c	431.75 ^a	1312.88 ^{bc}
Çataloğlu*	93.85 ^b	209.28 ^a	436.51 ^b	973.40 ^a
Hacıkız*	74.84 ^a	227.24 ^a	443.89 ^{ab}	1347.81 ^c
Tokaloğlu	370.34 ^e	478.64 ^f	2055.16 ^e	2656.16 ^e
Alyanak	442.33 ^f	488.06 ^g	3524.54 ^f	3888.92 ^g
İğdir	979.10 ^g	385.47 ^d	7697.33 ^g	3030.42 ^f
Bursa	1182.66 ^h	464.92 ^{ef}	9997.13 ^h	3930.01 ^g

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Çizelgeden taze kayısı örneklerinin sitrik asit değerlerinin 74.84–1182.66mg/100 g arasında, malik asit değerlerinin ise 209.28–488.06 mg/100g arasında değiştiği görülmektedir. Taze kayısı örneklerinin sitrik asit ve malik asit değerleri, pH ve titrasyon asitliği değerleri ile paralellikler göstermektedir. Organik asit içeriği yüksek olan çeşitlerde titrasyon asitliği değerlerinin yüksek ve pH değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (bkz. Çizelge 4.6 ve 4.7).

Çalışma sonuçlarında dikkati çeken bir diğer bulgu da Malatya kayısı çeşitlerinin tümünün, diğer kayısı çeşitlerinden daha az organik asit miktarına sahip olmasıdır. Analizler sırasında yapılan duyusal değerlendirmelerde de genel olarak tüm Malatya kayısılarının şeker tadının baskın olduğu, İğdir ve Bursa çeşitlerinde ise asitliğe bağlı olarak ekşi tadın baskın olduğu görülmüştür. Malatya kayısılarının toplam şeker oranlarının yüksek (bkz. Çizelge 4.13) ve asit oranlarının düşük olması (Çizelge 4.10) tatlılığı artırmakta ve bu kayıslarda doğal şeker tadı ve meyve aroması baskın olmaktadır.

Bartolozzi et al. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada iki hasat döneminde 5 farklı çeşit kayısıda en fazla bulunan organik asidin malik asit olduğu saptanmıştır. Çalışmada iki yılın ortalamasında malik asit miktarının 710- 2020 mg/100 g, sitrik asit miktarının ise 70-660 mg/100 g arasında değiştiği belirtilmiştir. Kayısı pürelerinde yapılan bir başka çalışmada ise, sitrik asidin daha yüksek oranda bulunduğu, ortalama sitrik asit miktarının 1200 mg/100g, malik asit miktarının ise 770 mg/100 g olduğu belirtilmiştir (Voi, 1995).

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, organik asit içeriği bakımından taze kayısı örnekleri arasındaki farklılık $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kuru kayısı örneklerine ait organik asit değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Taze kayısı örneklerinde olduğu gibi, kuru kayısı örneklerinde de malik asit içeriğinin daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Organik asit içeriği bakımından kuru kayısı örnekleri arasındaki farklılık $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Kuru kayısı örneklerinin organik asit değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	Yaş ağırlık (mg/100g)		Kuru ağırlık (mg/100g)	
	Sitrik asit	Malik asit	Sitrik asit	Malik asit
Hacıhaliloğlu*	1136.10 ^c	1220.16 ^b	1474.00 ^c	1582.12 ^b
Hasanbey*	1120.86 ^c	1500.02 ^c	1486.58 ^c	1989.49 ^c
Soğancı*	822.58 ^b	1886.95 ^d	1052.22 ^b	2413.61 ^d
Kabaası*	1115.89 ^c	1440.41 ^c	1421.01 ^c	1834.25 ^c
Çöloğlu*	371.48 ^a	1354.74 ^{bc}	455.64 ^a	1660.92 ^b
Çataloğlu*	937.07 ^b	1044.37 ^a	1170.19 ^b	1304.01 ^a
Hacı kız	231.34 ^a	1219.64 ^b	291.51 ^a	1536.78 ^b
Tokaloğlu	1532.13 ^d	2238.13 ^e	1978.22 ^d	2889.72 ^e
Alyanak	2051.22 ^e	3500.90 ^f	2697.30 ^e	4603.54 ^f

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Askorbik asit vücutta sentezlenemeyen, oksidasyon-redüksiyon reaksiyonlarındaki rolü nedeniyle her canlı dokuda bulunan ve suda çözünebilen bir vitamindir. Vücutta metabolik süreçlerin çoğuna katılmakta, karbonhidrat, yağ ve steroid sentezinde rol oynamaktadır. Bu vitaminin, damar içi hücrelerinin ve LDL kolesterolün oksidasyonunu önleyerek koroner kalp hastalığı riskini azaltıcı etkisinin de bulunduğu bildirilmektedir. Askorbik asit, vücudu serbest radikallerin zararlarına karşı koruyan güçlü bir antioksidandır, anti-karsinojenik etkiye sahip olduğu da belirtilmektedir (Saldamlı ve Sağlam, 2005; Serteser ve Gök, 2003).

Taze ve kuru kayısı örneklerinin askorbik asit değerleri Çizelge 4.12'de verilmektedir. Çalışmada incelenen taze kayısı örneklerinin askorbik asit değerlerinin 4.81 – 11.45 mg/100g arasında, kuru kayısı örneklerinin askorbik asit değerlerinin ise 0.95–9.39 mg/100 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistik analizlerde askorbik asit içeriği bakımından kayısı çeşitleri arasındaki farklılık $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Taze kayısı örneklerinde Malatya kayısılarından Hacihaliloğlu, Hasanbey ve Kabaası çeşitlerinin ve diğer kayısı çeşitlerinden ise Bursa kayısının yüksek askorbik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Kuru kayılarda Kabaası, Hacihaliloğlu ve Soğancı çeşitleri diğerlerine göre daha yüksek askorbik asit içeriğine sahiptir. Bu kayıların yüksek askorbik asit içeriğine sahip olması antioksidan işlevlerinin göstergesidir.

Amerikan Besin Değeri Raporu'nda bir porsiyon (35 g) taze kayısının askorbik asit miktarı 4 mg, bir porsiyon (35) g kuru kayısının askorbik asit miktarı ise 1 mg olarak belirtilmiştir. Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında ise 100 g taze kayısındaki askorbik asit miktarının 10 mg, 100 g kuru kayısındaki askorbik asit miktarının da 2.4 mg olduğu belirtilmektedir (Gebhard and Thomas, 2002; Anonymous 2006d). Thompson and Trenerry (1995) tarafından yapılan bir çalışmada taze kayıların askorbik asit miktarı 10 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Araştırma bulgularının yukarıda belirtilen değerlerle karşılaştırılmasında, askorbik asit içeriğinin Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Bursa gibi çeşitlerde literatür bulgularıyla uyumlu olduğu, ancak diğer çeşitlerin düşük askorbik içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Malatya kayısılarından Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaası,

Çataloğlu ve Çöloğlu çeşitlerinin askorbik asit miktarlarının tespit edildiği bir çalışmada ise, askorbik asit içeriğinin taze kayısı örneklerinde 4.79–7.14 mg/100g arasında, kuru kayısı örneklerinde ise 14.2–22.4 mg/100g arasında değiştiği belirtilmiştir.

Çizelge 4.12. Taze ve kuru kayısı örneklerinin askorbik asit değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	TAZE KAYISI		KURU KAYISI	
	Askorbik asit (yaş ağırlık) (mg/100g)	Askorbik asit (kuru ağırlık) (mg/100g)	Askorbik asit (yaş ağırlık) (mg/100g)	Askorbik asit (kuru ağırlık) (mg/100g)
Hacıhaliloğlu*	9.35 ^e	37.73 ^{cd}	4.58 ^c	5.94 ^{cd}
Hasanbey*	9.45 ^e	49.32 ^e	1.81 ^{ab}	2.40 ^{ab}
Soğancı*	7.35 ^c	28.48 ^b	5.87 ^{bc}	7.15 ^c
Kabaası*	9.15 ^e	41.59 ^{cd}	9.39 ^d	11.96 ^d
Çöloğlu*	4.85 ^a	20.61 ^a	3.66 ^{bc}	4.49 ^{bc}
Çataloğlu*	6.00 ^b	27.91 ^b	3.35 ^{bc}	4.18 ^{bc}
Hacıkız*	6.25 ^b	37.07 ^c	0.95 ^a	1.20 ^a
Tokaloğlu	8.22 ^d	45.78 ^{de}	1.03 ^a	1.33 ^a
Alyanak	4.81 ^a	38.25 ^{cd}	1.74 ^{ab}	2.28 ^{ab}
İğdir	8.70 ^{de}	68.40 ^f	**	**
Bursa	11.45 ^f	96.79 ^g	**	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

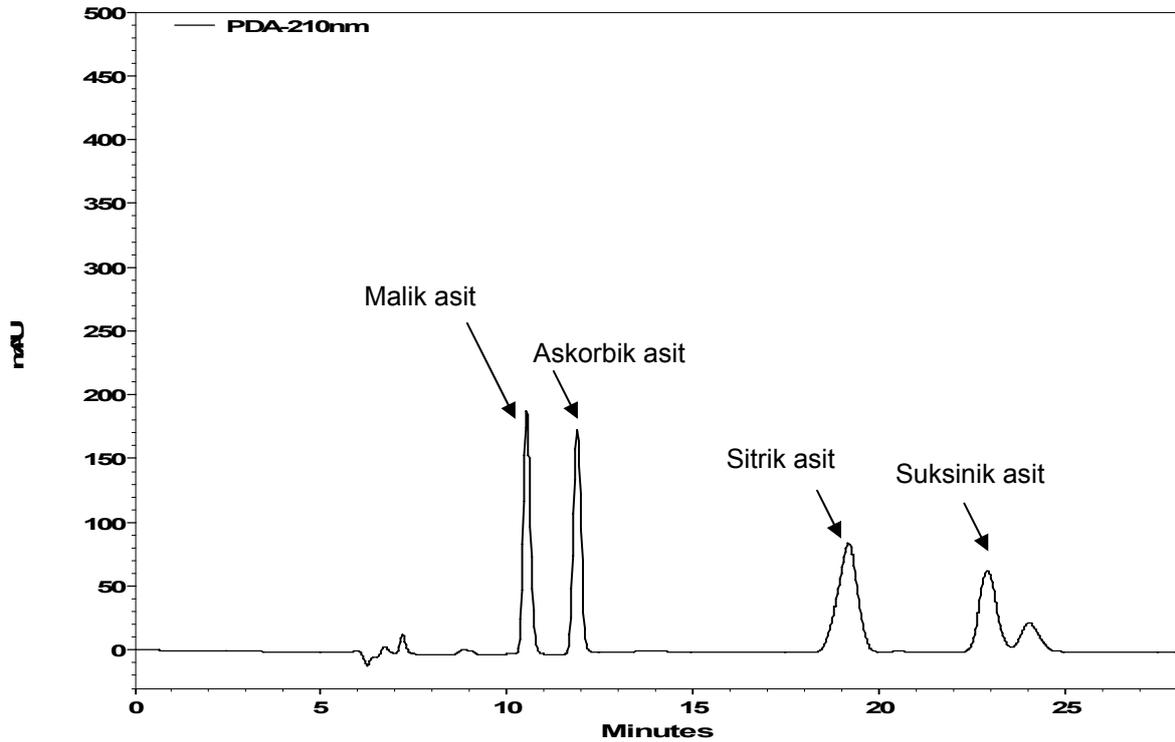
**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Çizelgenin incelenmesinde kükürtlenerek kurutulmuş kayısıların askorbik asit içeriğinin önemli oranda (kuru ağırlıkta %71 ile %97 arasında) azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Bilindiği gibi askorbik asit oksidasyon reaksiyonlarına oldukça duyarlı bir vitamindir. Askorbik asidin enzimatik parçalanmasında pH, sıcaklık, oksijen ve ağır metal iyonları (Cu⁺², Fe⁺³) önemli rol oynarlar (Acar ve Gökmen, 2005). Meyvelerde askorbik asit kaybı daha çok enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları sırasında ortaya çıkmaktadır. Askorbik asit düşük su aktivitesi değerlerinde bile bozunmaya uğramaktadır. En büyük askorbik asit kayıpları ısı işlem uygulamaları sırasında oluşmaktadır. Ancak, depolama işlemleri sırasında da askorbik asit kaybı görülmektedir. Kayısı gibi meyvelere uygulanan kükürtleme işlemi üretim ve depolama dönemindeki kayıpları azaltmaktadır (Saldamlı ve

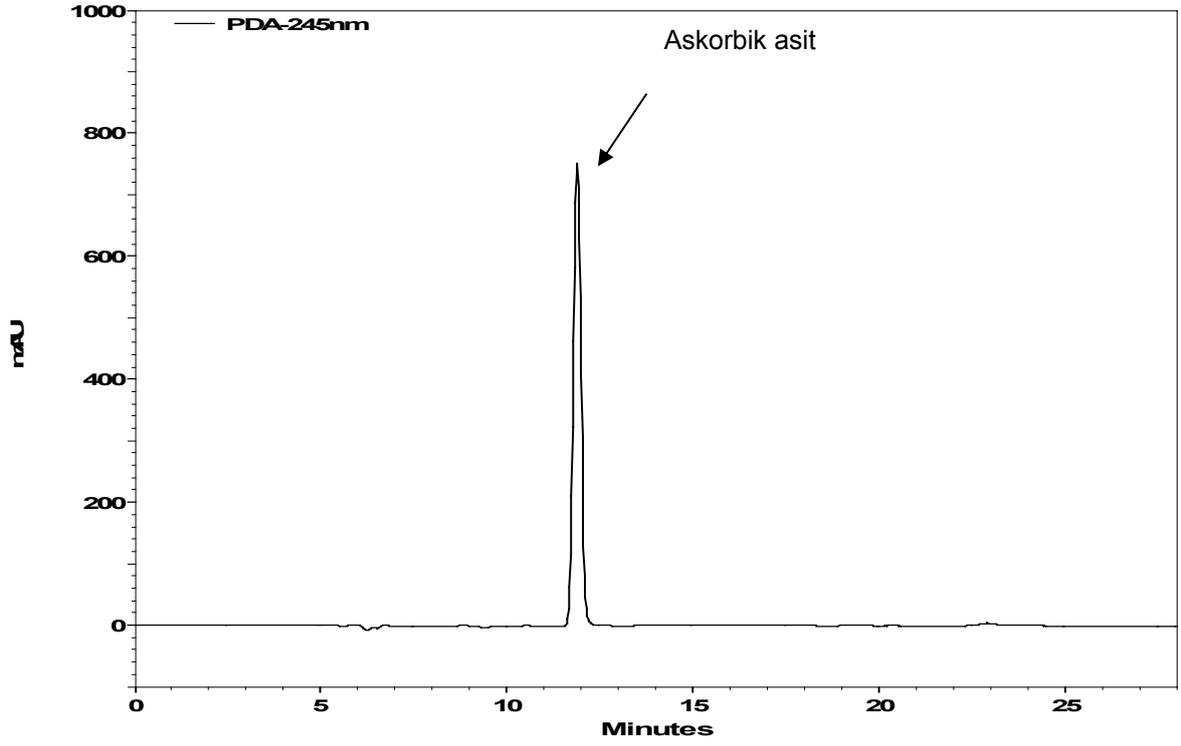
Sağlam, 2005).Yapılan bir araştırmada güneşte kurutma sırasında oluşan C vitamini kaybı kükürtlenmiş kayıslarda %74 kükürtlenmemiş kayıslarda ise % 96 olarak belirtilmiştir (Asma, 2000).

Depolama sıcaklığı ve koşullarına bağlı olarak askorbik asitteki kayıp oranlarının tespit edilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ticari meyve sularının kapalı kutularda oda sıcaklığında depolanmasıyla oluşan askorbik asit kaybının %29-41 arasında değiştiği, açık kutularda buzdolabında 31 gün depolanmasıyla oluşan askorbik asit kaybının ise %60-67 arasında olduğu belirtilmiştir (Kabasakalis et al., 2000).

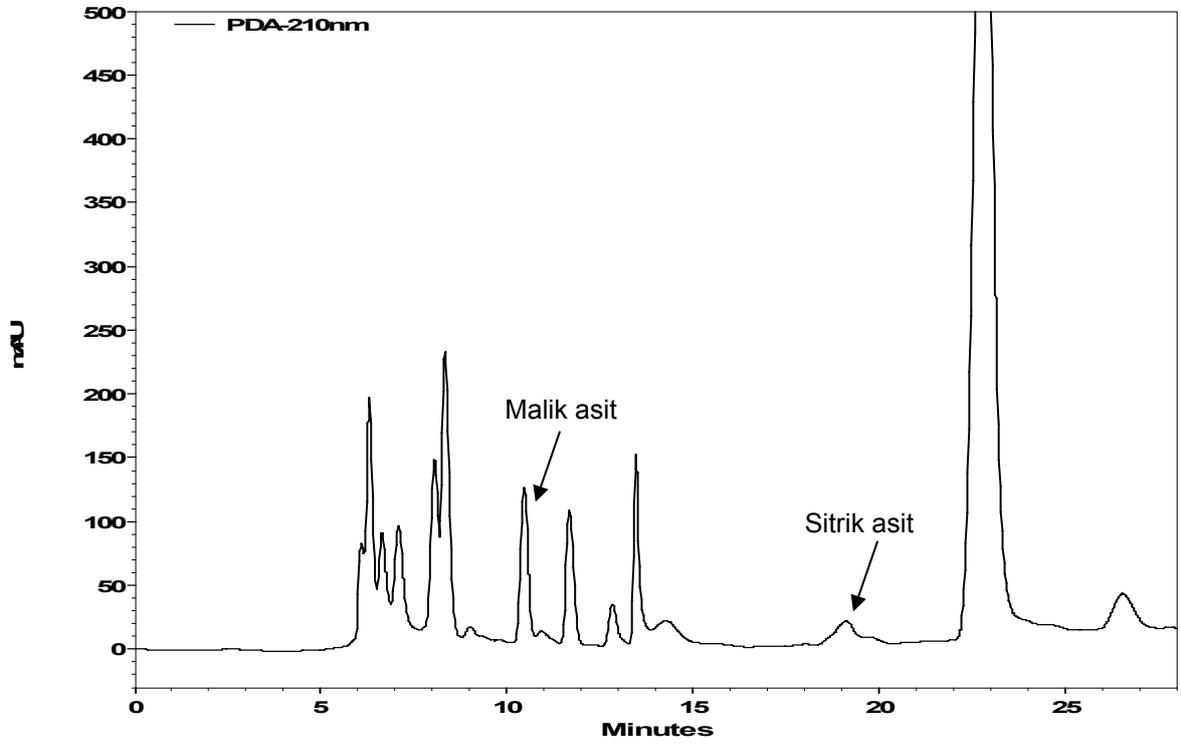
Organik asit ve C vitamini analizlerine ait HPLC kromatogramları Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de verilmektedir. Analizlerde kullanılan standartların kalibrasyon eğrileri Ek 4'de verilmiştir.



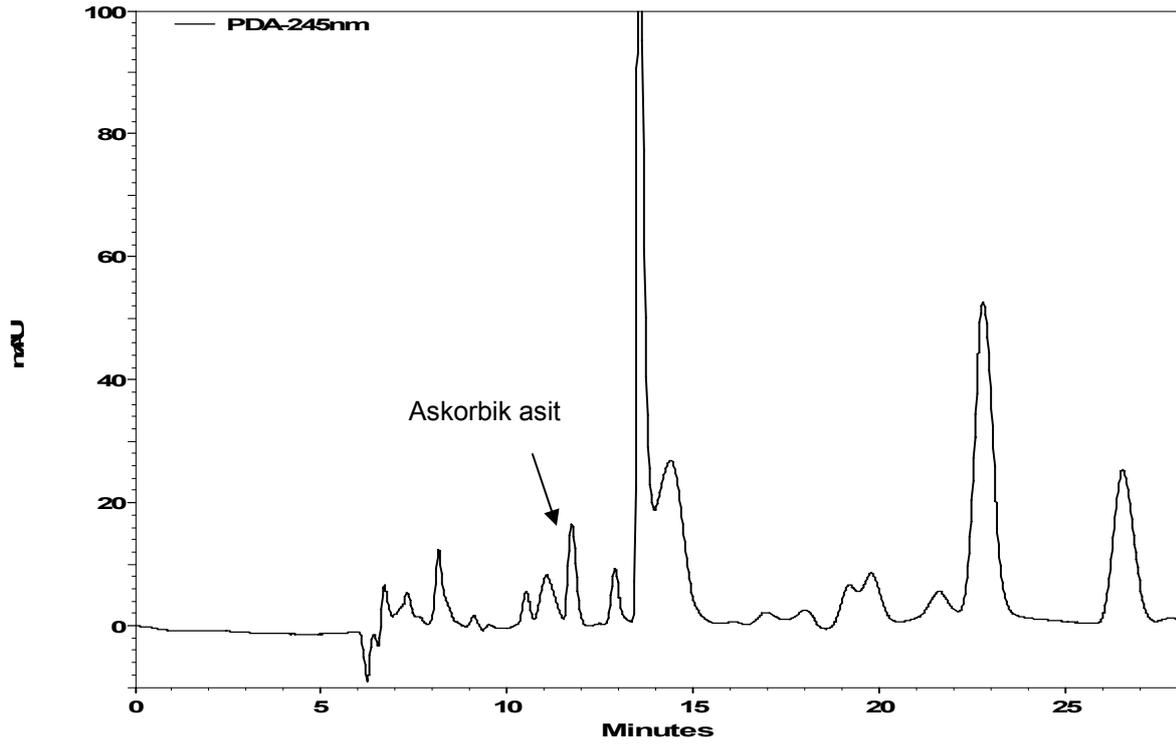
Şekil 4.3 Organik asit standartlarına ait HPLC kromatogramı



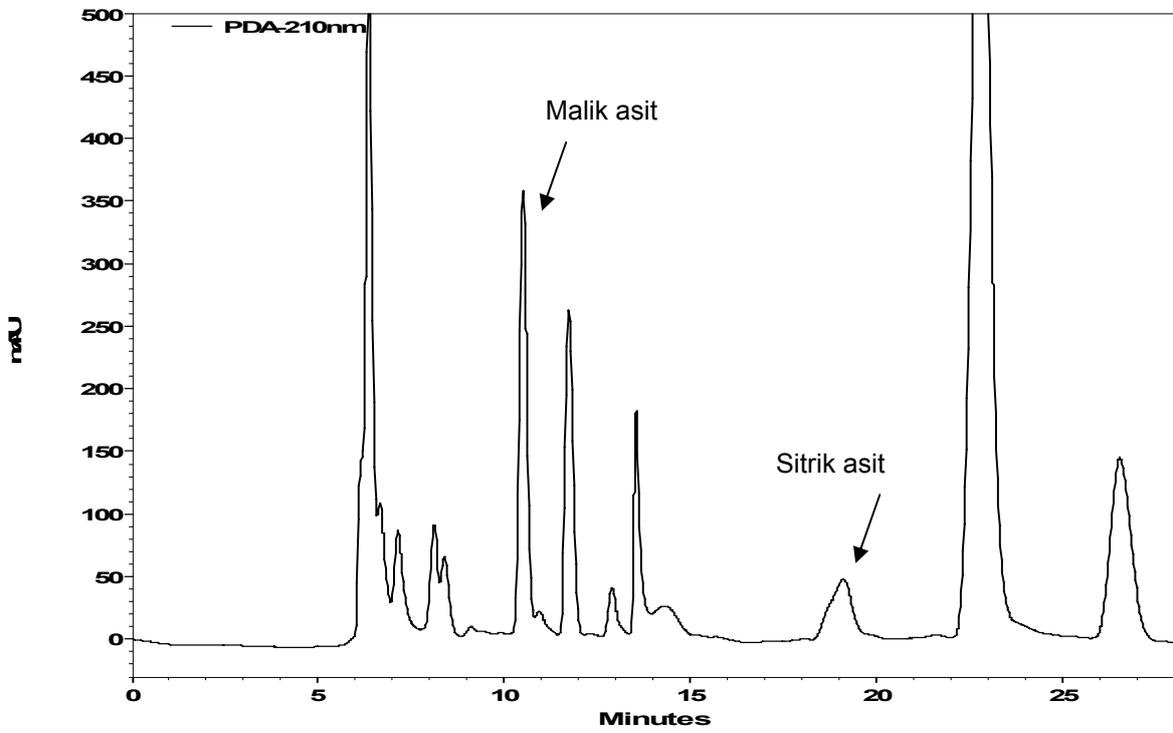
Şekil 4.4. Askorbik asit standardına ait HPLC kromatogramı



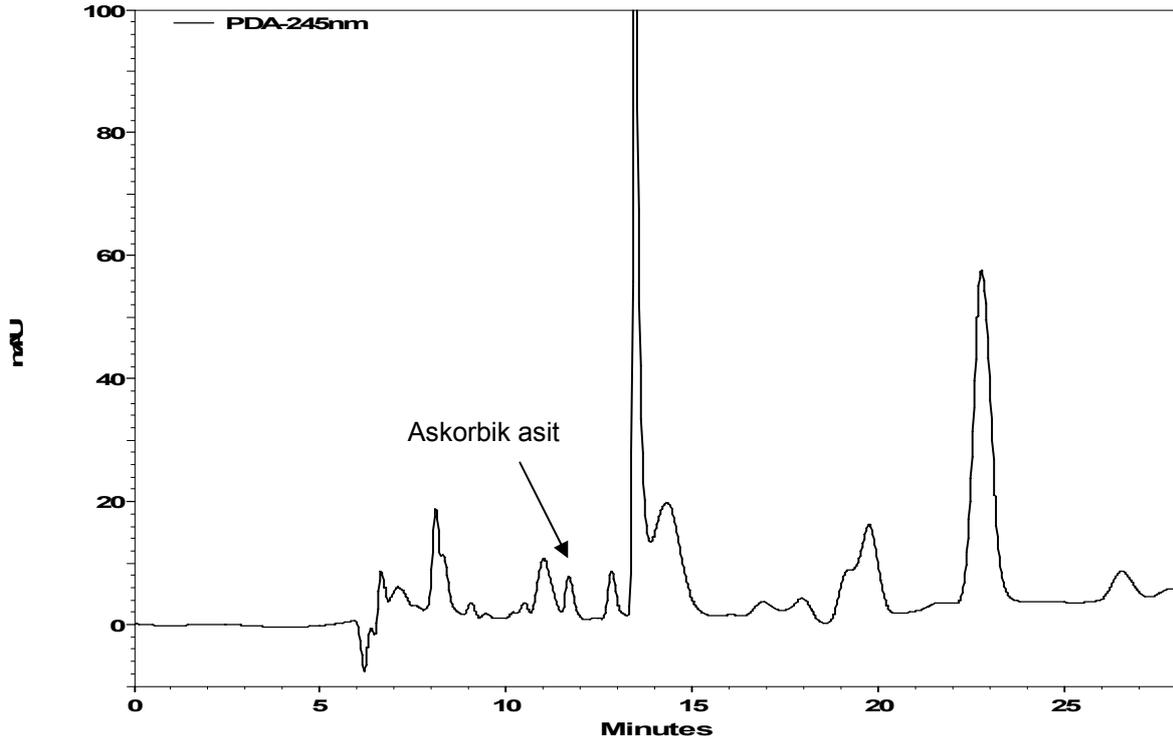
Şekil 4.5 Hacihaliloğlu taze kayısı örneğinin organik asit analizlerine ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.6. Hacıhaliloğlu taze kayısı örneğinin askorbik asit analizine ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.7. Hacıhaliloğlu kuru kayısı örneğinin organik asit analizlerine ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.8. Hacıhaliloğlu kuru kayısı örneğinin askorbik asit analizine ait HPLC kromatogramı

4.3.8. Şeker Analizi Sonuçları

Meyvelerde bulunan şekerlerin bileşimi, miktarı ve dağılımı pH, toplam asitlik, mikrobiyal stabilite, tatlılık gibi kimyasal ve duyuşal nitelikleri etkilemekte ve meyvelerin genel kabul edilirliliğini belirlemektedir. Ayrıca, şekerlerin bileşiminin bilinmesi meyvelere uygulanacak teknolojik işlemlerin optimizasyonuna yön vermektedir (Chinnici et al., 2005; Katona et al., 1999). Kayışuların şeker bileşimlerinin belirlenmesi de teknolojik işlemlerin, özellikle kurutma parametrelerinin belirlenmesi bakımından önemlidir. Meyvelerde başlıca bulunan şekerler, heksozlardan glukoz ve fruktozdur. Ayrıca meyvelerde çok değişken miktarlarda sakaroz bulunmaktadır. Kayışularda sakaroz oranının oldukça yüksek olduğu bildirilmektedir (Acar ve Gökmen, 2005). Yapılan çalışmalarda, kayışularda başlıca bulunan şekerlerin glukoz, fruktoz, sakaroz ve sorbitol olduğu belirlenmiştir (Katona et al., 1999; Forni et al., 1997; Bartolozzi et al., 1997; Voi et al., 1995).

Kayısılarda ayrıca, eser miktarlarda galaktoz, maltoz, ksiloz, rafinoz, manitol ve inositol bulunduğu belirlenmiştir (Katona et al., 1999).

Çizelge 4.13. Taze kayısı örneklerine ait şeker analiz sonuçları (yaş ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Sakaroz(%)	Glukoz (%)	Fruktoz(%)	Sorbitol(%)	Toplam şeker(%)
H.haliloğlu*	5.69 ^{bc}	4.76 ⁱ	3.36 ^f	6.64 ^g	20.45 ^c
Hasanbey*	6.89 ^e	2.82 ^d	2.33 ^d	3.24 ^d	15.28 ^b
Soğancı*	6.63 ^{de}	4.43 ^{fg}	3.61 ^g	5.85 ^f	20.52 ^c
Kabaası*	8.58 ^f	4.10 ^{ef}	2.87 ^e	4.21 ^e	19.76 ^c
Çöloğlu*	8.21 ^f	4.46 ^{gh}	3.69 ^g	5.73 ^f	22.09 ^d
Çataloğlu*	5.37 ^{bc}	4.60 ^{hi}	3.23 ^f	5.77 ^f	18.97 ^c
Hacıkız*	5.07 ^b	3.99 ^e	1.86 ^c	3.35 ^d	14.27 ^b
Tokaloğlu	10.24 ^g	2.05 ^b	1.40 ^b	0.91 ^c	14.60 ^b
Alyanak	5.18 ^b	2.30 ^c	0.82 ^a	0.31 ^a	8.61 ^a
İğdır	4.43 ^a	2.17 ^{bc}	1.52 ^b	0.81 ^{bc}	8.93 ^a
Bursa	5.90 ^{ca}	1.12 ^a	0.75 ^a	0.40 ^{ab}	8.17 ^a

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.14. Taze kayısı örneklerine ait şeker analiz sonuçları (kuru ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Sakaroz (%)	Glukoz (%)	Fruktoz (%)	Sorbitol(%)	Toplam şeker(%)
H.haliloğlu*	22.96 ^a	19.21 ^e	13.56 ^e	26.80 ^{gh}	82.53 ^{bcd}
Hasanbey*	35.96 ^{cd}	14.72 ^c	12.16 ^d	16.91 ^d	79.75 ^{bc}
Soğancı*	25.69 ^b	17.16 ^d	13.99 ^e	22.66 ^f	79.50 ^{def}
Kabaası*	39.00 ^{de}	18.64 ^e	13.05 ^e	19.14 ^{de}	89.82 ^{efg}
Çöloğlu*	34.89 ^c	18.95 ^e	15.68 ^f	24.35 ^f	93.88 ^g
Çataloğlu*	24.98 ^b	21.40 ^f	15.02 ^f	26.84 ^h	88.23 ^{fg}
Hacıkız*	30.07 ^b	23.67 ^g	11.03 ^c	19.87 ^e	84.64 ^{cde}
Tokaloğlu	56.83 ^g	11.38 ^b	7.77 ^b	5.05 ^{bc}	81.02 ^b
Alyanak	41.27 ^e	18.33 ^e	6.53 ^a	2.47 ^a	68.61 ^a
İğdır	34.83 ^c	17.06 ^d	11.95 ^{cd}	6.37 ^c	70.20 ^a
Bursa	49.87 ^f	9.47 ^a	6.34 ^a	3.38 ^{ab}	69.06 ^a

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.15. Kuru kayısı örneklerine ait şeker analizi sonuçları (yaş ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Sakaroz (%)	Glukoz (%)	Fruktoz(%)	Sorbitol(%)	Toplam şeker(%)
H.haliloğlu*	9.18 ^c	18.08 ^{ab}	14.59 ^b	21.45 ^h	63.30 ^c
Hasanbey*	15.30 ^f	16.83 ^a	15.10 ^b	10.79 ^c	58.02 ^b
Soğancı*	7.31 ^b	20.28 ^{bc}	18.49 ^d	18.21 ^g	64.29 ^c
Kabaası*	19.74 ^g	16.91 ^a	12.01 ^a	13.98 ^d	62.65 ^c
Çöloğlu*	12.63 ^e	19.21 ^b	16.23 ^c	15.36 ^f	63.43 ^c
Çataloğlu*	7.67 ^b	19.01 ^b	14.93 ^b	19.16 ^g	60.77 ^{bc}
Hacıkız*	11.65 ^d	22.62 ^c	12.05 ^a	12.88 ^d	59.19 ^b
Tokaloğlu	15.50 ^f	18.79 ^b	15.28 ^{bc}	6.05 ^b	55.63 ^{ab}
Alyanak	1.31 ^a	24.79 ^d	18.58 ^d	0.78 ^a	45.47 ^a

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.16. Kuru kayısı örneklerine ait şeker analizi sonuçları (kuru ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Sakaroz (%)	Glukoz (%)	Fruktoz(%)	Sorbitol(%)	Toplam şeker(%)
H.haliloğlu*	11.90 ^d	23.43 ^{ab}	18.91 ^b	27.80 ^h	82.03 ^d
Hasanbey*	20.29 ^f	22.32 ^a	20.02 ^b	14.31 ^c	76.94 ^{bc}
Soğancı*	8.91 ^b	24.69 ^{bc}	22.51 ^c	22.19 ^g	78.30 ^c
Kabaası*	25.14 ^g	21.53 ^a	15.30 ^a	17.80 ^{df}	79.77 ^c
Çöloğlu*	15.49 ^e	23.55 ^{ab}	19.90 ^b	18.83 ^f	77.77 ^c
Çataloğlu*	9.57 ^b	23.73 ^{ab}	18.64 ^b	23.90 ^g	75.84 ^{bc}
Hacıkız*	14.68 ^e	28.49 ^d	15.17 ^a	16.23 ^d	74.57 ^{bc}
Tokaloğlu	20.01 ^f	24.27 ^b	19.73 ^b	7.81 ^b	71.83 ^b
Alyanak	1.73 ^a	32.60 ^e	24.44 ^c	1.03 ^a	59.80 ^a

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çalışmada incelenen taze kayısı örneklerinin yaş ve kuru ağırlıktaki şeker analizi sonuçları Çizelge 4.13'de, 4.14'de, kuru kayısı örnekleri sonuçları Çizelge 4.15, 4.16'da verilmektedir.

Taze kayısı örneklerinin şeker analizi sonuçları incelendiğinde örneklerin toplam şeker değerlerinin %8.17–22.09 arasında değiştiği görülmektedir. Hemen hemen tüm kayısı çeşitlerinde en yüksek oranda bulunan şekerin sakaroz olduğu tespit edilmiştir. Taze kayısı örneklerinde sakaroz içeriği %4.43 ile %10.24 (Çizelge 4.13) arasında değişmektedir. Glukoz ve fruktozun da tüm kayısılarda önemli oranlarda (glukoz %1.12–4.76, fruktoz %0.75–3.69) bulunduğu görülmektedir.

Şeker analizi sonuçlarından elde edilen en önemli bulgu ise bazı kayısı çeşitlerinin yüksek sorbitol içeriğine sahip olmasıdır. Çizelge 4.13'deki veriler incelendiğinde Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Soğancı, Kabaası, Çöloğlu, Çataloğlu ve Hacıkız çeşitlerinin yüksek sorbitol içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Bu kayısı çeşitlerinin tümü Malatya yöresinde yetiştirilmekte ve Malatya kayısı olarak adlandırılmaktadır. Malatya kayısılarının sorbitol içeriği %3.24 -6.64 arasında değişmektedir. Diğer kayısı çeşitlerinin sorbitol içeriği ise % 0.31 ile %0.91 arasındadır. Ayrıca, Malatya kayısılarının sorbitol değerlerinin literatürde verilmiş olan ve diğer ülkelere ait kayısılarda tespit edilen bulgulardan da yüksek olduğu belirlenmiştir (Katona et al, 1999, Forni et al.,1997). Yapılan bir çalışmada taze kayısıların sorbitol içeriğinin %0.51–3.08 (kuru ağırlık) aralığında değiştiği saptanmıştır (Katona et al, 1999). Diğer bir çalışmada ise kurumadde oranı %11.49 olarak saptanan bir kayısı çeşidinin sorbitol içeriği %0.24 olarak belirlenmiştir (Forni et al.,1997). Malatya kayısılarının sorbitol içeriğinin yüksek bulunması diğer kayısı çeşitleriyle arasındaki farkı ortaya koyan ve Malatya kayısının önemini artıran bir bulgudur. Özellikle ticari olarak büyük öneme sahip ve Malatya yöresinde en fazla yetiştirilen kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu çeşidinin sorbitol içeriğinin en yüksek olması dikkat çekmektedir.

Malatya kayısıları üzerine yapılan araştırmalarda sorbitol içeriği ile ilgili herhangi bir literatür bilgisine rastlanmamıştır. Bu bakımdan, bu çalışma Malatya kayısının sorbitol içeriğinin belirlenmesi ve literatüre aktarılması adına önemlidir.

Sorbitol önemli şeker alkollerinden birisidir. Bazı meyve ve sebzelerde doğal olarak bulunmakta ve ticari olarak da glukoz, mannoz ve ksilozun hidrojenasyonu ile elde edilmektedir. Şeker alkollerini insanlarda insülin mekanizmasından bağımsız olarak metabolize edilmekte ve plazma glukoz seviyesine etkileri ya hiç olmamakta

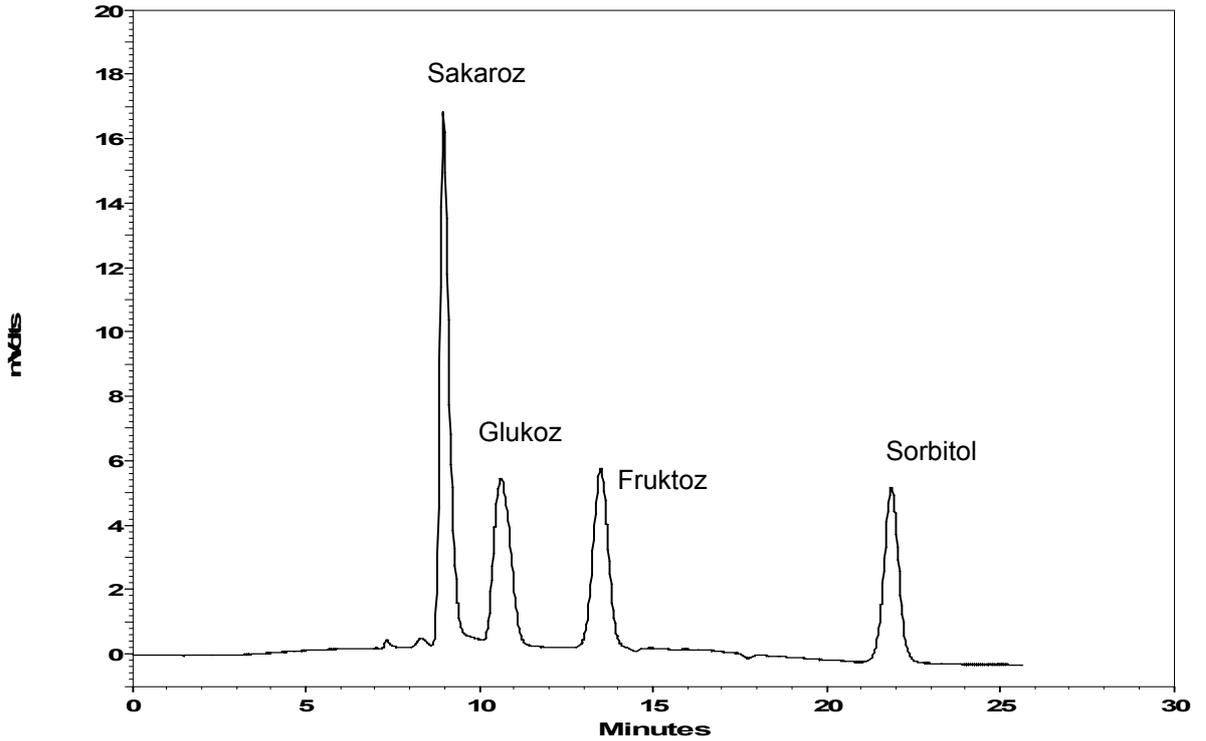
ya da çok az etki etmektedirler. Sindirim ve metabolik özellikleri nedeniyle bazı poliollerin kalori değerleri 0-3.2 kcal/g arasında değişmektedir, yalnız alındıklarında bile hiperglisemik etkiye sahip değildirler. Bu özelliklerinden dolayı düşük kalorili ve diyabetik gıdaların üretiminde sıkça kullanılmaktadır. Ayrıca, şeker alkollerinin ince bağırsak ve kolondaki sindirim ve absorpsiyon mekanizmasından dolayı laksatif etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Şeker alkollerini, ağız mikroflorası tarafından metabolize edilmedikleri veya yavaş metabolize edildikleri için diş üzerinde plak oluşumunu azaltırlar. Bunların sakızlarda kullanımı ise diş çürümesi riskini azaltmaktadır (Köksel, 2005; Wolever et al., 2002; Cataldi et al., 1998; Livesey, 1992). Yakın bir zaman önce sorbitol, mannitol ve ksilitol gibi polioller prebiyotikler grubuna katılmıştır. Prebiyotikler, selektif olarak bağırsak florasında bulunan ya da tedavi amaçlı olarak ilave edilen mikroorganizmaların bio-aktivitesini ve gelişimini uyaran ve böylece insan vücudunda faydalı biyolojik etkiler yaratan ve sindirilemeyen maddeler olarak tanımlanmaktadır. Prebiyotiklerin kolesterol düşürücü etkilerinin de bulunduğu belirtilmektedir (Liong and Shah, 2005; Tuohy et al., 2005).

Kuru eriklerin kimyasal bileşimi ve sağlığa ilişkin olası faydalarını ortaya koyan bir çalışmada, bu meyvelerin laksatif etkisinin yüksek sorbitol içeriğine (14.7 g/100g) bağlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca, kuru eriklerin iyi bir enerji kaynağı olduğu ve yüksek besinsel lif, fruktoz ve sorbitol içeriği nedeniyle kan şekerinde ani yükselmelere yol açmadığı ifade edilmiş ve kuru eriklerin bu özellikleri nedeniyle fonksiyonel bir gıda işlevine sahip olabileceği tartışılmıştır (Stacewics-Sapuntzakis et al., 2001). Malatya kayısılarının da benzer şekilde yüksek sorbitol içeriğine sahip olması fonksiyonel gıda olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

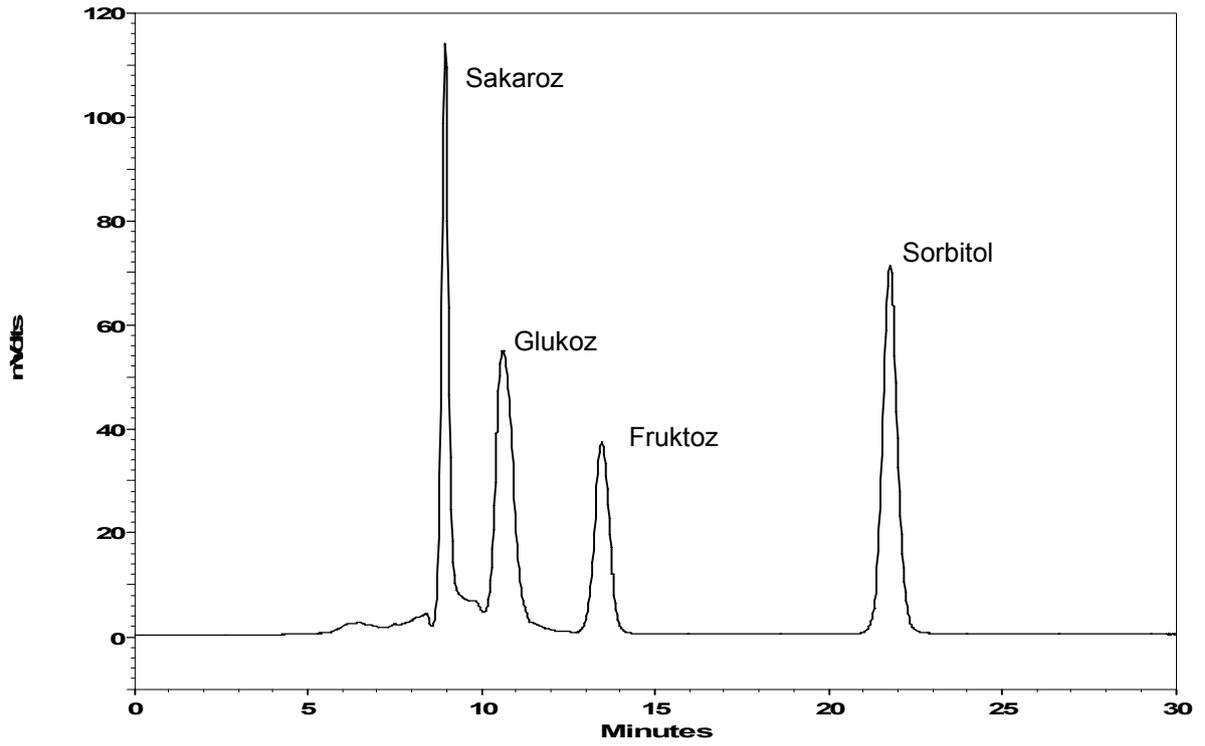
Çalışmada analiz edilen kuru kayıslara ait şeker bileşim değerlerinin incelenmesinde, örneklerin toplam şeker miktarlarının %45.47 ile % 64.29 (Çizelge 4.15) arasında değiştiği görülmektedir. Taze ve kuru kayısların kuru ağırlıktaki şeker bileşimlerinin incelenmesinde tüm örneklerde sakaroz değerlerinin azaldığı, glukoz ve fruktoz içeriğinin ise arttığı görülmektedir. Bu durum, kayısların kurutulması ya da depolanması sırasında oluşabilecek bir inversiyona işaret etmektedir. Bilindiği gibi, gıdaların yapısında yer alan sakarozun parçalanması

(inversiyonu) sırasında invert şekerler olan glukoz ve fruktoz oluşmaktadır. Bu reaksiyon, asitliğin gelişimiyle ortaya çıkabildiği gibi, enzimatik olarak da β -D-frukto-furonosidaz (invertaz) tarafından katalize edilebilir (Acar ve Gökmen, 2005; Bartolozzi et al., 1997). Taze kayısının şeker ve şeker alkollerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada 20 günlük depolama süresi sonunda sakaroz miktarlarında görülen azalmanın ve glukoz ve fruktoz miktarlarında görülen artışın sakarozun hidrolizine bağlı olduğu belirtilmiştir (Katona et al., 1999). Kuru kayıların sorbitol içeriğinde ise kurutmayla oluşan önemli bir değişim görülmemiştir.

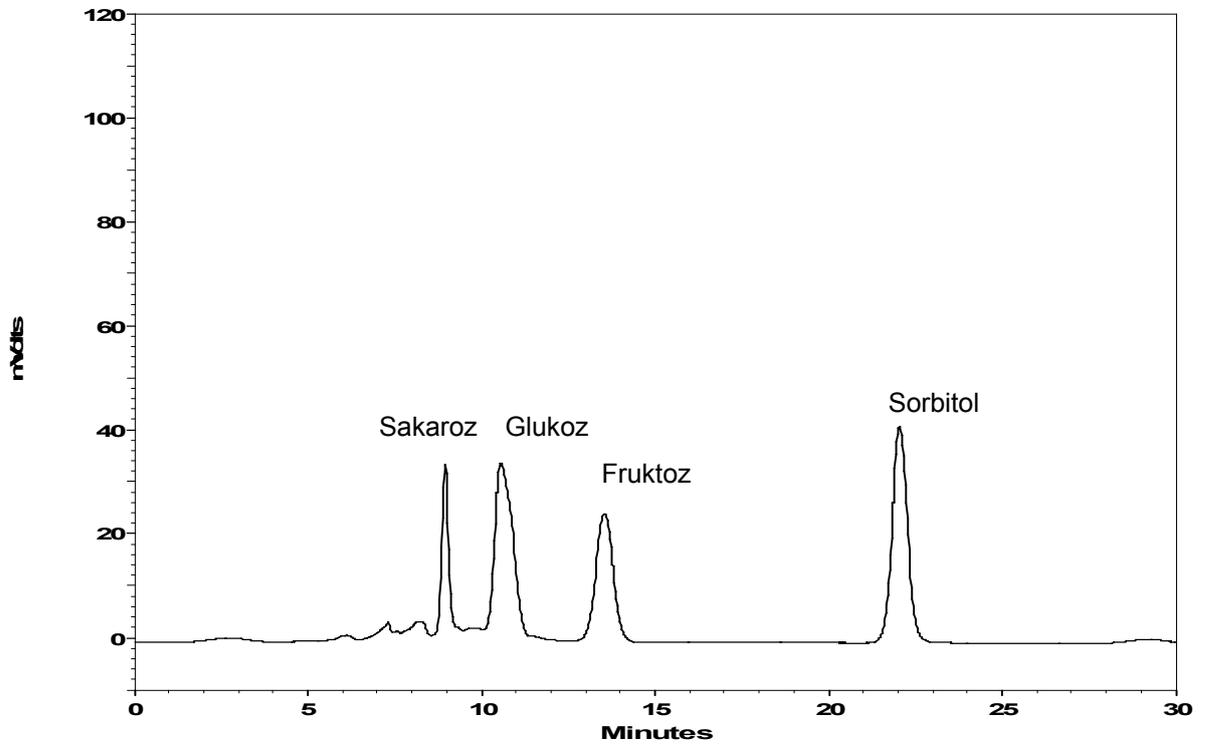
Şeker analizlerinde kullanılan standartlar ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait HPLC kromatogramları Şekil 4.9, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11'de verilmektedir. Standartların kalibrasyon eğrileri Ek 5'de verilmiştir.



Şekil 4.9 Şeker standartlarının HPLC kromatogramı



Şekil 4.10 Hacıhaliloğlu taze kayısı örneğinin şeker analizlerine ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.11 Hacıhaliloğlu kuru kayısı örneğinin şeker analizlerine ait HPLC kromatogramı

4.3.9. Toplam Fenolik Madde Tayini Sonuçları

Fenolik bileşikler bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitlerdir. Fenolik asitler ve flavonoidlerden oluşmaktadır. Bu bileşikler, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. Gıda bileşeni olarak, tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları, enzim inhibisyonuna neden olmaları bakımından önem taşırlar. Antioksidan aktivitelerinden dolayı insan sağlığına çok çeşitli faydaları olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen 2005; Garcia-Alonso, 2004; Çam ve Hışıl, 2003). Bu nedenle gıdanın önemli bir bileşeni olarak miktarlarının belirlenmesi önemlidir. Çalışmada incelenen taze kayısı örneklerinin toplam fenolik madde içeriği yaş ağırlıkta 740 ile 1335 mg/kg arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.17). Çizelge incelediğinde, Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Soğancı, Kabaası, Çöloğlu, Çataloğlu ve Hacıkız kayısı çeşitlerinin yani, Malatya kayısı olarak adlandırılan çeşitlerin diğer kayısı çeşitlerine göre daha yüksek oranda toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Toplam fenolik madde içeriği bakımından taze kayısı çeşitleri arasındaki farklılık $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Onbeş farklı kayısı çeşidi ve iki farklı zerdali çeşidinin fenolik madde bileşiminin araştırıldığı bir çalışmada, taze kayısıların toplam fenolik madde içeriğinin 731-1332 mg/kg arasında olduğu ve en yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip kayısı çeşidinin Hacıhaliloğlu olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada kayısılarda en fazla bulunan fenolik maddenin ortalama 106.58 mg/kg değer ile (+)-kateşin olduğu, bunu klorojenik asit (63.25 mg/kg), rutin (61.01 mg/kg), gallik asit (22.49 mg/kg), kafeik asit (13.08 mg/kg), quersetin (7.99 mg/kg), ferulik asit (4.80 mg/kg), *p*-kumarik asit (2.95 mg/kg), *o*-kumarik asidin (1.95 mg/kg) izlediği belirtilmiştir (Akbulut, 2001).

Literatürde yer alan veriler incelendiğinde kayısıların toplam fenolik madde içeriklerinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği görülmektedir. Ruiz et al. (2005b) tarafından 40 farklı taze kayısı çeşidinin fenolik bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, toplam fenolik madde miktarının 326-1600 mg/kg arasında değiştiği belirtilmiştir. Yapılan diğer bir

çalışmada ise kayısı nektarlarında bulunan toplam fenolik madde miktarının 457±86 mg/l değerinde olduğu ve bu bakımdan yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğu ifade edilmiştir (Tosun and Üstün, 2003). Hırvatistan'da yetiştirilen farklı kayısı çeşitlerinin fenolik madde kompozisyonlarının tespit edilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise, kayıslarda bulunan başlıca fenolik maddeler olan klorojenik asit, kafeik asit, kateşin, kumarik asit epikateşin, ferulik asit, kuersetin3-rutinosit, kaempferol 3- rutinosid olarak tespit edilmiş ve bunların toplam miktarının 153 ile 202 mg/kg arasında değiştiği saptanmıştır (Dragovic-Uzelac et al., 2005). Literatürde bildirilen toplam fenolik madde verileri araştırmamızda elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında bazılarında daha yüksek olduğu, bazı literatür verileri bakımından ise verilen sınırlarda kaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.17. Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam fenolik madde değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	TAZE KAYISI		KURU KAYISI	
	T. fenolik m. (mg/kg)	T. fenolik m. (kuru ağırlık) (mg/kg)	T. fenolik m. madde (mg/kg)	T. fenolik m. (kuru ağırlık) (mg/kg)
H.haliloğlu*	1324.81 ^e	5341.29 ^b	3703.50 ^d	4800.15 ^{cde}
Hasanbey*	1116.64 ^d	5827.98 ^{bc}	3275.80 ^c	4343.76 ^{bc}
Soğancı*	1281.72 ^e	4965.99 ^b	3282.30 ^c	4188.27 ^b
Kabaası*	1280.85 ^e	5822.03 ^{bc}	3823.34 ^d	4891.74 ^{d^{ef}}
Çöloğlu*	1335.15 ^e	5674.25 ^{bc}	3569.18 ^{cd}	4455.51 ^{bcd}
Çataloğlu*	1313.05 ^e	6107.21 ^c	4329.48 ^e	5307.11 ^f
Hacı kız*	1111.48 ^d	6592.38 ^d	2913.37 ^b	3670.63 ^a
Tokaloğlu	762.91 ^{ab}	4233.70 ^a	2498.12 ^a	3227.21 ^a
Alyanak	850.07 ^b	6773.43 ^d	3925.10 ^d	5141.41 ^{ef}
İğdir	740.78 ^a	5823.76 ^{bc}	**	**
Bursa	967.75 ^c	8180.49 ^e	**	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Kuru kayısıların toplam fenolik madde miktarları ise 2498 ile 4329 mg/kg arasında değişmektedir. Yapılan istatistiksel analizlerde toplam fenolik madde içeriği bakımından kuru kayısı çeşitleri arasındaki farklılık P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Taze ve kuru kayisuların kuru ağırlıktaki toplam fenolik maddelerinin incelenmesinde, kükürtlenerek kurutulmuş kayisularda toplam fenolik madde miktarlarının %10 ile %44 arasında değişen oranlarda azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu azalmanın kayısının kükürtlenerek kurutulmasına bağlı olabileceği düşünölmektedir. Genel olarak işlenmiş gıdalardaki flavonoid miktarının taze ürünlerdekinden yaklaşık %50 daha düşük olduğu belirtilmektedir (Alper, 2001).

Çizelgedeki verilerden Malatya kayisularının fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu görölmektedir. Fenolik bileşikler yalnızca gıdaları yapısındaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda da zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk da sağlayabilmektedir. Fenolik maddelerin insan metabolizmasında farmokolojik etki yaptığı, terapötik değerlerinin olduğu bilinmektedir (Alper, 2001). Bu bakımdan, kayısının yüksek fenolik madde içeriği antioksidan işlevinden dolayı önemlidir.

Bunun yanı sıra, fenolik madde profilinin saptanmasıyla, gıdaların orijinalliğini ve gıda maddelerine yapılan hilelerin belirlenebileceği yapılan bir çalışma ile ortaya konmuştur. Araştırmada kayısı püreleri, nektarları ve reçellerinde bulunan fenolik bileşiklerinin bileşiminin “parmak izi” gibi bu ürünlerin kalitatif ve kantitatif sınıflandırmasında ve ürünlerin özgünlüğünün tespitinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Dragovic-Uzelac et al., 2005). Malatya kayisularının fenolik madde bileşimlerinin saptanması özgünlüğünün belirlenmesi ve diğer kayisulardan farklarının ortaya konması bakımından önemlidir. Ancak, bu bölüm araştırma bütçesini aşması nedeniyle çalışma kapsamı dışında tutulmuş ve fenolik maddelerin bileşimine ilişkin analizlerin, analize hazır hale getirilmiş örneklerde daha sonra yapılması planlanmıştır.

4.3.10. Toplam Karoten Analizi Sonuçları

Çalışmada kullanılan taze ve kuru kayisularda tespit edilen toplam karoten miktarları Çizelge 4.18’de verilmektedir. Çizelgeden taze kayisuların toplam karoten miktarlarının 3.21 ile 11.52 mg/100 g arasında değiştii görölmektedir. Malatya kayisuları arasında en yüksek toplam karoten içeriğine sahip çeşitlerin 9.73 mg/100 g ve 8.80 mg/ 100 g değerleriyle Hasanbey ve Kabaası çeşitleri

olduğu tespit edilmiştir. Diğer kayısı çeşitlerinden ise Alyanak, Tokaloğlu ve Bursa kayısıları yüksek toplam karoten içeriğine sahiptir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede toplam karoten miktarları bakımından kayısı çeşitleri arasındaki farklılığın $P < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Ruiz et al. (2005a) tarafından 37 farklı kayısı çeşidinin toplam karotenoid miktarlarının tespiti ve bunların meyve eti ve kabuğu arasındaki ilişkisini incelemek amacıyla yapılan bir araştırmada, toplam karotenoid içeriğinin 1.5 – 16.5 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve nektarlarının antioksidan kapasitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise kayısı nektarının toplam karotenoid içeriği 3.32 mg/L olarak saptanmıştır (Tosun and Üstün, 2003). Yabani bir kayısı çeşidi olan zerdalinin kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise toplam karoten miktarının 1.69 mg/100 g ile 3.06 mg/100g arasında değiştiği belirlenmiştir (Artık, 1993).

Çizelge 4.18. Taze ve kuru kayısı örneklerinin toplam karoten değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	TAZE KAYISI		KURU KAYISI	
	Toplam karoten (mg/100g)	T. karoten (kuru ağırlık) (mg/100g)	Toplam karoten (mg/100g)	T. karoten (kuru ağırlık) (mg/100g)
H.haliloğlu*	5.42 ^{bc}	21.87 ^{ab}	10.87 ^b	14.09 ^b
Hasanbey*	9.73 ^{def}	50.78 ^d	32.06 ^e	42.53 ^e
Soğancı*	6.01 ^c	23.29 ^b	6.57 ^a	8.00 ^a
Kabaası*	8.80 ^d	40.00 ^{cd}	7.26 ^a	9.25 ^a
Çöloğlu*	3.49 ^{ab}	14.83 ^a	7.11 ^a	8.72 ^a
Çataloğlu*	6.90 ^c	32.08 ^{bc}	17.50 ^c	21.84 ^c
Hacıkız*	3.85 ^{ab}	22.81 ^{ab}	7.97 ^a	10.04 ^a
Tokaloğlu	9.02 ^{de}	50.07 ^d	22.02 ^d	28.43 ^d
Alyanak	11.52 ^f	91.75 ^e	62.68 ^f	82.42 ^f
İğdir	3.21 ^a	25.26 ^{ab}	**	**
Bursa	10.87 ^{ef}	91.89 ^e	**	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Kükürlenerek kurutulmuş kayısı çeşitlerinde de β -karoten sonuçlarında saptandığı gibi toplam karoten miktarlarında önemli oranlarda azalmalar tespit edilmiştir. Bu

azalmanın da karotenoidlerin uğradığı oksidasyon reaksiyonları sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

4.3.11. β -karoten Analizi Sonuçları

Karotenoidler arasında beslenme fizyolojisi bakımından en önemlisi β -karotendir. Organizmada A vitaminine (retinol) dönüştüğü için provitamin A olarak da bilinmektedir. Gıdalarda yalnızca bir renk bileşeni olmakla kalmayıp, antioksidan etkilerinden dolayı antikanserojen aktivitesinin olduğu bildirilmektedir (Acar ve Gökmen, 2005).

Çalışmada kullanılan taze ve kuru kayıslarda tespit edilen β -karoten miktarları Çizelge 4.19'da verilmektedir. Çalışmada kullanılan taze kayısı çeşitlerinin β -karoten miktarları 1.35–6.11 mg/100g arasında değişmektedir. Malatya kayısılarından en yüksek β -karoten içeriğine sahip çeşitlerin 4.22 mg/100g ve 5.76 mg/ 100 g değerleriyle Hasanbey ve Kabaası çeşitleri olduğu saptanmıştır. Diğer kayısı çeşitlerinden Alyanak ve Bursa kayısılarının da yüksek düzeyde β -karoten içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde β -karoten içeriği bakımından kayısı çeşitleri arasındaki farklılık $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında 100 g taze kayısıda ortalama 1.56 mg β -karoten bulunduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2006d). Sass-Kiss et al. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı çeşitteki kayısıların β -karoten içeriklerinin 1.50-3.80 mg/ 100 g arasında değiştiği tespit edilmiş ve, β -karoten içeriği bakımından çeşitlere göre en fazla değişim gösteren meyvenin kayısı olduğu belirtilmiştir.

Kayıslarda β -karoten miktarının yalnızca çeşitlere göre değil, yıllara göre de değişim gösterdiği yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Türkiye'de farklı yıllarda aynı kayısı çeşitlerinde yapılan analizlerde β -karoten miktarlarının önemli oranlarda değiştiği görülmektedir. 1988 yılına ait Hacıhaliloğlu ve Hasanbey kayısılarının β -karoten içeriği sırasıyla 3.2 mg/100g ve 4.0 mg/100 g iken 1992

hasat yılına ait aynı çeşit kayıslarda 1.0 mg/100 g ve 2.3 mg/100 g olarak saptanmıştır (Pala, 1995; Pala vd., 1994). Malatya kayısılarının yüksek β -karoten içeriğine sahip olması besin değerini artırmakta, sağlık açısından önemli ve fonksiyonel bir gıda olduğu iddiasını güçlendirmektedir.

Çizelge 4.19. Taze ve kuru kayısı örneklerinin β -karoten değerleri

KAYISI ÇEŞİDİ	TAZE KAYISI		KURU KAYISI	
	β -karoten (mg/100g)	β -karoten (kuru ağırlık) (mg/100g)	β -karoten (mg/100g)	β -karoten (kuru ağırlık) (mg/100g)
H.haliloğlu*	2.20 ^b	8.88 ^{ab}	2.48 ^c	3.21 ^c
Hasanbey*	4.22 ^c	22.02 ^e	6.86 ^d	9.10 ^d
Soğancı*	2.37 ^b	9.18 ^{bc}	1.47 ^{ab}	1.80 ^{ab}
Kabaası*	5.76 ^e	26.18 ^f	2.73 ^c	3.47 ^c
Çöloğlu*	1.35 ^a	5.74 ^a	1.29 ^a	1.58 ^a
Çataloğlu*	3.77 ^c	17.53 ^d	2.51 ^c	3.13 ^c
Hacıöz*	2.20 ^b	13.05 ^c	1.71 ^b	2.15 ^b
Tokaloğlu	4.11 ^c	21.59 ^e	2.93 ^c	3.78 ^c
Alyanak	6.11 ^e	48.69 ^h	9.04 ^e	11.88 ^e
İğdir	1.71 ^{ab}	13.44 ^c	**	**
Bursa	4.99 ^d	42.18 ^g	**	**

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

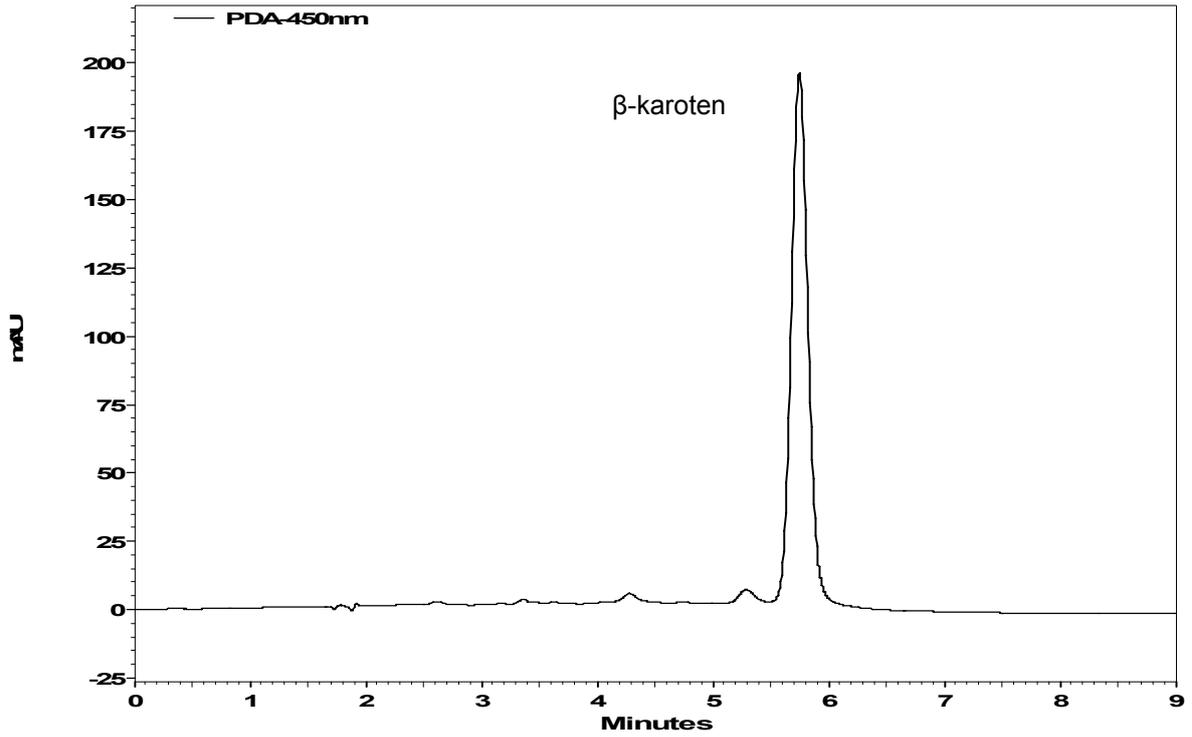
**İğdir ve Bursa kayısıları kurutma işlemine uygun olmadığından kurutma işlemi yapılmamıştır.

Çizelgede belirtilen kuru kayısıların β -karoten içerikleri 1.29 ile 9.04 mg/100 g arasında değişmektedir. Çizelgede verilen β -karoten değerleri (kuru ağırlıkta) incelendiğinde kurutma işlemi sonucunda tüm kayısı çeşitlerinde β -karoten miktarı bakımından bir azalma tespit edilmiştir. Bu kaybın kuru kayısıların kükürtlenmesi veya depolaması sırasında gerçekleşen kimyasal ya da enzimatik oksidasyon reaksiyonlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Karotenoidler gıdalarda bulunan diğer pigmentlere ve askorbik asit gibi vitaminlere göre ısıya karşı daha dirençlidir, ancak karotenoidlerin asıl kayıp nedenleri oksidasyondur. Karotenoidlerin kimyasal oksidasyonunun, yağ asitlerinin demir ve bakır gibi ağır metaller ya da ışık etkisiyle otokatalitik olarak oksidasyonunda açığa çıkan serbest radikallerle tepkimeye girmesi sonucu, enzimatik oksidasyonunun ise lipoksigenaz

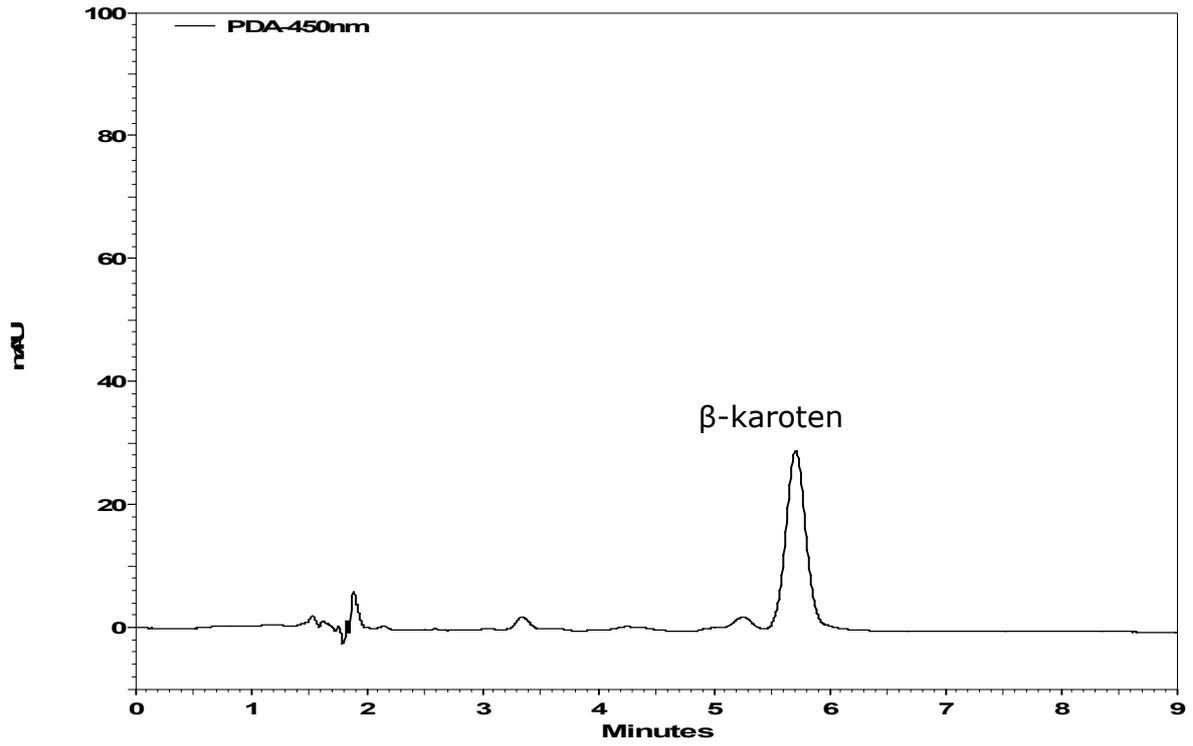
katalizörlüğünde gerçekleşen lipidlerin hidroperoksidasyon reaksiyonları sırasında gerçekleştiği düşünülmektedir (Acar ve Gökmen, 2005).

Pala vd. (1994) tarafından yapılan çalışmada da kuru kayıslarda ortalama β -karoten miktarı 2.5 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu değer kuru ağırlık üzerinden değerlendirildiğinde aynı çalışmada kullanılan taze kayısların β -karoten miktarına oranla azaldığı tespit edilmiş, ayrıca bu bileşenin literatür bulgularından (3.42-6.54 mg/100 g) düşük olmasının nedeninin uygulanan kurutma yöntemlerine bağlı olabileceği belirtilmiştir.

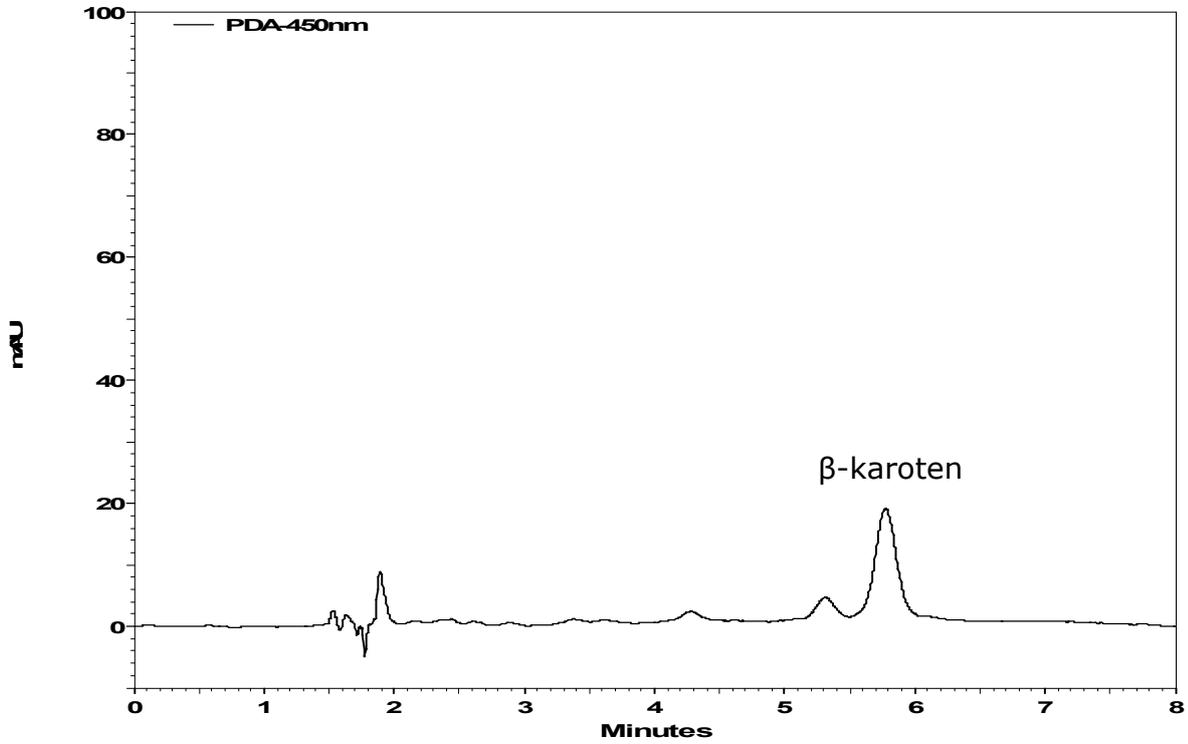
β -karoten standardına ve Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait HPLC kromatogramı Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'de verilmektedir.



Şekil 4.12 β -karoten standardının HPLC kromatogramı



Şekil 4.13 Hacıhaliloğlu taze kayısı örneğinin β -karoten analizlerine ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.14 Hacıhaliloğlu kuru kayısı örneğinin β -karoten analizlerine ait HPLC kromatogramı

4.3.12. Mineral Madde Analizi Sonuçları

Taze ve kuru kayısıların mineral madde analizlerinin değerlendirilmesinde kayısının potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi gıdalarda yaygın olarak bulunan elementlerin yanı sıra selenyum, nikel ve manganez gibi eser elementleri de içerdiği tespit edilmiştir. Taze ve kuru kayısıların mineral madde içeriklerine ilişkin değerler Çizelge 4.20, Çizelge 4.21, Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23'de verilmektedir.

Sonuçlar irdelendiğinde, taze ve kuru kayısıların potasyum içeriği bakımından oldukça zengin olduğu, kalsiyum, magnezyum ve fosfor açısından da iyi bir kaynak olduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan taze kayısı örneklerinin potasyum içeriği 271 ile 485 mg/100 g arasında (Çizelge 4.20), kuru kayısıların potasyum içeriği ise 1185 ile 1831 mg/100 g arasında (Çizelge 4.22) değişmektedir.

Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında 100 g taze kayısıda 296 mg, 100 g kuru kayısıda ise 1026 mg potasyum bulunduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2006d). Pala vd. (1994) tarafından Malatya kayısıları da dahil farklı kayısı çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada taze kayıslarda potasyum içeriğinin ortalama 267, kuru kayıslarda ise 1269 mg/100 g olduğu ifade edilmiş; kayısının düşük sodyum ve yüksek potasyum içeriğine sahip olmasının özellikle kan basıncının düzenlenmesinde önemli rolü olduğu belirtilmiştir. Potasyum sıvı ve elektrolit dengesinin ve hücre bütünlüğünün korunmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, vücutta birçok enzim tarafından gerek duyulan bir mineraldir (Saldamlı ve Sağlam, 2005). Günlük potasyum gereksinimi 1.6–2.0 g değerleri arasında değişmektedir. Çalışma bulgularına göre, günlük diyetteki kuru kayısı tüketimi, günlük potasyum gereksinimini karşılamada önemli bir yere sahiptir.

Çizelge 4.20. Taze kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (mg/100g yaş ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Kül (%)	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko	Selenyum	Manganez	Nikel
H.haliloğlu*	0.88 ^f	458 ^d	2.7 ^c	25.4 ^{abc}	33.4 ^c	26.5 ^f	0.74 ^{abcd}	0.34 ^{abc}	0.040	0.350 ^{abc}	0.080 ^{abc}
Hasanbey*	0.78 ^e	347 ^b	1.7 ^{ab}	19.3 ^a	29.2 ^{bc}	22.7 ^e	0.54 ^{ab}	0.27 ^a	0.035	0.305 ^a	0.090 ^{abc}
Soğancı*	0.71 ^c	485 ^d	2.3 ^{bc}	28.4 ^{bc}	28.5 ^{bc}	25.3 ^f	0.90 ^{abcd}	0.49 ^{cde}	0.030	0.320 ^{ab}	0.080 ^{abc}
Kabaası*	0.89 ^f	414 ^c	2.8 ^c	23.3 ^{ab}	28.8 ^{bc}	21.3 ^{de}	0.52 ^a	0.58 ^e	0.035	0.365 ^{abc}	0.095 ^{bc}
Çöloğlu*	0.71 ^c	289 ^a	3.3 ^d	20.5 ^a	28.3 ^{bc}	16.9 ^a	0.88 ^{abcd}	0.38 ^{abcd}	0.055	0.405 ^c	0.090 ^{bc}
Çataloğlu*	0.74 ^d	296 ^a	3.0 ^d	30.3 ^c	28.3 ^{bc}	19.1 ^{bc}	0.59 ^{abc}	0.47 ^{bcde}	0.030	0.340 ^{abc}	0.075 ^{ab}
Hacıkız*	0.50 ^a	271 ^a	2.7 ^{bc}	29.3 ^{bc}	24.7 ^{ab}	17.6 ^{ab}	0.59 ^{abc}	0.34 ^{abc}	0.035	0.385 ^{bc}	0.110 ^c
Tokaloğlu	0.72 ^c	347 ^b	1.5 ^a	20.5 ^a	26.8 ^b	26.0 ^f	0.92 ^{bcd}	0.37 ^{abcd}	0.045	0.360 ^{abc}	0.095 ^{bc}
Ayanak	0.62 ^b	291 ^a	1.3 ^a	30.2 ^c	20.1 ^a	19.7 ^{cd}	0.97 ^{cde}	0.32 ^{ab}	0.040	0.360 ^{abc}	0.085 ^{abc}
İğdır	0.89 ^f	409 ^c	2.3 ^{bc}	29.7 ^{bc}	28.2 ^{bc}	30.3 ^g	1.01 ^{de}	0.54 ^{de}	0.035	0.340 ^{abc}	0.055 ^a
Bursa	0.73 ^c	409 ^c	1.4 ^a	27.2 ^{bc}	33.6 ^c	21.0 ^{de}	1.34 ^e	0.40 ^{abcd}	0.050	0.340 ^{abc}	0.065 ^{ab}

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.21. Taze kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (mg/100g kuru ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko	Selenyum	Manganez	Nikel
H.haliloğlu*	1849 ^c	10.9 ^{ab}	102.3 ^{ab}	134.7 ^{bcd}	107.0 ^d	2.98 ^a	1.38 ^a	0.150 ^a	1.41 ^{ab}	0.325 ^a
Hasanbey*	1811 ^{bc}	8.8 ^a	100.7 ^{ab}	152.2 ^{cd}	118.6 ^e	2.80 ^a	1.41 ^a	0.190 ^{ab}	1.59 ^{abc}	0.440 ^{abc}
Soğancı*	1879 ^c	8.9 ^a	110.0 ^{ab}	110.4 ^a	97.9 ^c	3.48 ^{ab}	1.90 ^{ab}	0.115 ^a	1.24 ^a	0.325 ^a
Kabaası*	1880 ^c	12.6 ^{bc}	105.7 ^{ab}	131.0 ^{abc}	97.0 ^{bc}	2.34 ^a	2.63 ^{cd}	0.150 ^a	1.66 ^{bc}	0.430 ^{abc}
Çöloğlu*	1227 ^a	14.0 ^{bc}	87.0 ^a	120.4 ^{ab}	72.0 ^a	3.73 ^{ab}	1.61 ^{ab}	0.230 ^{ab}	1.71 ^{bc}	0.390 ^{ab}
Çataloğlu*	1377 ^a	13.9 ^{bc}	140.8 ^{bc}	131.7 ^{abc}	88.9 ^b	2.73 ^a	2.19 ^{abc}	0.145 ^a	1.58 ^{abc}	0.350 ^{ab}
Hacı kız*	1605 ^b	15.9 ^c	173.6 ^c	146.7 ^{cd}	104.6 ^{cd}	3.51 ^{ab}	2.02 ^{abc}	0.185 ^{ab}	2.29 ^{de}	0.645 ^{de}
Tokaloğlu	1926 ^c	8.0 ^a	113.6 ^{ab}	148.8 ^{cd}	144.1 ^f	5.09 ^b	2.05 ^{abc}	0.250 ^{ab}	1.97 ^{cd}	0.510 ^{bcd}
Alyanak	2319 ^d	10.1 ^{ab}	240.5 ^d	160.4 ^d	157.2 ^g	7.74 ^c	2.54 ^{bcd}	0.335 ^{bc}	2.85 ^f	0.715 ^e
İğdır	3219 ^e	17.8 ^d	233.7 ^d	222.0 ^e	237.9 ⁱ	7.94 ^c	4.24 ^e	0.310 ^{bc}	2.67 ^{ef}	0.425 ^{abc}
Bursa	3455 ^f	11.7 ^b	230.2 ^d	284.4 ^f	177.6 ^h	11.3 ^d	3.38 ^{de}	0.400 ^c	2.85 ^f	0.575 ^{cde}

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.22. Kuru kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (mg/100g yaş ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Kül (%)	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko	Selenyum	Manganez	Nikel
H.haliloğlu*	3.61 ^e	1476 ^b	8.0 ^{bc}	72.5 ^{ab}	115.9 ^{ab}	73.2 ^{ab}	2.25 ^{ab}	1.06 ^{ab}	0.120 ^{ab}	1.025 ^e	0.260 ^{ab}
Hasanbey*	3.34 ^c	1413 ^b	4.9 ^a	81.9 ^{bc}	121.1 ^{bcd}	83.9 ^{cd}	1.97 ^a	1.00 ^{ab}	0.128 ^{ab}	0.786 ^{bc}	0.273 ^{abc}
Soğancı*	3.71 ^f	1647 ^c	7.1 ^b	102.9 ^e	109.5 ^{ab}	75.5 ^{abc}	2.58 ^{abc}	1.20 ^{abc}	0.118 ^a	0.890 ^{cde}	0.253 ^a
Kabaası*	3.41 ^d	1651 ^c	7.6 ^b	88.3 ^{cd}	122.2 ^{bcd}	89.2 ^d	2.57 ^{abc}	1.53 ^c	0.143 ^{abc}	0.950 ^{de}	0.253 ^a
Çöloğlu*	3.05 ^{ab}	1185 ^a	11.5 ^d	64.2 ^a	104.6 ^a	66.6 ^a	3.04 ^c	0.98 ^a	0.173 ^{bc}	1.318 ^f	0.398 ^{de}
Çataloğlu*	3.17 ^b	1206 ^a	9.7 ^c	101.9 ^{de}	117.9 ^{abc}	72.9 ^{ab}	3.23 ^{cd}	1.56 ^c	0.115 ^a	0.865 ^{cd}	0.330 ^{abcd}
Hacı kız*	2.99 ^a	1373 ^b	11.6 ^d	130.2 ^f	130.9 ^{cd}	80.7 ^{bcd}	2.85 ^{bc}	1.35 ^{abc}	0.183 ^c	0.928 ^{cde}	0.345 ^{cd}
Tokaloğlu	3.10 ^b	1641 ^c	7.9 ^{bc}	105.1 ^e	123.7 ^{bcd}	113.7 ^e	3.79 ^d	2.05 ^d	0.188 ^c	0.718 ^b	0.338 ^{bcd}
Alyanak	2.94 ^a	1831 ^d	7.6 ^b	240.8 ^g	132.9 ^d	119.4 ^e	5.54 ^e	1.32 ^{bc}	0.173 ^{bc}	0.273 ^a	0.450 ^e

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.23. Kuru kayısı örneklerinin mineral madde bileşimi (mg/100g kuru ağırlık)

KAYISI ÇEŞİDİ	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko	Selenyum	Manganez	Nikel
H.haliloğlu*	1914 ^c	10.4 ^{abc}	93.9 ^b	150.3 ^{bcd}	94.8 ^b	2.91 ^{ab}	1.36a ^b	0.160 ^{ab}	1.33 ^d	0.338 ^{abc}
Hasanbey*	1875 ^c	6.5 ^a	108.7 ^{bc}	160.7 ^{cd}	111.22 ^{cd}	2.61 ^a	1.33 ^{ab}	0.170 ^{abc}	1.05 ^{bc}	0.360 ^{abc}
Soğancı*	2003 ^{cd}	8.7 ^{ab}	125.4 ^{cde}	133.3 ^{ab}	91.9 ^{ab}	3.14 ^{ab}	1.46 ^{ab}	0.143 ^a	1.09 ^{bc}	0.305 ^a
Kabaşı*	2103 ^d	9.8 ^{abc}	112.5 ^{cd}	155.7 ^{cd}	113.6 ^d	3.27 ^{abc}	1.95 ^b	0.185 ^{abc}	1.21 ^{cd}	0.323 ^{ab}
Çöloğlu*	1453 ^a	14.2 ^{bc}	78.7 ^a	128.2 ^a	81.6 ^a	3.72 ^{bc}	1.20 ^a	0.210 ^{bc}	1.62 ^e	0.490 ^d
Çataloğlu*	1506 ^a	12.2 ^{abc}	127.2 ^d	147.2 ^{bc}	91.3 ^{ab}	4.03 ^c	1.94 ^b	0.140 ^a	1.08 ^{bc}	0.410 ^{bcd}
Hacıkız*	1730 ^b	14.7 ^{bc}	163.2 ^f	167.6 ^{de}	101.0 ^{bc}	3.65 ^{bc}	1.70 ^b	0.215 ^{bc}	1.18 ^{cd}	0.440 ^{cd}
Tokaloğlu	2126 ^d	10.20 ^{abc}	135.6 ^e	159.2 ^{cd}	150.5 ^e	4.85 ^d	2.64 ^c	0.235 ^c	0.930 ^b	0.435 ^{cd}
Alyanak	2409 ^e	10.1 ^{abc}	328.4 ^g	178.4 ^e	157.3 ^e	7.34 ^e	1.74 ^b	0.228 ^{bc}	0.338 ^a	0.608 ^e

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

Çizelge 4.20 ve 4.22'den taze kayıslarda sodyum içeriğinin 1.3-3.3 mg/100 g, kuru kayıslarda ise 4.9-11.6 mg/100 g aralığında değiştiği görölmektedir. Bir kaynakta, 100 g taze kayısıda 1 mg, 100 g kuru kayısıda ise 21 mg sodyum olduğu belirtilmiştir (Anonymous, 2006d). Pala vd. (1994) tarafından Malatya kayısları ve diğer bazı kayısı çeşitleri ile yapılan bir çalışmada sodyum içeriğinin taze kayıslarda ortalama 1.6 mg/ 100g, kurularada ise 1.25 mg/100 g olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada yabancı literatür bulgularında taze kayısların sodyum içeriğinin 0.6-6.1 mg/100 g, kuru kayıslarda 4.0-33.0 mg/100 g aralığında bulunduğu ifade edilmiş ve kayısının düşük sodyum, yüksek potasyum içeriğine sahip olduğu bildirilmektedir. Bu veriler ile çalışma bulguları arasında bir aykırılık görölmemektedir.

Çizelgelerden (4.20-4.22) taze kayıslarda kalsiyum içeriğinin 19.3–30.3 mg/100g, kuru kayıslarda ise 64.2–240.8 mg/100 g arasında değiştiği görölmektedir. Bilindiği gibi kalsiyum özellikle kemik ve dişlerin gelişimi ve korunması için gereklidir. Günlük kalsiyum gereksinimi 11–24 yaş arasında 1200 mg, daha ileriki yaşlarda ise 800 mg olarak belirtilmektedir (Saldamlı ve Sağlam, 2005). Kayısı, kalsiyum için süt ve süt ürünleri gibi temel bir gıda kaynağı olmasa da, diyetle belli miktarda kalsiyum alımını karşılayabilecek potansiyelindedir.

Çizelge 4.20 ve 4.22'den magnezyum içeriğinin taze kayıslarda 20.1-33.6 mg/100g, kuru kayıslarda 104.6 -132.9 mg/100 g arasında değiştiği izlenmektedir. Bir kaynakta yabancı literatür verilerine göre taze kayısların magnezyum içeriğinin 7.0-14 mg/100 g, kuru kayısların 38-76 mg/100 g aralığında olduğu belirtilmiştir (Pala vd, 1994). Çalışmada saptanan magnezyum içerikleri literatür verilerinin oldukça üzerindedir. Bu da Malatya kayıslarının magnezyumca zengin olduklarını göstermektedir. Magnezyum da yaşamsal açıdan önemli bir elementtir. Besin öğelerinin metabolize edildiği ve yeni ürünlerin olduğu birçok enzimatik reaksiyonda rol alır, kas ve sinir iletiminde gereklidir. Kadın ve erkekler için günlük magnezyum gereksiniminin 4.5 mg/kg dolayında olduğu bildirilmiştir (Saldamlı ve Sağlam, 2005). Çalışma verilerinden de göröldüğü gibi günlük diyetle yer alan kayısı magnezyum ihtiyacını önemli derecede karşılamaktadır.

Taze kayısılarda fosfor içeriği 16.9-30.3 mg/100 g aralığında, kuru kayısılarda ise 66.6-119.4 mg/100 g aralığında değişmektedir. Literatürde taze kayısıların fosfor içeriğinin ortalama 22 mg/100, kuru kayısıların fosfor içeriğinin ise, 66 mg/100g olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 2006d). Fosfor da kalsiyum gibi kemik ve dişlerin yapı maddesidir ve ayrıca vücutta kimyasal reaksiyonlarda önemli rol oynar. Günlük fosfor gereksinimi 0.8-1.2 g arasındadır ve bu genellikle proteince zengin gıdalardan karşılanmaktadır (Saldamlı ve Sağlam, 2005). Araştırma sonuçları, literatür verileri ile uyumludur.

Çizelge 4.20'den çalışmada kullanılan taze kayısıların demir içeriğinin 0.52–1.34 mg/100g, kuru kayısılardaki demir miktarının ise 1.97- 5.54 mg/100g (Çizelge 4.22) arasında değiştiği görülmektedir. Malatya kayısılarının, çalışmada incelenen diğer kayılara (Alyanak, Tokaloğlu, Iğdır, Bursa) oranla daha az demir içerdiği saptanmıştır. Alyanak kayısı çeşidinin demir içeriği en yüksektir. Pala vd. (1994) tarafından yapılan bir çalışmada da Malatya ve Kars-Iğdır bölgelerinden temin edilen kayısılarda, Malatya kayısılarının demir içeriğinin daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Çalışmada 11 çeşit kayısı incelenmiş ve demir içeriklerinin 0.31-1.29 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, literatür bulgularına atıf yapılarak taze kayısılarda demir içeriğinin 0.49-0.80, kuru kayısılarda ise 3.50-5.50 arasında değiştiği bildirilmiştir. Demirin vücuttaki başlıca işlevi oksijen taşınmasıdır ve bu olay temel vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesi için gereklidir. Günlük demir gereksinimi yetişkin bir kadında 15 mg, erkekte ise 10 mg olarak belirtilmiştir. Çalışmada kuru kayısılarda ortalama demir miktarı 3.09 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre, günlük diyetinde yer alan kuru kayısı, günlük demir gereksinimine katkıda bulunabilmektedir.

Çalışmada incelenen taze kayısı örneklerindeki çinko miktarı 0.27-0.58 mg/100 g, kuru kayısılarda ise 0.98-2.05 mg/100 g aralığındadır. Çinko içeriği bakımından Malatya kayısıları literatürde Türkiye dışındaki diğer kayısı çeşitleri için belirtilen ortalamanın (0.26 mg/100g) üzerindedir (Anonymous, 2006d). Çinko birçok enzimin çalışması için gerekli olan esansiyel bir mineraldir. Nükleik asitlerin sentezinde, protein sentezinde ve sindiriminde, karbonhidrat metabolizmasında, oksijen taşınmasında ve vücudun serbest radikallere karşı korunmasında rol

almaktadır. Çinko gereksiniminin yetişkin bir kadın için 12 mg/gün, erkek için 15 mg/gün olduğu bildirilmektedir.

Çizelge 4.20 ve 4.22'den taze kayıslarda selenyum içeriğinin 0.030-0.055 mg/100 g, kuru kayıslarda ise 0.115-0.188 mg/100 g arasında olduğu görülmektedir. Selenyumun, glutation preoksidaz enziminin yapısında fonksiyon gösteren hücresel bir antioksidan olduğu, ağır metal toksisitesine karşı koruyucu işlevleri bulunduğu ve E vitaminin yeterince bulunduğu durumlarda büyümeyi olumlu etkilediği belirtilmektedir. Günlük selenyum gereksinimi 0.05-0.1 mg düzeyindedir (Saldamlı ve Sağlam, 2005; Munzuroğlu et al., 2003). Diyetle yer alan kayısı günlük selenyum gereksinimine katkıda bulunabilmektedir. Munzuroğlu et al. (2003) tarafından Malatya-Elazığ yöresinde yetiştirilen kayıslarda yapılan çalışmalarda selenyum içeriğinin taze kayıslarda 0.0084–0.0124 mg/100g, kuru kayıslarda 0.026–0.036 mg/100g arasında olduğu ve taze kayısların içerdiği selenyum miktarının diğer meyve ve sebzelerle karşılaştırıldığında, diğerlerinden 4- 5 kat daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Araştırmada elde edilen veriler de literatür değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Taze kayıslarda manganez içeriği 0.305–0.405 mg/100 g, kuru kayıslarda ise 0.273–1.318 mg/100 g arasında saptanmıştır (bkz. Çizelge 4.20 ve 4.22). Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında taze kayıslardaki manganez içeriği ortalama 0.08 mg/100 g, kuru kayıslarda ise 0.275 mg/100 g olarak belirtilmiştir (Anonymous, 2006d). Manganez bazı temel enzim tepkimelerinde magnezyumla birlikte çalışır. Manganezin güvenli ve yeterli alımının günlük 2.0-5.0 mg arasında olduğu düşünülmektedir (Saldamlı ve Sağlam, 2005).

Çalışmada ayrıca taze kayısı örneklerinin 0.055–0.110 mg/100 g, kuru kayısı örneklerinin ise 0.253–0.450 mg/100 g nikel içerdiği tespit edilmiştir (bkz Çizelge 4.20 ve 4.22). Literatürde kuru kayısların ortalama 0.12 mg/100 g nikel içerdiği belirtilmektedir (Anonymous, 2006d). Nikel vücutta pek çok enzimin aktivatörü konumundadır ve vücutta insülin aktivitesini artırmaktadır. İnsanlar için günlük ve yeterli nikel alımının 100–300 µg olduğu düşünülmektedir (Saldamlı ve Sağlam, 2005). Bu veriye göre kayısı günlük nikel gereksimi için iyi bir kaynaktır.

Mineral madde değerlerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, taze kayıslarda selenyum hariç tüm mineral madde içeriklerinin çeşitler arasındaki farklılığı önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kuru kayıslarda ise tüm mineral madde değerleri bakımından çeşitler arası fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

4.3.13. Kükürt Dioksit Analizi Sonuçları

Kurutulmuş meyveler gıda mevzuatında en yüksek kükürt dioksit içeriğine (2000 ppm) izin verilen gıdalardandır. Kükürt dioksit özellikle kayısların yapısının ve renginin korunmasında, tüketici açısından cazip bir ürün haline getirilmesinde ve kayıslara özgü karakteristik tadın muhafaza edilmesinde önem taşımaktadır (Rossello et al., 1993). Çalışmada kullanılan taze kayısı çeşitlerinin kükürtlenerek kurutulması sonucu üretilen kuru kayıslarda tespit edilen kükürt dioksit miktarları Çizelge 4.24'de verilmektedir.

TS 485 kuru kayısı standardında ve Codex Alimentarius Komisyonu tarafından kükürtlü kuru kayıslar için izin verilen maksimum kükürt dioksit miktarının 2000 mg/kg olduğu bilinmektedir (Anonymous, 2002b; Anonymous, 1989). Çizelge'de belirtilen değerlerin incelenmesinde, analiz edilen kuru kayıslarda kükürt dioksit miktarının 893 ile 2945 ppm arasında değiştiği, bu nedenle de bazı kayısı çeşitlerinde kükürt dioksit miktarının 2000 ppm'i aştığı tespit edilmiştir. Ayrıca, istatistiksel olarak yapılan değerlendirmede aynı oranda ve aynı koşullarda kükürtleme işlemine tabi tutulmalarına karşın kayısı çeşitleri arasında kükürt dioksit içeriği bakımından farklılığın önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Kükürtleme işleminde kayısı tarafından absorbe edilen kükürt dioksit miktarı, meyvenin çeşidi, olgunluk düzeyi, kükürt dioksit konsantrasyonu, kükürtleme süresi ve uygulanan teknoloji gibi faktörlere bağlıdır. Bu nedenle, kayısının absorbe ettiği kükürt dioksit miktarı değiştiğinden, mutlak olarak denetlenmesi gerekmektedir. Geleneksel yöntemle kükürtlü kurutulmuş kayıslar 1000 ile 6000 ppm arasında kükürt dioksit içerebilmektedir. Bu nedenlerle, aynı partide kükürtlü kurutulmuş kayısların, kükürt dioksit içerikleri farklı değerlerde olabilmektedir (Özkan, 2001). İlgili çizelgeden de izlenebileceği gibi, Hacıhaliloğlu, Hasanbey,

Soğancı, Kabaası ve Çöloğu çeşitleri kükürt dioksit içeriği bakımından limitlerin üzerindedir.

Ayrıca kayısılar tarafından absorbe edilen kükürt dioksit miktarı sabit kalmamakta, oksidasyon sonucu sülfatlara (SO_4^{-2}) dönüşerek, depolama koşullarına bağlı olarak azalmaktadır. (Özkan, 2001). Bu nedenle kükürt dioksit analizlerinin kurutma işleminin ilk aylarında yapıldığı düşünöldüğünde, depolama ile giderek azalması beklenebilir.

Çizelge 4.24. Kuru kayısı örneklerinin kükürt dioksit değerleri

ÇEŞİT	Kükürt dioksit (SO_2) (ppm)
Hacıhaliloğu*	2664 ^{de}
Hasanbey*	2599 ^{de}
Soğancı*	2525 ^d
Kabaası*	2945 ^e
Çöloğu*	2288 ^{cd}
Çataloğu*	1995 ^{bc}
Hacıkız*	1194 ^a
Tokaloğu	893 ^a
Alyanak	1822 ^b

Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

4.4. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Gıdalarda mikrobiyal gelişim sıcaklık, pH, nem oranı, su aktifliği, oksidasyon-redüksiyon potansiyeli gibi birçok faktöre ve bunların etkileşimine bağlıdır. Meyvelerin içerdikleri çeşitli organik asiterin etkisiyle oluşan pH değerleri genellikle bakteri üretmesi için uygun değildir. Bu nedenle, meyvelerdeki mikrobiyolojik bozulma etmenleri genellikle maya ve küflerdir. Maya ve küfler hasattan önce bulaştıkları halde bunların neden olduğu bozulmalar depolama ve pazarlama aşamalarında ortaya çıkar (Acar ve Gökmen, 2005; Banwart, 1989).

Kurutulmuş meyvelerin mikrobiyal bozulmalarında nem içeriğinden daha çok, su aktivitesi değerleri önem taşır. Meyvelerin yüksek şeker içeriği nedeniyle ve kurutma sonucunda şeker içeriği daha da arttığından mikrobiyal aktivite önemli ölçüde engellenmektedir. Ancak, kurutulmuş meyveler açısından tehlikeli olan mikroorganizmalar ozmofilik mayalardır. Şeker içeriğine bağlı olarak düşük su aktivitesine sahip gıdalar ozmofilik mayaların gelişimi bakımından uygundur (Acar ve Gökmen, 2005; Banwart, 1989). Kayıslara uygulanan kükürtleme işlemi mikrobiyal gelişimi önemli oranda engellemektedir.

Taze kayısı örneklerinde gerçekleştirilen toplam küf sayımı ile ozmofilik maya sayımına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.25'de verilmektedir. Taze kayıslarda toplam küf sayımı sonuçlarına göre en yüksek küf sayısı Tokaloğlu çeşidinde görülmüştür. Toplam ozmofilik maya sayısı bakımından da en yüksek mikrobiyolojik yüke sahip kayısı çeşidinin yine Tokaloğlu olduğu ortaya konmuştur. Çöloğlu ve Çataloğlu çeşitlerinde ise belirlenecek düzeyde küf veya ozmofilik maya varlığına rastlanamamıştır.

Çizelge 4.25. Taze kayısı örneklerinin mikrobiyal analiz sonuçları

KAYISI ÇEŞİDİ	Toplam küf sayısı (kob/g)	Ozmofilik maya sayısı (kob/g)
Hacıhaliloğlu*	5.2 ^b	6.5 ^a
Hasanbey*	8.2 x10 ^{2 et}	7.5 x10 ^{2 b}
Soğancı*	8.5 ^c	6.4 ^a
Kabaası*	3.1x10 ^{2 d}	3.1 x10 ^{3 c}
Çöloğlu*	**	**
Çataloğlu*	**	**
Hacıkız*	3.9 ^a	6.5 ^a
Tokaloğlu	9.6x10 ^{2 f}	3.70x10 ^{3 c}
Alyanak	5.1 ^b	4.5 ^a
İğdır	7.1 ^c	6.0 ^a
Bursa	6.6x10 ^{2 e}	5.1x10 ^{2 b}

* Malatya yöresine ait kayısı çeşitleri

** gelişme tespit edilememiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, kayısı eşitleri arasında toplam kf ve osmofilik maya sayısı bakımından farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Kuru kayıslara ilişkin yapılan analizlerde Hasanbey ve Tokaloğlu eşidi dışındaki örneklerde kf gelişimi görülmemiştir. Ayrıca, hiçbir kayısı örneğinde osmofilik maya gelişimine rastlanmamıştır. Bu durumun kurutma işlemi ile kayısların su aktivitesi değerlerinin 0.60'ın altına düşürülmesinden ve kayıslara uygulanan kükürtleme işlemi sonucunda oluşan kükürt dioksitin antimikrobiyal etkisinden kaynaklandığı dşnlmektedir.

Çizelge 4.26. Kuru kayısı örneklerinin mikrobiyal analiz sonuçları ***

KAYISI ÇEŞİDİ	Toplam küf sayısı (cfu/g)	Osmofilik maya sayısı (cfu/g)
Hacıhaliloğlu*	**	**
Hasanbey*	5.4±0.34	**
Soğancı*	**	**
Kabaası*	**	**
oloğlu*	**	**
ataloğlu*	**	**
Hacıkız*	**	**
Tokaloğlu	6.0±0.53	**
Alyanak	**	**

* Malatya yöresine ait kayısı eşitleri

** gelişme tespit edilememiştir

*** yeterli veri elde edilemediği için istatistiksel analiz yapılamamıştır

Türk Gıda Kodeksinin Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde tüketime hazır sebze ve meyvelerde yalnızca koliform grubu bakteriler, *E.coli* ve *Salmonella spp.* için mikrobiyolojik kriterler belirtilmiştir. Kurutulmuş meyve ve sebzelerde ise analize alınacak en az beş adet örnekten en fazla 2 tanesinde 1.0×10^4 adet kf bulunabileceği öngörülmüştür. Bu bakımdan analize alınan tüm kuru kayısı eşitleri toplam kf sayım sonuçları bakımından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygundur (Anonymous, 2001).

Mahmutoğlu et al. (1996), kayısılarda kükürt dioksit gazı veya sodyum metabisülfıt ile ön işlemlerin ve kurutma metotlarının farklı kombinasyonlarının kayısıların kalitesine ve depolama stabilitesine etkilerini incelemişler ve çalışma başında kuru kayısılardaki toplam mikrobiyal yükün izin verilen sınırlarda olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda on iki aylık depolama süreci boyunca her ne kadar toplam küf ve maya sayısında belli düzeyde bir artış görölse de tüm gruplarda -soğukta depolanan ve paketlenmemiş grup dışında- mikrobiyal yükün hala izin verilen sınırlarda olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada coğrafi işaret olarak tescilli ürünler, buldukları bölgeye ekonomik değer kazandıran ve üzerinde kullanıldıkları ürünün katma değerini artıran işaretlerdir. Türkiye’de coğrafi işaret olarak tescil edilmiş birçok ürün olmasına rağmen, bunların bileşim özelliklerini ortaya koyan ve benzerlerinden ayıran yeterince çalışma yoktur. Bu çalışmada, Malatya kayısının bileşim özelliklerinin tespit edilmesi ve coğrafi işaret olarak tesciline neden olan ve kalitesini artıran farklılıklarının ortaya konması hedeflenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Malatya kayısının kurumadde içeriği, %16.86–25.81 arasında değişmektedir. Bu değerler, çalışmada incelenen diğer kayısı çeşitlerine göre 1.5–2 kat oranında daha yüksektir. Ayrıca, Malatya kayısının kurumadde değerleri literatürde diğer kayısı çeşitleri için belirtilen değerlerden de oldukça yüksektir. Çalışmada kurumadde içeriği en yüksek çeşitlerin Hacıhaliloğlu (%24.78) ve Soğancı (%25.81) olduğu belirlenmiştir. Malatya kayısının kurumadde oranlarının yüksek olması, bileşenlerinin miktarının da yüksek olmasına neden olmakta ve böylece Malatya kayısının besin değeri artmaktadır. Kurumadde oranının yüksek olmasının en önemli sonuçlarından biri de Malatya kayısının ticari olarak kurutmaliğe en uygun çeşitler olmasıdır. Bu da, Malatya kayısının ekonomik değerini artırmakta, onu benzerlerinden farklı kılmakta ve coğrafi işaret olarak tescilini haklı kılmaktadır.

2. Çalışmada Malatya kayısının şeker bileşiminin de, literatür bulgularına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bilindiği gibi şekerler, gıdalarda enerji sağlayan bileşenler olmalarının yanı sıra, tat ve tekstür gibi duyuşal özellikleri ve teknolojik kaliteyi belirlemede önemli rol oynamaktadırlar (Köksel, 2005). Bu durum Malatya kayısının teknolojik kalitesini ve tüketici tarafından tercih edilirliliğini artırmaktadır. Çalışmada saptanan önemli bulgulardan biri de Malatya kayısının sakaroz, fruktoz, glukoz gibi meyvelerde yaygın ve yüksek oranda bulunan şekerlerin yanında, yüksek miktarda sorbitol içermesidir. Sorbitol, düşük

kalorili ve diyabetik gıdaların üretiminde kullanılan bir şeker alkolü olmasının yanı sıra, ince bağırsak ve kolondaki sindirim ve absorpsiyon mekanizmasından dolayı laksatif etkiye de sahiptir (Wolever et al., 2002; Cataldi et al., 1998; Livesey, 1992). Yakın zamanda, prebiyotiklerin listesine de katılan, bu şeker alkolünü içeren doğal gıdaların sağlığa faydaları son yıllarda yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Kolonda bazı mikroorganizmaların üremesi ve aktivitesini uyararak yararlı etki gösteren ve sindirilemeyen gıda maddeleri olarak tanımlanan, prebiyotiklerin, kolesterol düşürücü etkilerinin de bulunduğu belirtilmektedir (Liong and Shah, 2005; Tuohy et al., 2005). Malatya kayısının yüksek sorbitol içeriği ve buna bağlı olarak laksatif etkilerinin ve prebiyotik işlevlerinin bulunması, onları fonksiyonel bir gıda olarak da değerlendirmemize olanak sağlamaktadır. Ayrıca, literatürde hiçbir kayısı çeşidinde sorbitol içeriğinin bu düzeyde yüksek olmaması Malatya kayısını benzersiz kılmaktadır. Malatya kayısı ile ilgili sorbitol içeriğini belirten herhangi bir başka çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bulgularımız literatüre önemli katkı sağlayacaktır.

3. Kuru kayıslara ait şeker bileşim değerlerinin incelenmesinde, tüm örneklerde tazelere oranla sakaroz değerlerinin azaldığı, glukoz ve fruktoz içeriğinin ise arttığı görülmektedir. Bu durum, kayısların kurutulması ya da depolanması sırasında oluşabilecek bir inversiyona işaret etmektedir. Bilindiği üzere, sakarozun parçalanması (inversiyonu) sırasında invert şekerler olan glukoz ve fruktoz oluşmaktadır.

4. Ayrıca, Malatya kayısının şeker-asit oranlarının, incelenen diğer kayısı çeşitlerine ve literatürde belirtilen oranlara göre yüksek olması, Malatya kayısının tat-koku ve aromasını olumlu olarak etkilemektedir. Malatya kayısının tüketiciler tarafından tercih edilmesinin temel nedenlerinden birinin de bu özellik olduğu söylenebilir.

5. Organik asitlerle ilgili bulgularda, Malatya kayısı örneklerinin sitrik asit ve malik asit değerlerinin diğer kayısı çeşitlerine göre daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 2004 ve 2005 hasat yılına ait incelenen tüm Malatya kayısı çeşitlerinde malik asit düzeyinin sitrik aside göre yüksek olduğu saptanmıştır.

6. Çalışmada incelenen taze kayısıların askorbik asit içeriği 4.81 – 11.45 mg/100 g arasında bulunmuştur. Malatya taze kayısı örneklerinden olan Hacıhaliloğlu, Hasanbey ve Kabaası çeşitlerinin ve diğer kayısı çeşitlerinden olan Bursa kayısının, askorbik asit içeriğinin, diğerlerine oranla yüksek olduğu belirlenmiştir. Kuru kayısılardaki askorbik asit miktarlarının tazelere göre önemli oranda azalma gösterdiği belirlenmiştir.

7. Çalışmada, taze kayısı örneklerinin toplam fenolik madde içeriğinin 740 ile 1335 mg/kg arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Malatya kayısı çeşitlerinin tümünün, diğer kayısı çeşitlerine göre toplam fenolik madde içeriğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kükürlenerek kurutulmuş kayıslarda ise toplam fenolik madde miktarlarının %10 ile %44 arasında değişen oranlarda azalma (kuru ağırlıkta) gösterdiği belirlenmiştir. Bu azalmanın kayısının kükürlenerek kurutulmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Kayıslarda bulunan fenolik bileşikler yalnızca yapıdaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda da zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk sağlayabilmektedir. Malatya kayısılarının fenolik madde içeriği bakımından da zengin olması sağlığa ilişkin faydalarını ve besinsel değerini artırmaktadır. Toplam fenolik madde içeriği, Malatya kayısının coğrafi işaret olarak tescil edilmesinde bir ayırıcı nitelik olarak değerlendirilmelidir.

8. Kayıslar ortalama 2 mg/100 g karotenoid içeriğiyle, karotenoidler bakımından en zengin gıdalardandır. β -karoten kayıslarda toplam karotenoid içeriğinin %50'den fazlasını oluşturmaktadır (De Rigal et al., 2000). Araştırmada incelenen taze kayısı çeşitlerinin β -karoten miktarlarının 1.35–6.11 mg/100 g, kuru kayısı çeşitlerinin ise 1.29-9.04 mg/100 g arasında değiştiği saptanmıştır. Malatya kayısılarının ortalama β -karoten içeriği 3.12 mg/100 g olarak bulunmuştur. Bu durum, Malatya kayısılarının literatür bulgularına göre daha yüksek β -karoten içerdiğini göstermektedir. Malatya kayısılarından Hasanbey ve Kabaası çeşitlerinin en yüksek β -karoten içeriğine (4.22 mg/100g ve 5.76 mg/ 100 g) sahip olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca, kurutma işlemi sonucunda tüm kayısı çeşitlerinde β -karoten miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu kaybın, kuru kayısların

kükürtlenmesi veya depolanması sırasında gerçekleşen kimyasal ya da enzimatik oksidasyon reaksiyonlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karotenoidler antioksidan aktivitesine sahip bileşenlerdendir. Karotenoidlerin, yalnızca doğal pigmentler ve A vitamininin öncü maddesi olmayıp, antioksidan etkilerine bağlı olarak kanser ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen, 2005; De Rigal et al., 2000). β -karoten için günlük tavsiye edilen tüketim miktarı 2 mg/100 g'dır (De Rigal et al., 2000). Günde, 100 g taze Malatya kayısı tüketilmesi (yaklaşık 3-4 adet) bu miktarı karşılamaktadır.

9. Çalışmada Malatya kayısının mineral madde bileşimi bakımından da zengin bir gıda olduğu belirlenmiştir. Kayısının mineral madde bileşimi incelendiğinde potasyum içeriğinin yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Çalışmada kullanılan taze kayısı örneklerinde ortalama potasyum içeriğinin 365 mg/100 g, kuru kayılarda ise 1491 mg/100 g arasında olduğu belirlenmiştir. Günlük potasyum gereksinimi 1.6-2.0 g değerleri arasında değişmektedir. Çalışma bulgularına göre günde yaklaşık 100 g Malatya kuru kayısı tüketimi, günlük potasyum gereksinimini tek başına karşılamaktadır. Ayrıca, kayısının sodyum içeriğinin düşük, potasyum içeriğinin yüksek olması vücutta elektrolit dengesinin ve kan basıncının düzenlenmesi bakımından önemlidir. Bu da Malatya kayısının sağlığa ilişkin bir diğer faydası ve ayrıcalığıdır.

Çalışmada saptanan magnezyum içerikleri literatürde diğer kayısı çeşitleri için verilen değerlerin oldukça üzerindedir. Bu, Malatya kayısının magnezyumca zengin olduklarını göstermektedir. Ayrıca, Malatya kayısının demir içeriğinin literatürde diğer kayısı çeşitleri için belirtilen değerlerden düşük olduğu, çinko içeriğinin ise yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmada, Malatya kayılarında selenyum, nikel, manganez gibi iz elementlerin de bulunduğu belirlenmiştir. Malatya kayılarının selenyum içeriği taze kayılarda 0.030-0.055 mg/100 g, kuru kayılarda ise 0.115-0.188 mg/100 g aralığında bulunmuştur. Hücresel bir antioksidan olan selenyumun, büyümeyi olumlu etkilediği belirtilmektedir. Günlük selenyum gereksiniminin 0.05-0.1 mg düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Saldamlı ve

Sağlam, 2005). Buna göre yaklaşık 50-100 g kuru kayısı günlük selenyum gereksinimini karşılamaktadır.

11. Malatya kayısının laksatif ve prebiyotik etkisi bulunan sorbitol bakımından zengin olması, önemli bir β -karoten kaynağı olması, fenolik bileşikler gibi antioksidan etkisi yüksek bileşenleri içermesi, kan basıncının düzenlenmesinde önemli işlevleri olan potasyum gibi mineral maddeler bakımından zengin olması, Malatya kayısının fonksiyonel bir gıda olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

12. Çalışmada 2004 ve 2005 hasat yılına ait Malatya kayılarında, her iki yılda da kükürt dioksit içeriğinin standartlarda öngörülen değerlerden (2000 ppm) yüksek olması dikkati çekmiştir. Besinsel içeriği ve sağlığa faydaları, teknolojik işlemlere uygunluğu bakımından diğer kayılardan farklı ve olumlu özelliklere sahip bu ürünün kurutulması sırasında özellikle kükürt dioksit içeriği bakımından ulusal ve uluslararası standartlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Malatya kayısının farklı özelliklerinin vurgulanması, üretiminin standartlara uygun olarak ve bilinçli üreticiler tarafından yapılması, önemli ekonomik değere sahip bu ürünün katma değerini artıracaktır. Ayrıca, Malatya kayıları için coğrafi işaret denetim mekanizmasının kurulması ve bunun işler hale getirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın, coğrafi işaret olarak tescilli diğer gıdalar için model oluşturması en önemli dileğimizdir. Benzer çalışmalar sonucunda coğrafi işaret niteliğindeki diğer ürünlerin bileşim özelliklerinin belirlenmesi ve farklı özelliklerinin ortaya konulması Türkiye ekonomisi, gıda sanayi üreticileri ve ihracatçıları açısından yeni gelişmelere kaynak oluşturacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Abdelhaq, E., H., and Labuza, T.P., 1987, Air drying characteristics of apricots, Journal of Food Science, 52, 342-345.
- Acar, J ve Gökmen, V., 2005, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1- Meyve ve sebze suları üretimi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN:975-491-179-7, Ankara, 674s.
- Ackerman, J., Fischer, M., & Amado, R.,1992, Changes in sugars, acids, and amino acids during ripening and storage of apples (cv.Glockenapfel). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 40,1131–1134.
- Akbulut, M., 2001, Kayısı ve Zerdali Meyvelerinde Fenolik Madde İçerikleri ve Bazı Proseslerde Görülen Değişimler Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 112 s.
- Ameny, M., A., Wilson, P.W., 1997, Relationship between Hunter color values and β -carotene contents in white-fleshed African sweet potatoes, J. Sci. Food Agric., 73, 301-306.
- Alper, N., 2001, Nar suyu uretimi uzerine arastirmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.
- Anonymous 2006a, Geographical Indications, http://www.wipo.int/about-ip/en/geographical_ind.html
- Anonymous 2006b, [http:// www.tpe.gov.tr](http://www.tpe.gov.tr)
- Anonymous, 2006c, Fundemantals of water activity, www.decagon.com/aqualab/
- Anonymous 2006d, Danish Food Composition Data Bank, Danish Institute for Food and Veterinary Research, http://www.foodcomp.dk/fcdb_details.asp?FoodId=0001
- Anonymous, 2005, Statistical Databases, FAOSTAT-Agriculture, <http://www.fao.org>
- Anonymous, 2004, CEM Operation Manual, Cem Corporation Matthews, North Carolina, US, 111p.
- Anonymous, 2003, Kayısı ihtisas borsasının kurulması ve Malatya'nın vadeli işlemlere geçebilmede ekonomik yeterliliği, Malatya Kayısı Araştırma Geliştirme ve Tanıtma Vakfı, Yayın no:4, 138s., Malatya.
- Anonymous, 2002a, Tarım İstatistikleri Özeti, Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

- Anonymous, 2002b, TS 485 Kuru Kayısı Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 2001, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, Resmi Gazete tarih ve no: 02.09.2001, 2451.
- Anonymous, 1987, RSK Values, The Complete Manual, IFU, International Federation of Fruit Juice Producers, Paris, 197p.
- Anonymous, 1990, TS 8131 Meyve ve Sebze Mamülleri –Toplam Kükürt Dioksit Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1989, Food Additives, Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome.
- Anonymous, 1968, Bestimmung der Titrierbaren Säuren, IFU Analysen Nr. 3.
- AOAC, 1990, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists Fifteenth Edition, Kenneth Herrich (ed.) Arlington Virginia, 22201 USA.
- Artık, N., 1993, Chemical Composition of Wild Apricot Pulp, Fruit Processing, Vol.5, 178-181.
- Artık, N., 1991, Studies on the Compositions of Apricot and Peach Pomaces, Agricultures International, No 1, 14-17.
- Asma, B.M., 2000, Kayısı yetiştiriciliği, Evin ofset, Malatya, 243s.
- Ayrancı, E., Ayrancı, G., Doğantan, Z., 1990, Moisture sorption isotherms of dried apricot, fig and raisin at 20°C and 36°C, Journal of Food Science, 55, 1591-1593.
- Azodanlou, R., Darbellay, C., Luisier, J.L., Villettaz, J.C., Amado, R., 2003, Development of a model for quality assessment of tomatoes and apricots, Lebensm.-Wiss.-U.-Technol., 36, 223-233.
- Banwart, G.J., 1989, Basic Food Microbiology, Van Nostrand Reinhold, New York, ISBN 0-442-2210-7, 773p.
- Barham, E., 2003, Translating terroir: the global challenge of French AOC labelling, Journal of Rural Studies, 19(1), 127-138.
- Bartolozzi, F., Bertazza, G., Bassi, D., Cristoferi, G., 1997, Simultaneous determination of sugars and organic acids as their trimethylsilyl derivatives in

- apricot fruits by gas-liquid chromatography, *Journal of Chromatography A*, 758, 99-107.
- Canada, J.S. and Vazquez, A.M., 2005, Quality certification institutions and innovation in local agro-food systems: Protected designation of origin of olive oil in Spain, *Journal of Rural Studies*, 21(4), 475-486.
- Cataldi, R.I.T. Margiotta, G., Zambonin C.G., 1998, Determination of sugars and alditols in food samples by HPAEC with integrated pulsed amperometric detection using alkaline eluents containing barium or strontium ions, *Food Chemistry*, 62, No.1,109-115.
- Cemeroğlu, B., 1992, Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara, 309s.
- Chinnici, F., Spinabelli, U., Riponi, C., Amati, A., 2005, Optimization of the determination of organic acids and sugars in fruit juices by ion-exclusion liquid chromatography, *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 121-130.
- Çam, M., Hışıl Y., 2003, Gıdalardaki flavonoidler ve önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim 2003, Ankara, Türkiye, s.67-82
- Çamlıbel, L.M., 1994, Kuru kayısı ihracatımız, *Standart, Kayısı Özel Sayısı*, Mayıs, 80-85.
- De Rigal, D., Gaillard, F., Richard-Forget, F., 2000, Changes in the carotenoid content of apricot (*Prunus armeniaca* var Bergeron) during enzymatic browning: β -caroten inhibition of chlorogenic acid degradation, *Journal of Science and Agriculture*, 80, 763-768.
- Dimara, E., Petrou, A. Skuras, D., 2004, Agricultural policy for quality and producers' evaluations of quality marketing indicators: a Greek case study, *Food Policy*, 29(5), 485-506.
- Doymaz, İ., 2004, Effect of Pre-treatments using Potassium metabisulphide and alkaline ethyl oleate on the drying kinetics of apricots, *Biosystems Engineering*, 89 (3), 281-287.
- Dragovic-Uzelac, V., Pospisil, J., Levaj, B., Delonga, K., 2005, The study of phenolic profiles of raw apricots and apples and their purees by HPLC for the evaluation of apricot nectars and jams authenticity, *Food Chemistry*, 91(2), 373-383.
- Erba, M. L., Forni, E., Colonello, A., Giangiacomo, 1994, Influence of sugar composition and dehydration levels on the chemical-physical characteristics of osmodehydrofrozen fruit, *Food Chemistry*, 50, 69-73.

- Erdoğan, D., Güner, M., Dursun, E., Gezer, İ., 2003, Mechanical harvesting of apricots, *Biosystems Engineering*, 85 (1), 19-28.
- Fernandez de Simon, B., Perez-Illzarbe, J., Hernandez, T., Gomez-Cordoves, C., Estrella, I., 1992, Importance of phenolic compounds for the characterization of fruit, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40, 1531-1535.
- Forni, E., Sormani, A., Scalise, S., Torreggiani, D., 1997, The influence of sugar composition on the color stability of osmodehydrofrozen intermediate moisture apricots, *Food Research International*, 30 (2), 87-94.
- Garcia-Alonso, M., Pascual-Teresa, S., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J., C., 2004, Evaluation of the antioxidant properties of fruits, *Food Chemistry*, 84 (1), 13-18.
- Garcia-Viguera, C., Bridle, P., Ferreres, F., Tomas-Barberan, F., 1994, Influence of variety, maturity and processing on phenolic compounds of apricot juices and jams, *European Food Research and Technology*, 199 (6), 433-436.
- Gebhard, S.E. and Thomas, R.G., 2002, *Nutritive Value of Foods*, US Department of Agriculture Research Service, US Government Printing Office Washington DC, 103p.
- Gezer, İ. and Dikilitaş, S., 2002a, The study of work process and determination of some working parameters in an apricot pit processing plant in Turkey, *Journal of Food Engineering*, 53, 111-114.
- Gezer, İ., Haciseferoğulları, H., Demir, F., 2002b, Some physical properties of Hacıhaliloğlu apricot pit and its kernel, *Journal of Food Engineering*, 56, 49-57.
- Glew, R.H., Ayaz, A.F., Snz, C., Vanderjagt, D., J., Huang, H., S., Chuang, L.T., Strnad, M., 2003, Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development and maturation, *Food Chemistry* 83, 363-369.
- Gökmen, V., Bahçeci, S., Acar, J., 2002, Liquid chromatographic method for the determination of chlorophylls, carotenoids, and their derivatives in fresh and processed vegetables, *J. Liq. Chrom. & Rel. Technol.*, 25(8), 1201–1213.
- Gökmen, V., Kahraman, N., Demir, N., Acar, J., 2000, Enzymatically validated liquid chromatographic method for the determination of ascorbic and dehydroascorbic acids in fruit and vegetables, *Journal of Chromatography A*, 881, 309-316.

- Guillot, S., Peytavi, L., Bureau, S., Boulanger, R., Lepoutre, J-P., Crouzet, J., Schorr-Galindo, S., 2006, Aroma characterization of various apricot varieties using headspace-solid phase micro extraction combined with gas chromatography-mass spectrometry and gas chromatography-olfactometry, 96(1), 147-155.
- IFIC, 2004, Functional Foods, www.ific.org/nutrition/functional/index.cfm
- Josling, T., 2005, What's in a name? The economics, law and politics of geographical indications for foods and beverages, paper presented to the Institute for International Integration Studies, Trinity College, Dublin, 28s.
- Kabasakalis, V., Siopidou, D., Moshatou, E., 2000, Ascorbic acid content of commercial fruit juices and its rate of loss upon storage, Food Chemistry, 70 (3), 325-328.
- Karabudak E., 2001, Kayısı ve insan sağlığı, Kayısı Sempozyumu, Nisan 2001, Malatya, Türkiye, 89-96.
- Kaşka, N., 1994, Türkiye'de sofralık kayısı yetiştiriciliği, Standart, Kayısı Özel Sayısı, Mayıs, 54-60.
- Katona, Z.,F., Sass, P., Monar-Perl, I., 1999, Simultaneous determination of sugars, sugar alcohols, acids and amino acids in apricots by gas chromatography-massspectrometry, Journal of Chromotography A, 847, 91-102.
- Kızıltepe, H., 2005, Coğrafi İşaretler, Türk Patent Enstitüsü, yayınlanmamış uzmanlık tezi, Ankara, 120s.
- Köksel, H., 2005, Karbonhidratlar. Gıda Kimyası. Saldamlı, İ., (ed.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara. s49-132.
- Lenz, D.,2003, Elmanın Glukoz, Fruktoz Sakaroz Çözeltilerinde ve Mısır Şurubunda Ozmotik Kurutulması, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 148s.
- Liong M.T and Shah, N.P., 2005, Optimization of cholesterol removal, growth and fermetation patterns of *Lactobacillus acidophulus* ATCC 4962 in the presence of mannitol, fructo-oligosaccharide and inulin: a reponse surface methodology approach, Journal of Applied Microbiology, 98, 1115-1126.
- Livesey, G., 1992, The energy value of dietary fiber and sugar alcohols for man, Nutr. Res. Rev., 5, 61-84.
- Mahmutoğlu, T., Saygı, Y.B., Borçaklı, M., Özay, G., 1996, Effects of pretreatment-drying method combinations on the drying rates, quality and storage stability of apricots, Lebensm.-Wiss.u. –Technol., 29, 418-424.

- McWeeny, D.J., Knowles, M.E., Hearne, J.F., 1974, The chemistry of non-enzymatic browning in foods and its control by sulfites, *J. Sci. Food Agric.*, 25, 735-746.
- Mislivec P.B., Beuchat L.R., Cousin M.A., 1992, Yeasts and Molds, *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. American Public Health Association Vanderzant C., Splittstoesser D.F., (eds.), ISBN 0-87553-173-3, p 39-263.
- Munzuroğlu, Ö., Karataş, F., Geçkil, H., 2003, The vitamin and selenium contents of apricot fruit of different varieties cultivated in different geographical regions, *Food Chemistry*, 83, 205-212.
- Olgun A. ve Adanacioğlu, H., 2001, Kayısının yurtiçi tüketimini artırma imkanları, *Kayısı Sempozyumu, Nisan 2001, Malatya, Türkiye*, s. 97-105.
- Özdamar, K., 2001, SPSS ile Biyoistatistik, Kaan kitabevi,4.Baskı, Eskişehir.
- Özkan, M., Kırca, A., Cemeroğlu, B., 2003, Effect of moisture content on CIE color values in dried apricots, *Eur. Food Res. Technol.*, 216: 217-219.
- Özkan, M., 2001, Kuru Kayıslardan Kükürt Dioksitin Uzaklaştırılması Üzerinde Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 113s.
- Pala, M. ve Saygı, B., 1994, Kayıslarda teknolojik sorunlar ve çözüm yolları, *Standart, Kayısı Özel sayısı, Mayıs*,70-74.
- Pala., M., Açkurt, F., Löker, M., Saygı, Y.B., 1994, Değişik kayısı çeşitlerinin bileşimi, *Standart, Kayısı Özel Sayısı, Mayıs*, 64-66.
- Pala, M., 1995, Improvement of processing conditions and establishment of efficient quality control systems for major Turkish export food commodities, *Nato Science for Stability Programme, Project of Government of Turkey*, 57p.
- Pektekin, A.T., 1994, Ülkemizde yetiştirilen kayısı çeşitleri ve özellikleri, *Standart, Kayısı Özel Sayısı, Mayıs*, 49-54.
- Perez, A. G., Olias, R., Espada, J., Olias, J. M., & Sanz, C. (1997), Rapid determination of sugars, nonvolatile acids, and ascorbic acid in strawberry and other fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 3545–3549.
- Peterson, J. And Dwyer, J., 1998, Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity, *Nutriton Research*, 12, 1995-2018.

- Poyrazoğlu, E., Gökmen, V., Artık, N., 2002, Organic acids and phenolic Compounds in pomegranates (*Punica granatum*) grown in Turkey, Journal of Food Composition and Analysis, 15, 567-575.
- Radi, M., Mahrouz, M., Jaouad, A., Amiot, M., J., 2004, Characterization and identification of some phenolic compounds in apricot fruit (*Prunus armenica* L.), Sci. Aliment., 24 (2), 173-184.
- Radi, M., Mahrouz, M., Jaouad, A., Amiot, M., J., 2003, Influence of mineral fertilization (NPK) on the quality of apricot fruit (cv. Canino). The effect of the mode of nitrogen supply, Agronomie, 23, 737-745.
- Radi, M., Mahrouz, M., Jaouad, A., Tacchini, M., Aubert, S., Hughes, M., Amiot, M., J., 1997, Phenolic composition, browning susceptibility and carotenoid content of several apricot cultivars at maturity, Hort. Science, 32, 1087-1091.
- Rossello, C., Canellas, J., Santiesteban, I., Mulet, A., 1993, Simulation of the absorption process of sulphur dioxide in apricots, Lebensm. Wiss. U. Technol., 26, 322-328.
- Ruiz, D., Egea, J., Tomas-Barberan, F. A., Gil, M. I., 2005a, Carotenoids from new apricot (*Prunus armenica* L.) varieties and their relationship with flesh and skin color, J. Agric. Food Chem. 53, 6368-6374.
- Ruiz, D., Egea, J., Tomas-Barberan, F. A., Gil, M. I., 2005b, Characterization and quantitation of phenolic compounds in new apricot (*Prunus armenica* L.) varieties, J. Agric. Food Chem., 53 (24), 9544-9552.
- Saldamlı i. ve Sağlam, F., 2005, Vitaminler ve Mineraller. Saldamlı, İ., (ed.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara s 365-425.
- Sass-Kiss, A., Kiss, J., Milotay, P., Kerek, M. M., Toth-Markus, M., 2005, Differences in antocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables, Food Research International, 38, 1023-1029.
- Serteser, A. ve Gök, V., 2003, Doğal antioksidanların biyoyararlılığı, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim 2003, Ankara, Türkiye, s. 83-98.
- Shui, G. and Leong, L.P., 2002, Separation and determination of organic acids and phenolic compounds in fruit juices and drinks by high-performance liquid chromatography, Journal of Chromatography A, 977, 89-96.

- Stacewics-Sapuntzakis, M., Bowen, P.E., Hussain E.A., Damayanti-Wood, B.I., Farnsworth, N.R., 2001, Chemical composition and potential health effects of prunes: a functional food?, *Crit Rev. Food Sci. Nutr.*, May 41(4) 251-86.
- Sturm, K., Koron, D., Stampar, F., 2003, The composition of fruit of different strawberry varieties depending on maturity state, *Food Chemistry*, 83, 417-422.
- Temiz, A., 2000, Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 291s.
- Thompson, C.O. and Trenerry, V., C., 1995, A rapid method for the determination of total L-ascorbic acid in fruits and vegetables by micellar electrokinetic capillary chromatography, *Food Chemistry*, 53, 43-50.
- Toğrul, İ.T. and Pehlivan, D., 2003, Modeling of drying kinetics of single apricot, *Journal of Food Engineering* , 58, 23-32.
- Tosun, İ. Ve Üstün, Ş., 2003, An investigation about antioxidant capacity of fruit nectars, *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(3), 167-169.
- Tregear, A., Kuznesof, S., Moxey, A., 1998, Policy initiatives for regional foods: some insights from consumer research, *Food Policy*, 23(5), 383-394.
- Tuohy, K.M., Rouzaud, G.C.M., Brück, W.M., Gibson, G.R., 2005, Modulation of the human gut microflora towards improved health using prebiotics-assessment of efficacy, *Current Pharmaceutical Design*, 11, 75-90.
- Us, F., 2005, Su ve buz. Gıda Kimyası. Saldamlı, İ., (ed.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara. s 9-48.
- Witthuhn, R.C., Engelbrecht S., Joubert, E., Britz, T.J., 2005, Microbial content of commercial South African high moisture dried fruits, *Journal of Applied Microbiology*, 98 (3), 722-726.
- Wolever, T., M.S., Piekarz, A., Hollands, M., Younker, K., 2002, Sugar alcohols and diabetes: a review, *Canadian Journal of Diabetes*, 26(4), 356-362.
- Voi A.L., Impembo, M., Fasanaro, G., Castaldo, D., 1995, Chemical characterization of apricot puree, *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 8(1), 78-85.
- Yücecan, 1994, Kayısının Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi, *Standart, Kayısı Özel Sayısı*, Mayıs, 61-63.
- Zhang, D., Hamauzu, Y., 2004, Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking, *Food Chemistry*, 88, 503-509.

7. EKLER

Ek 1. Türkiye’de Coğrafi İşaret Olarak Tescilli Gıda Ürünleri

Tescil Numarası	Coğrafi İşaret
25	Türk Rakısı
27	Antep Fıstığı
28	Bozdağ Kestane Şekeri
30	Erzincan Tulum Peyniri
31	Giresun Tombul Fındığı
32	Malatya Kayısı
33	Şanlıurfa Biberi
34	İzmit Pişmaniyesi
35	Kayseri Sucuğu
36	Kayseri Pastırması
37	Çimin Üzümü
42	Çorum Leblebisi
43	Maraş Biberi
44	Mersin Cezeryesi
45	Ödemiş Patatesi
49	Mustafakemalpaşa Tatlısı
50	Mustafakemalpaşa Peynir Tatlısı
51	Kemalpaşa Tatlısı
54	Osmaniye Yer Fıstığı
56	Anamur Muzu
58	Siirt Perde Pilavı
59	Pervari Balı
60	Tavşanlı Leblebisi
61	Ege Sultani Üzümü
62	Gümüşhane Kömesi
63	Gümüşhane Dut Pestili
65	Adana Kebabı
68	Siirt Büryan Kebabı
69	Tarsus Beyazı Üzüm Topacık
72	Zara Balı
73	Afyon Pastırması
74	Afyon Sucuğu
75	Akşehir Kirazı
76	Gemlik Zeytini
78	İnegöl Köftesi

Ek 2. Malatya kayısınınin coğrafi işaret tescil belgesi



T. C.
TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ

COĞRAFI İŞARET TESCİL BELGESİ

Tescil No	: 32
Başvuru Tarihi	: 31.07.2000
Başvuru No	: C 2000/003
Yayın Tarihi	: 28.01.2001
Türü	: Menşe
Başvuru sahibinin kimliği	: Malatya Ticaret ve Sanayi Odası
Başvuru Sahibinin Adresi	: İnönü Cad. PTT Sok. No:1 MALATYA

Coğrafi işaret



Coğrafi Sınırları : Malatya ili ve ilçeleri, Baskil (Elazığ), Gürün (Sivas), Gölbaşı (Adıyaman), Elbistan (Kahramanmaraş)

Kullanılacağı ürün : Kayısı

Teknik özellikleri ve denetim biçimi ekte verilen coğrafi işaret 28.01.2001 tarih ve 24301 sayılı Resmi Gazete'de ilan edilmiş ve 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname'nin 12 nci maddesi gereğince 28.01.2001 tarihinden geçerli olmak üzere tescil edilmiştir.



Selim Mustafa ŞENGÜN 20/02
ENSTİTÜ BAŞKANI

İb. No. 19/02
Dil. No. 20/02
En. Dek. Ym. 20/02

TÜRK PATENT [] ENSTİTÜSÜ

Kullanım Biçimi : Markalama

Ürünün Tanımı : *Prunus armeniaca* L. türüne ait olan Malatya kayısının başlıca çeşitleri: Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Soğancı, Çataloğlu ve Çöloğlu'dur.

Ağaç Özellikleri : Adı ve Sinonimleri; Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Soğancı, Çataloğlu, Çöloğlu, Ağaç Dış Görünümü; Hasanbey yayvan. Diğerleri dik-yayvan, Ağaç Gelişmesi hepsinde kuvvetli. Verim hepsinde orta. Ağaç Rengi; Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Soğancı'da kahve, Çataloğlu ve Çöloğlu'nda açık kahve.

Yetiştirme Tekniği : Malatya Kayısı kış dinlenme döneminde 1000-1600 saat soğuklama süresine ihtiyaç duyar. Çiçeklenme ve küçük meyve döneminde (çağla) meydana gelecek $-1C^{\circ}$ ve daha düşük sıcaklıklarda zarar görür. Soğuk ve sürekli kış, kurak ilkbahar ve güneşli-sıcak yaz mevsimine sahip iklim ister. Kayısı ağaçları bir yetiştirme dönemi içinde 4-6 kez sulanmalıdır. Sıcak, besin maddelerince zengin, tınlı-kireçli topraklarda iyi yetişir. Nemli ve taban suyu yüksek topraklarda yeterince oksijen alamayan kökler boğulur. Ağaçları, kendine verimli olup babalık çeşitlere ihtiyaç duyulmaz.

Yaş Meyve Özellikleri: Meyve Şekli: Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Çataloğlu'nda oval, Soğancı ve Çöloğlu'nda yuvarlak, Hasanbey'de kalp şeklindedir. Meyve Kabuk Rengi ve Meyve Et Rengi hepsinde sarı. Meyve Yanak Durumu; Hacıhaliloğlu ve Soğancı'da kuvvetli. Hasanbey ve Çöloğlu'nda zayıf. Kabaası ve Çataloğlu'nda orta. Meyvenin Simetri Durumu; Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaası ve Çataloğlu'nda simetrik. Soğancı ve Çöloğlu'nda asimetrik. Meyve Tadı hepsinde çok tatlı. Meyve Et Durumu; Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Çataloğlu'nda sert, Soğancı ve Çöloğlunda yumuşak. Meyve Et/Çekirdek Oranı; Hacıhaliloğlu 14/1, Hasanbey 13/1, Kabaası ve Çöloğlu 11/1, Soğancı ve Çataloğlu 12/1, Meyve Ağırlığı (gr); Hacıhaliloğlu, Çataloğlu ve Çöloğlunda 25-35. Hasanbey 45-60. Kabaası 30-35. Soğancı 25-30. Çekirdek Ağırlığı (gr); Hacıhaliloğlu 1,7-2,2. Hasanbey 2,0-2,8. Kabaası 1,9-2,4. Soğancı 1,8-2,2. Çataloğlu 1,7-2,1. Çöloğlu 1,9-2,3. Çekirdek Şekli; Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Çataloğlu'nda oval. Hasanbey'de uzun-oval. Soğancı ve Çöloğlunda yuvarlak. Çekirdeğin Ete Bağlılık Durumu; Soğancı'da az bağlı. Diğerlerinde serbest. Çekirdek Tadı hepsinde tatlı. Kuru madde (SÇKM) (%); Hacıhaliloğlu ve Çataloğlu'nda 24-28. Hasanbey'de 18-22. Kabaası'da 24-26. Soğancı'da 23-26. Çöloğlu'nda 22-25. PH; Hacıhaliloğlu'nda 4,5-4,8. Hasanbey'de 4,9-5,5. Kabaası'da 3,8-4,6. Soğancı'da 4,5-4,7. Çataloğlu'nda 4,5-4,9. Çöloğlu'nda 4,7-5,5. Toplam Asitlik (%) Hacıhaliloğlu'nda 0,20-0,40. Hasanbey'de 0,10-0,20. Kabaası'da 0,30-0,45. Soğancı'da 0,28-0,35. Çataloğlu'nda 0,10-0,25. Çöloğlu'nda 0,10-0,30.

Kuru Meyve Özellikleri : Renk sarı (2000 ppm SO_2 Konsantrasyonunda, Hasanbey Kayısının kuru meyvesi 200 ppm'de turuncu renktedir.). Nem oranı (%) 20-25. Kuru madde 75-80 dir.

Genel Özellikler: Kurutma olgunluğunda hasat edilerek kükürtlenmiş ve kurutulmuş, homojen sarı renkte, kuru kayısıya özgü tat ve kokuyu taşır. Natürel kuru kayısı ise hasat edildikten sonra kükürtleme işlemine tabi tutulmadan kurutulan açık veya koyu kahve renginde olup kayısıya özgü tat ve kokuyu taşır.

100 g Malatya Kuru Kayısının Bileşimi : Nem (%) 15-25. Enerji (cal) 260-274. Protein (g) 4,8-5,20. Yağ (g) 0,4-0,6. Karbonhidrat (g) 63,7-73,1. Posa (g) 2,6-3,8. Kül (g) 3,1-3,8. A Vitamini (β -Karoten) (I.U) 10,200-11,500. Tiamin (B1 Vitamini) (mg) 0,009-0,015. Riboflavin (B2 Vitamini) (mg) 0,06-0,16. Niasin (mg) 2,8-3,3. C Vitamini (mg) 10-12. Kalsiyum (mg) 67-92. Demir (mg) 3,5-5,5. Sodyum (mg) 4-33. Potasyum (mg) 980-1700. Fosfor (mg) 92-115.

Denetim Biçimi : Malatya Kayısı üretimlerinin teknik özelliklerine uygunluğunun kontrolleri Malatya Ticaret ve Sanayi Odası Koordinatörlüğünde Malatya Ticaret ve Sanayi Odası, Tarım İl Müdürlüğü, Ziraat Odası, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi, SS. Malatya Kayısı Tarım Satış Koop. Birliği (KAYISI BİRLİK) uzman elemanlarından birer kişi olmak üzere en az üç kişiden oluşturulacak denetim komisyonu tarafından ağaç ve meyve denetimi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilecektir.

Ek 3. Malatya kayısısı üreticilerine uygulanan anket

Anket soruları ve buna ilişkin değerlendirmeler aşağıdaki şekildedir.

1. Kaç yıldır kayısı yetiştiriciliği yapıyorsunuz?

- a)1-5 b)5-10 c)10-20 d)20 yıldan fazla

Bu soruya yanıt olarak üreticilerin %35'i 20 yılı aşkın süredir, %45'i 10–20 yıldır, %20'si 5–10 yıldır kayısı üretimi yaptıklarını belirtmişlerdir.

2. Yaş ve kuru kayısı üretimini birlikte mi yapıyorsunuz?

- a) evet b)hayır, sadece yaş kayısı üreticiliği c)hayır, sadece kuru kayısı üretimi

Bu soruda üreticilerin %80'i yaş ve kuru kayısı üretimini birlikte yaptıklarını, %20'si sadece kuru kayısı üretimi yaptığını belirtmiştir.

3. En çok hangi kayısı çeşitlerini yetiştiriyor ya da üretiyorsunuz?

- a) Tokaloğlu b) Çöloğlu c)Şekerpare d) Hacıhaliloğlu e) Kabaası f)Soğancı
g) Hasanbey h) Alyanak ı) çataloğlu j) Aprikoz k) Diğer

Bu soruda ankete katılan üreticilerin tümü en çok Hacıhaliloğlu çeşidini ürettiğini belirtmiştir. Ayrıca bazı üreticiler talebe göre Soğancı, Kabaası, Çöloğlu, Çataloğlu gibi çeşitleri de ürettiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre coğrafi işaret olarak tescilli Malatya kayısı çeşitlerinin yörede en çok yetiştirilen ve kuru kayısı olarak üretilen çeşitler olduğu ortaya konmuştur.

4. Size göre Malatya yöresinde en çok üretilen kayısı çeşidi yukardakilerden hangisidir?

Üreticilerin tümü bu soruyu Hacıhaliloğlu olarak yanıtlamıştır. Bu yanıt, Hacıhaliloğlu çeşidinin Malatya yöresinde en çok üretilen kayısı çeşidi olduğunu belirtilen literatür bilgileriyle de örtüşmektedir (Asma, 2000).

5. Size göre Malatya kayısısı diğer yörelerde üretilen kayılardan farklı özellikler taşıyor mu? Farklılıklar varsa, sizce bunlar nelerdir?

Bu soruya ankete katılan üreticilerin %95'i Malatyada yetişen kayıların farklı olduğu şeklinde yanıtlamış, Bu farklılıkların tat, koku ve şeker oranından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, üreticilerin bir kısmı Malatya kayısının renginin daha parlak ve şeker oranının oldukça yüksek olduğunu, kurutmaya ve üretim aşamalarında yer alan kükürtleme işlemine elverişli olduğunu ve diğer kayılara göre daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

6. Kayısı hasadı için en uygun zaman nedir?

Üreticilerin %90'ı kayısı hasadı için en uygun zamanın Haziran ve Temmuz ayları olduğunu, %10'u Ağustos ayı olduğunu belirtmiştir.

7. Kuru kayısı üretimi yapıyor musunuz? Yapıyorsanız yıllık kayısı üretiminiz ne kadar?

Bu soruya yanıt veren üreticilerin tümü kuru kayısı üretimi yaptıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan üreticilerin yıllık kapasiteleri işletme büyüklüğüne bağlı olarak değişmekle birlikte 3 ile 10.000 ton arasında değişiklik göstermektedir. Ortalama yıllık üretim kapasitesinin 4000–5000 ton arasında olduğu görülmüştür.

8. İşletmenizde kaç kişi çalıştırıyorsunuz? Yılın hangi aylarında üretim yapıyorsunuz?

İşletmede çalışan eleman sayısı kapasiteye ve firma büyüklüğüne bağlı olarak değişmekte olup, verilen yanıtlar 2–80 kişi arasında değişiklik göstermektedir. Çalışma ayları ise Haziran-Kasım ayları arasında yoğunlaşmaktadır.

9. Kuru kayısı üretimi için en çok hangi kayısı çeşidini kullanıyorsunuz? Neden?

Ankete katılan üreticilerin tümü kurutmaya en uygun çeşidin Hacıhaliloğlu olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra Soğancı, Kabaası, Çöloğlu çeşitlerinin de kurutmalık olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

10. Kurutmayı hangi yöntemle yapıyorsunuz?

Bu soruya verilen yanıtlardan üretimin hemen hemen tamamında kükürtleme işleminin yer aldığı, bunun yanı sıra gün kurusu yöntemiyle üretimin özellikle iç tüketime yönelik veya özel sipariş üzerine yapıldığı anlaşılmıştır.

11. Kükürtleme işlemi uyguluyor musunuz?

Üreticilerin tamamı bu soruya evet yanıtını vermiştir.

12. Bir önceki soruya cevabınız hayırsa, başka antioksidan ajan kullanıyor musunuz?

Bir önceki soruyla bağlantılı olarak bu soruyu üreticilerin tümü yanıtlamamış ve sadece kükürt dioksit kullandıklarını belirtmişlerdir.

13. Kayısı kurutmacığında uygulanan teknolojik basamaklar nelerdir?

Bu soruya verilen yanıtlara bağlı olarak, üreticilerin uyguladıkları teknolojik basamaklar şu şekilde özetlenebilir: Kayısılar Haziran ve Temmuz ayında hasat edildikten sonra ön işlemlere tabii tutulmakta, ayıklanmakta ve yıkanmaktadır. Daha sonra kayısılar, kükürtlenme odalarına alınmakta ve burada belirli ölçülerde ki kükürt dioksitin yakılmasıyla, kükürtleme işlemi yapılmaktadır. Bu işlem sonrasında kayısılar kurutma ızgaraları veya bezleri üzerine serilerek güneşte kurumaya bırakılmaktadır. Ürünlerin belirli kuruma düzeyine ulaşmasının ardından kayısıların çekirdeği çıkarılmakta ve bu işlemi mütakip ikinci ve son kurutma işlemi uygulanmaktadır. Kurutma işlemi sonrasında ürün depolanmakta ya da doğrudan satışa sunulmaktadır.

Yanıtlardan anlaşıldığı kadarıyla Malatya yöresinde yaygın olarak konvansiyonel kükürtleterek kurutma işleminin yapılmakta, kurutma işlemi için herhangi bir kurutma cihazı kullanılmamaktadır.

14. Kayısların en uygun kurutma dönemi hangi aylardadır?

Yanıtlardan % 20'sinde en uygun kurutma dönemi olarak Temmuz ayı, %75'inde Temmuz ve Ağustos ayları, %5'inde ise yalnızca Ağustos ayı belirtilmiştir.

15. Kuru kayısı üretiminde standartlara uygunluk konusunda sıkıntılar yaşıyor musunuz?

Üreticilerin %60'ı kükürtlemeden kaynaklanan sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle ihracata yönelik üretim yapan firma yetkilileri diğer ülkelerin standartlarındaki farklılıklar yüzünden ihracatta zaman zaman sorunlar yaşanabildiğini, ürünlerinin geri çevrilme riskiyle karşılaştığını belirtmişlerdir.

16. İhracata yönelik üretim yapıyor musunuz? Yapıyorsanız, (yaş ya da kuru) yıllık ihracat miktarınız nedir?

Ankete katılan üreticilerin %60'ı ihracata yönelik üretim yaptıklarını belirtmişlerdir. Yanıtlardan, ihracat yapan firmaların yıllık üretimlerinin yaklaşık %90'ını ihracata yönelik gerçekleştirdikleri anlaşılmıştır.

17. Eğer ihracata yönelik üretim yapıyorsanız, ihraç edilen kuru kayısların kükürt dioksit içerikleri konusunda sıkıntılar yaşıyor mu? Diğer ülkelerin standartları Türkiye'den farklı mı?

İhracata yönelik üretim yapan firmaların tamamına yakını (1 firma hariç) kuru kayısların kükürt dioksit içeriği konusunda zaman zaman sorunlar yaşanabildiğini, özellikle Avrupa Birliği ülkeleri ve İskandinav ülkelerine ihracatta kükürt dioksit oranı konusunda sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

18. Üretilen kuru kayısıları hangi yollarla pazarlıyorsunuz? Pazarlama şirketleri-toptancılar-perakende satıcılar?

Üreticilerin %80'i toptancılık ta yaptıklarını ve ürünlerinin önemli bir kısmını ve küçük çaplı üreticilerden temin ettikleri ürünleri kendilerinin pazarladığını ifade etmişlerdir. Üreticilerin yaklaşık %20'si ise pazarlama şirketleri aracılığıyla ürünlerini pazarladıklarını belirtmişlerdir.

Ek 4. Çalışmada incelenen kayısı çeşitlerine ait fotoğraflar



Ek 4.1. İğdir kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.2. Çataloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



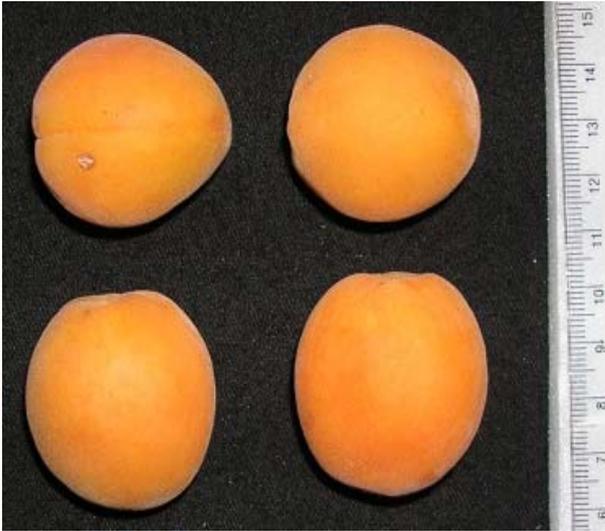
Ek 4.3. Kabaşı kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.4. Çöloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.5. Hasanbey kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.6. Alyanak (İzmir) kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



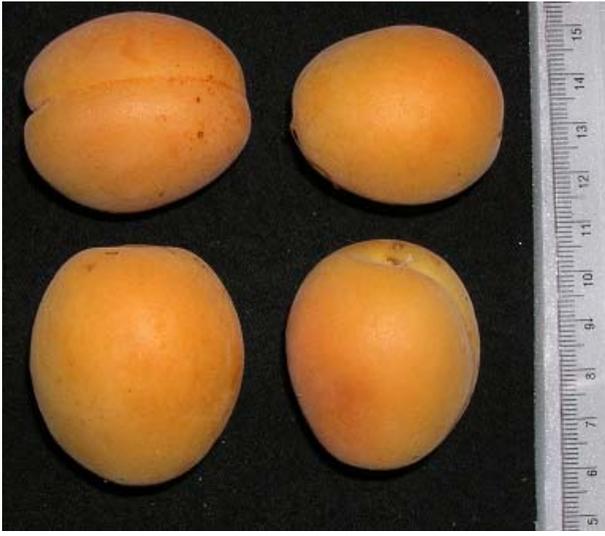
Ek 4.7. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.8. Soğancı kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.9. Hacıkız kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



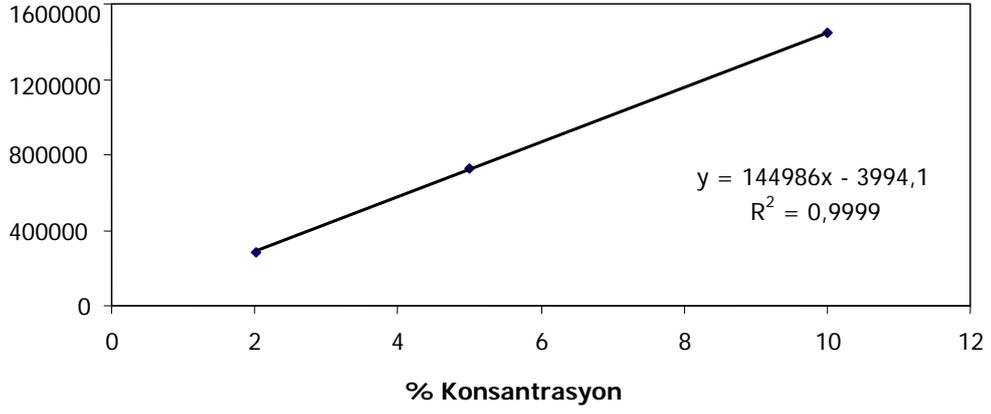
Ek 4.10. Bursa yöresinden temin edilen kayısı çeşidine ait meyvelerin görünüşü



Ek 4.11. Tokaloğlu (Ereğli) kayısı eşidine ait meyvelerin görünüşü

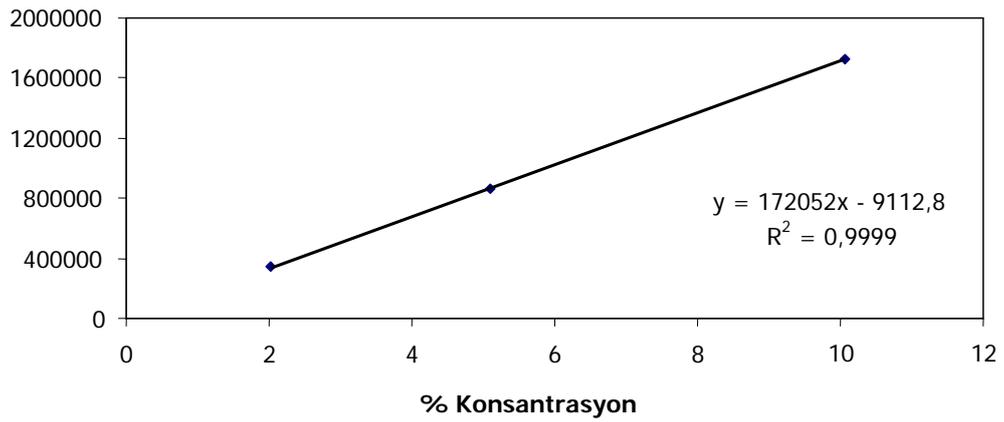
Ek 5. Analizlerde kullanılan standartların kalibrasyon eğrileri

Sakroz kalibrasyon eğrisi



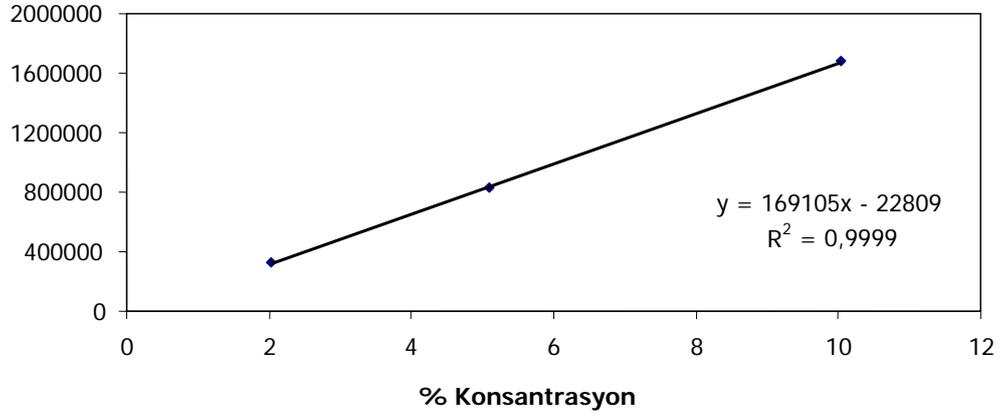
Ek 5.1. Sakroz standardına ait kalibrasyon eğrisi

Glukoz kalibrasyon eğrisi



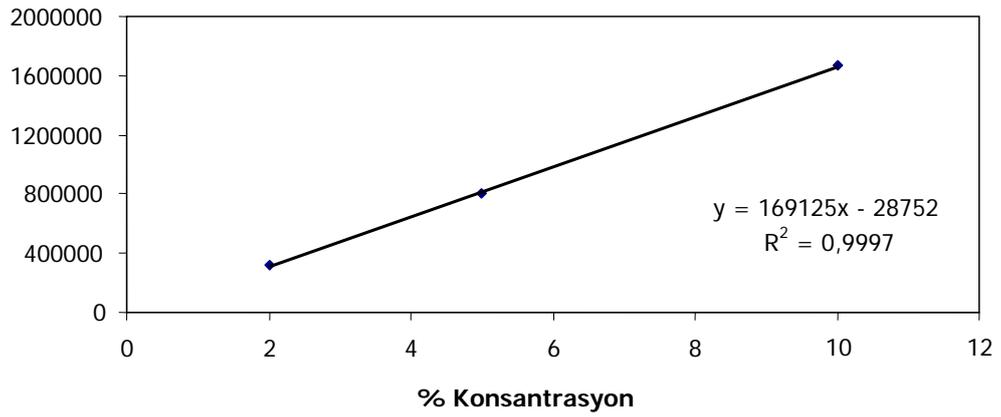
Ek 5.2. Glukoz standardına ait kalibrasyon eğrisi

Fruktoz kalibrasyon eğrisi



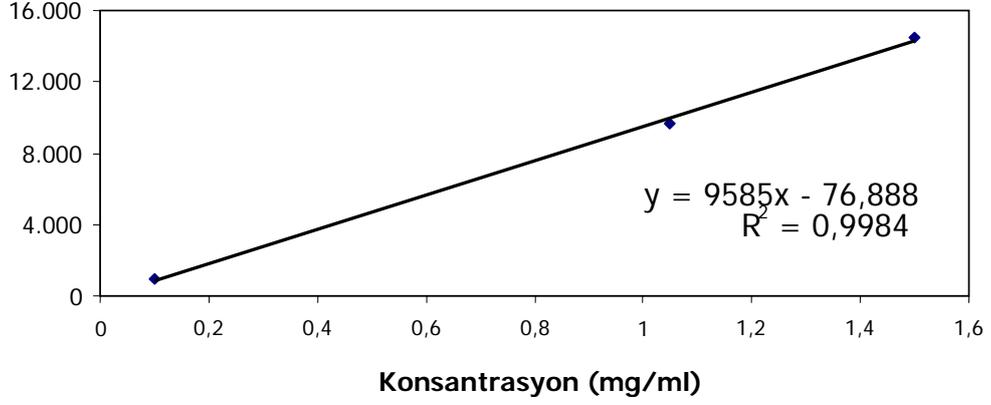
Ek 5.3. Fruktoz standardına ait kalibrasyon eğrisi

Sorbitol kalibrasyon eğrisi



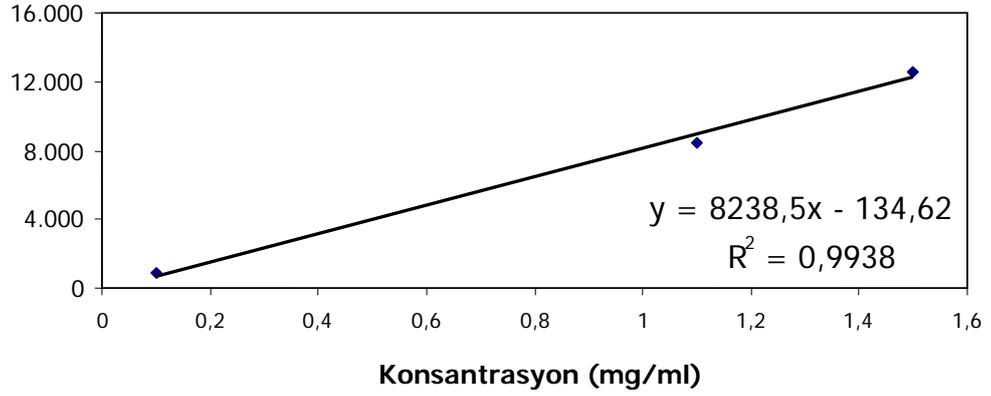
Ek 5.4. Sorbitol standardına ait kalibrasyon eğrisi

Sitrik asit kalibrasyon eğrisi



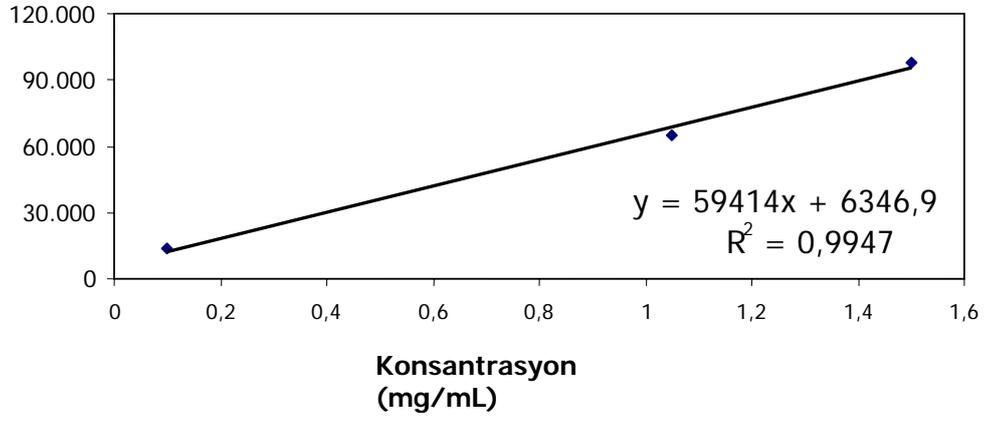
Ek 5.5. Sitrik asit standardına ait kalibrasyon eğrisi

Malik asit kalibrasyon eğrisi



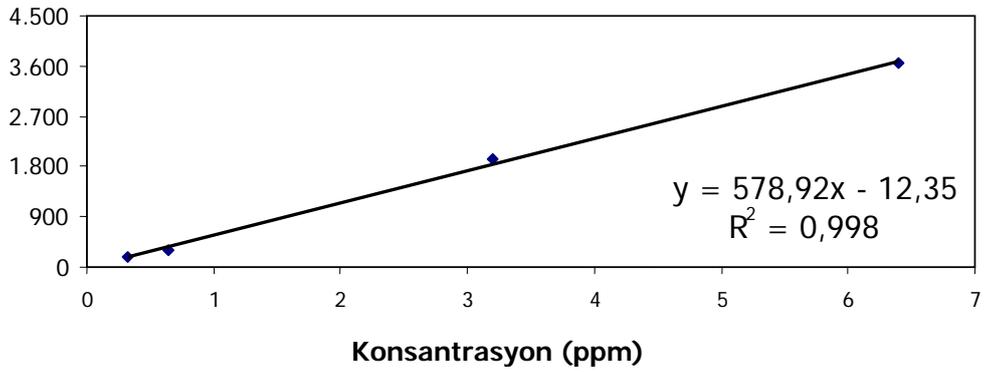
Ek 5.6. Malik asit standardına ait kalibrasyon eğrisi

Askorbik asit kalibrasyon eğrisi



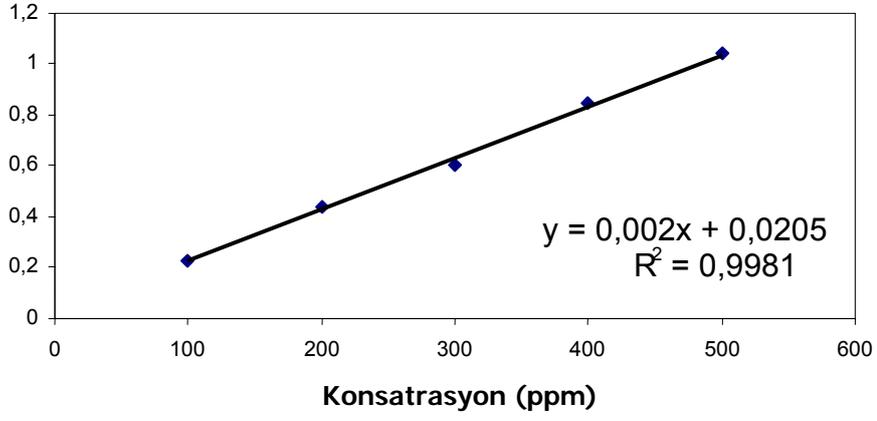
Ek 5.7. Askorbik asit standardına ait kalibrasyon eğrisi

β -karoten kalibrasyon eğrisi



Ek 5.8. β -karoten standardına ait kalibrasyon eğrisi

Gallik asit kalibrasyon eğrisi



Ek 5.9. Gallik asit standardına ait kalibrasyon eğrisi

Ek 6. Çalışmada kullanılan dilüsyon sıvısı ve besiyerleri

Serum Fizyolojik

Ardışık dilüsyonların hazırlanmasında kullanılmıştır.

Hazırlanışı

8.5 g NaCl, 1 L damıtık su içinde çözündürülür. Test tüplerine gerekli miktarlarda (9mL) dağıtılarak otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilir. Çözelti buzdolabında muhafaza edilmelidir ve kullanım öncesi oda sıcaklığına getirilmelidir (Temiz, 2000).

Potato Dextrose Agar besiyerinin bileşimi ve hazırlanışı

<u>Bileşim</u>	<u>gL⁻¹</u>
Potato Extrakt	4
Dextrose	20
Agar	15

Yukarıda bileşimi verilen hazır besiyeri 11.7 g tartılarak 300 mL damıtık suda çözüldürülmüş, çözünmenin tümüyle gerçekleşmesi için mikrodalga fırında 5 dakika ısıtılmıştır. Besiyeri damıtık su içinde tümüyle çözüldükten sonra otoklavda 121 °C'de 15 dakika süreyle sterilize edilmiştir.

Sterilizasyon sonrası besiyeri yaklaşık 45-50 °C'ye soğutulmuş ve besiyerini selektif hale getirmek için %10 luk tartarik asit ilave edilmiştir. (1.4 mL tartarik asit/100 mL PDA besiyeri)

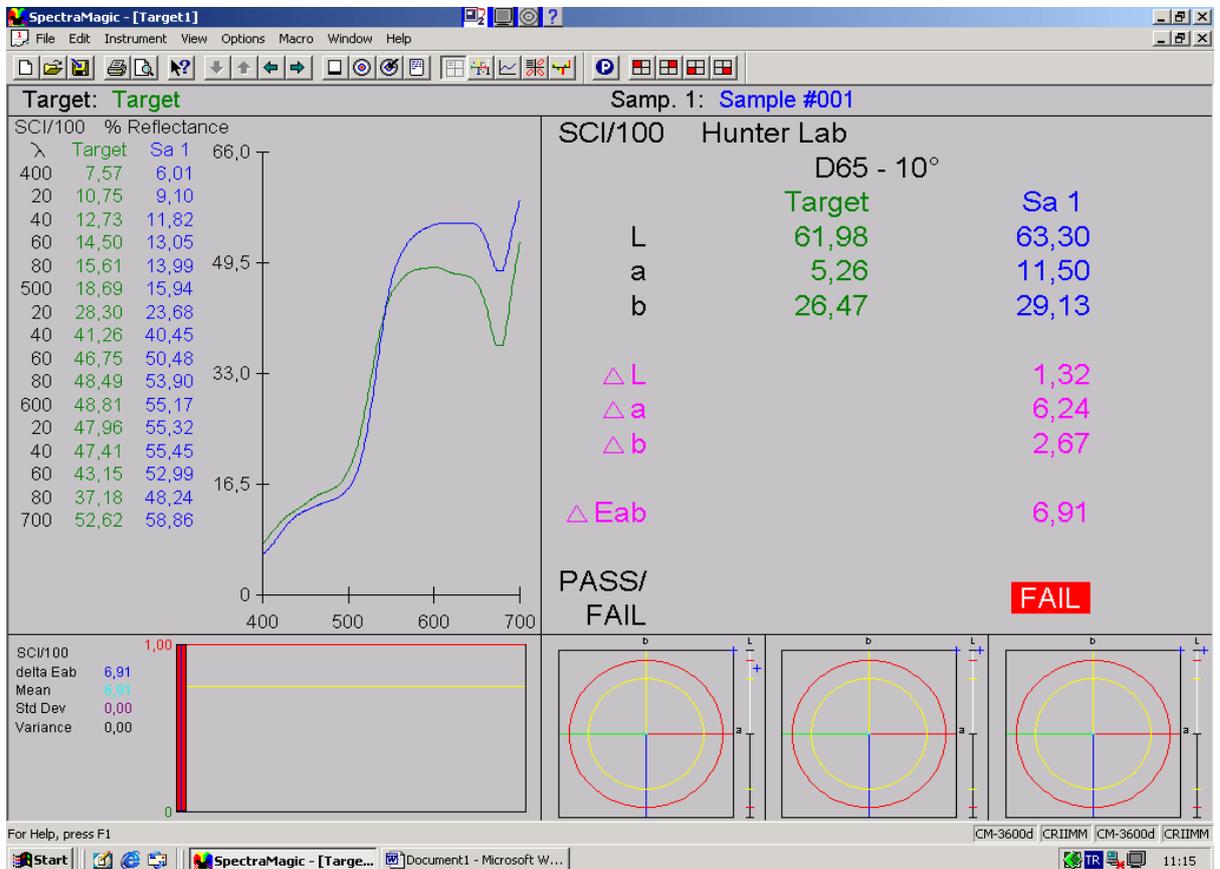
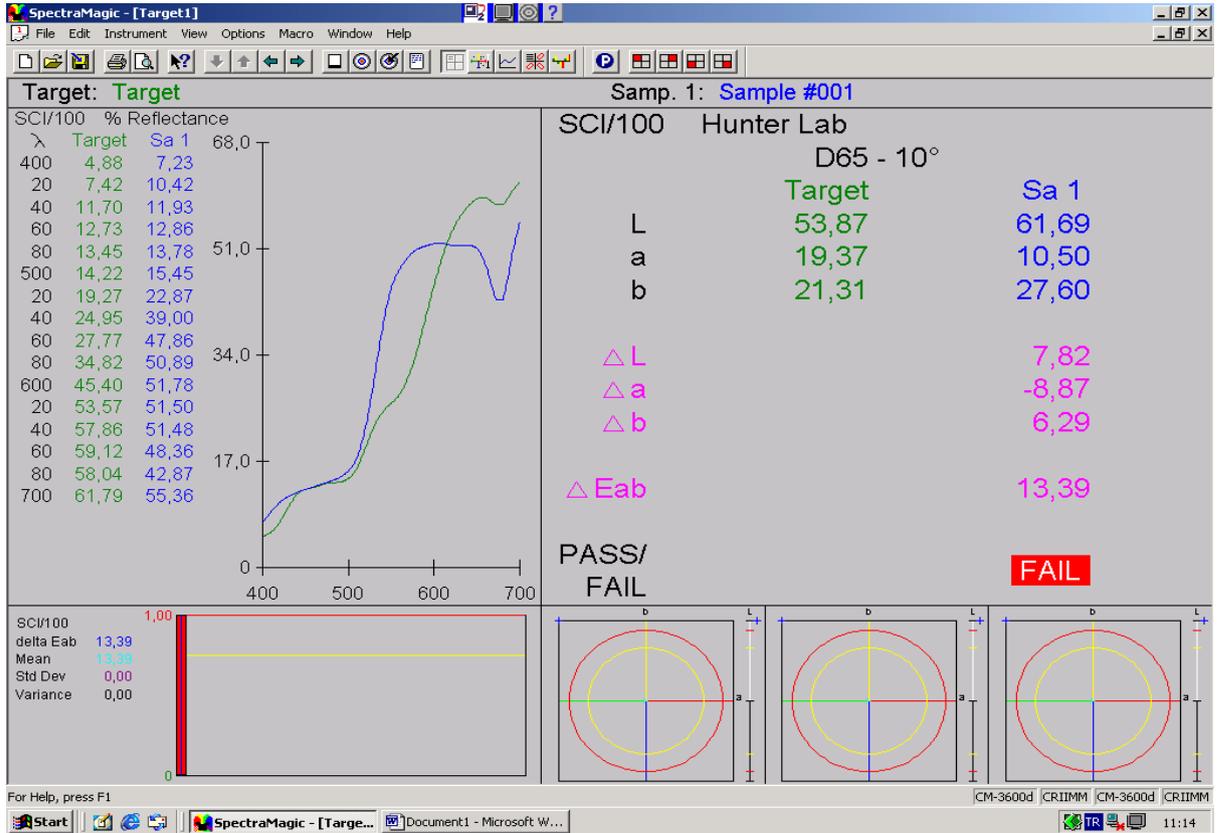
Tryptone Glucose Yeast Extract Agar besiyerinin bileşimi ve hazırlanışı

<u>Bileşim</u>	<u>gL⁻¹</u>
Glukoz	100
Tripton	5
Yeast extract	5
Agar	15

Yukarıda bileşimi verilen besiyeri bileşenlerinden hazırlanarak damıtık suda çözülmüş, besiyerinin tümüyle çözünmesi için mikrodalga fırında 5 dakika ısıtılmıştır. Besiyeri tümüyle çözüldükten sonra otoklavda 121 °C'de 15 dakika süreyle sterilize edilmiştir.

Sterilizasyon sonrası besiyeri yaklaşık 45-50 °C'ye soğutulmuş ve besiyerini selektif hale getirmek için %10 luk steril tartarik asit ilave edilmiştir. (1.4 mL tartarik asit/100 mL TGY besiyeri)

Ek 7. Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait kolorimetrik ölçüm örneği (kabuk ve et)



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Elif Betül AKIN (BAYRAM)

Doğum Yeri : Niksar/TOKAT

Doğum Yılı : 21.01.1974

Medeni Hali : Evli

e-posta Adresi : elif.akin@tpe.gov.tr

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise : Tokat Anadolu Lisesi 1989 - 1992

Lisans : Hacettepe Üniv.Gıda Müh. Bölümü 1992 - 1996

Yüksek Lisans : Hacettepe Üniv. .Gıda Müh. Bölümü 1996 - 1999

Doktora : Hacettepe Üniv.Gıda Müh. Bölümü 2000 -

Yabancı Dil : İngilizce (KPDS:88)
Fransızca (KPDS: 85)

İş Tecrübesi

Marka Uzmanı, Türk Patent Enstitüsü, ANKARA 1997-