

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI KARAYEMİŞ (*Prunus laurocerasus* L.) GENOTİPLERİNİN DEPOLAMA
SÜRESİNCE KALİTE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

DİLEK KARAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2015

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Dilek KARAN tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Turan KARADENİZ ve Doç. Dr. Fatih ŞEN danışmanlığında hazırlanan "Farklı Karayemiş (*Prunus laurocerasus L.*) Genotiplerinin Depolama Süresince Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi" adlı bu tez, jürimiz tarafından 03/03/2015 tarihinde oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Turan KARADENİZ

İkinci Danışman : Doç. Dr. Fatih ŞEN

Başkan : Prof. Dr. Uygun AKSOY
Bahçe Bitkileri, Ege Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Fikri BALTA
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Fatih ŞEN
Bahçe Bitkileri, Ege Üniversitesi

İmza :

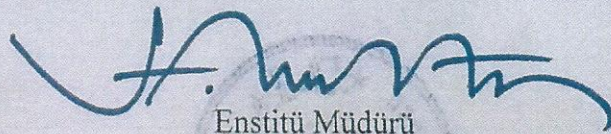
Üye : Yrd. Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

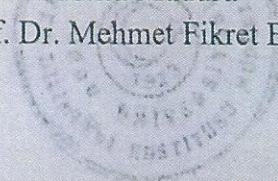
ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 03./04./2015 tarih ve 2015./159. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

03./04./2015



Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Mehmet Fikret BALTA



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Dilek KARAN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FARKLI KARAYEMİŞ (*Prunus laurocerasus* L.) GENOTİPLERİNİN DEPOLAMA SÜRESİNCE KALİTE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Dilek KARAN

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı,
Yüksek Lisans Tezi, 58s.

Danışman: Prof. Dr. Turan KARADENİZ

II. Danışman: Doç. Dr. Fatih ŞEN

Bu çalışma, 2014 yılında farklı karayemiş tiplerine ait meyvelerin depolama süresince kalite değişimleri ile patolojik ve fizyolojik bozuklukları belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ordu ilinde sekiz farklı karayemiş (*Prunus laurocerasus*) ağaçlarından hasat edilen meyveler 0°C sıcaklık ve %90 oransal nemde 60 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Depolama başlangıcında ve depolama süresince 15 gün aralıklarla alınan örneklerde bazı kalite değişimleri ve kayıplar incelenmiştir. Karayemiş tiplerinin meyve ağırlığı, en ve boy değerleri sırasıyla 1.80-4.93 g, 14.27-20.95 mm ve 13.75-19.21 mm arasında değişmiştir. Karayemiş meyvelerinde hakim şeker fruktoz olup, 6.93-8.03 g/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değişirken, glikoz miktarı 1.89-2.22 g/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değişmiştir.

Yalnızca 60 günlük depolama sonunda, Tip 3 no'lu karayemiş tipi dışındaki karayemiş tiplerine ait meyvelerde %1.92-%12.46 oranında çürüklük gelişimi saptanmıştır. Depolama sonunda ağırlık kaybı Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinde en yüksek (%4.92), Tip 1 no'lu karayemiş meyvelerinde ise en düşük (%1.38) bulunmuştur. Depolama süresince Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin h° değeri, suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asit miktarı en yüksek bulunurken, saptan kopma kuvveti ve C* değeri en düşük bulunmuştur. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi en yüksek olmuş, sırasıyla 148.6 mg GAE/100 g yaş ağırlık (YA) ve 101.06 µmol TE/g YA olarak saptanmıştır. Tip 8 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanı en yüksek iken, genel olarak depolama sonunda Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş tiplerinde salkım esmerleşmesi daha belirgin olmuştur. Sonuçlar; karayemiş tiplerine ait meyvelerin fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özellikleri bakımından önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir. Tüm karayemiş tiplerinin meyveleri 45 gün, Tip 2, 7 ve 8 no'lu karayemiş tiplerinin meyveleri 60 gün süreyle başarıyla depolanabileceği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Karayemiş, Depolama, Biyokimyasal analizler, Fiziksel özellikler,

Çürüklük gelişimi.

ABSTRACT

DETERMING THE QUALITY CHANGES OF DIFFERENT KARAYEMIS (*Prunus laurocerasus* L.) GENOTYPES DURING THE STORING PROCESS

Dilek KARAN

Ordu University
Institute of Science
Department of Horticulture
Msc. Thesis, 58p.

Supervisor: Prof. Dr. Turan KARADENİZ

II. Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih ŞEN

In this study, the quality changes including the pathological and physiological disorders that occurred during storage of fruits of different types of cherry laurel in 2014 were determined. Fruits were harvested from eight different cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) trees in Ordu stored and maintained at 0°C and 90% relative humidity for 60 days. The samples were taken at the beginning of the storage and at 15 days intervals during the storage period and some quality changes and loses were examined. Fruit weight, width and height values of examined cherry laurel types ranged between 1.80-4.93 g, 14.27-20.95 mm and 13.75-19.21 mm respectively. The dominant sugar is fructose in cherry laurel and ranged between 6.93-8.03 g/100 g fresh weight (fw) and the amount of glucose was 1.89-2.22 g/100 g fresh weight (fw).

After 60 days of storage, except Type 3, decay was determined in the fruits of cherry laurel at a rate of 12.46-1.92%. At the end of the storage, maximum weight loss was observed at Type 4 (4.92%), whereas the lowest weight loss was in Type 1 (1.38%). During storage the highest h° value, total soluble solid and titratable acidity content were found in Type 3 and Type 4, whereas the tensile strength and the C* value were the lowest. Type 3, the average total phenol content and antioxidant activity was highest as 148.6 mg GAE /100 g fresh weight (fw) and 101.06 µmol TE/g fresh weight (fw) respectively, The best overall score is obtained from Type 8 fruit and at the end of storage, Type 4 and Type 3 bunches showed clear browning. The results indicate that cherry laurel fruits showed significant differences in physical, chemical and biochemical properties. All types of laurel fruits were stored 45 days; and Type 2, 7 and 8 could be stored for 60 days successfully.

Keywords: Cherry laurel, Storage, Biochemical analyzes, Physical characteristics, Decay development.

TEŞEKKÜR

Tüm alıőmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu aan değerli hocam Prof. Dr. Turan KARADENİZ' e (Ordu Üniversitesi Ziraat Fakóltesi) bana alıőma olanağı veren, yardımlarını esirgemeyen ve çalıőmalarımın her safhasında beni yönlendiren, bilgi ve tecrübelerini aktaran, istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanması aőamasında değerli bilgilerinden faydalandığım ikinci danışman hocam sayın Doç. Dr. Fatih ŞEN' e (Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi) içten teőekkürlerimi sunarım.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleőtirmemi sağlayan değerli aileme ve eőim Halil İbrahim KARAN' a yürekten teőekkürlerimi sunarım.

Dilek KARAN
Ordu, Mart 2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Fiziksel Parametreler	17
3.2.1.1. Meyve Ağırlığı	17
3.2.1.2. Meyve Eni	17
3.2.1.3. Meyve Boyu	17
3.2.2. Kalite Analizleri	17
3.2.2.1. Ağırlık Kaybı	17
3.2.2.2. Salkımdan Kopma Kuvveti	18
3.2.2.3. Meyve Rengi	18
3.2.2.4. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı	19
3.2.2.5. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı	19

3.2.3.	Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi	20
3.2.3.1.	Meyvelerin Ekstraksiyonu	20
3.2.3.2.	Toplam Fenolik Madde Miktarı	20
3.2.3.3.	Antioksidan Aktivitesi	21
3.2.4.	Şeker Fraksiyonlarının Analizi	21
3.2.5.	Fizyolojik ve Patolojik Bozukluklar	23
3.2.6.	Duyusal Değerlendirme	24
3.2.7.	İstatistiksel Analiz	24
4.	BULGULAR	25
4.1.	Fiziksel Özellikleri	25
4.2.	Şeker Bileşimi	26
4.3.	Depolama Süresince Kalite Değişimleri	27
4.3.1.	Çürüklük Gelişimi	27
4.3.2.	Ağırlık Kaybı	30
4.3.3.	Saptan Kopma Kuvveti	31
4.3.4.	Renk	33
4.4.	Kimyasal Analizler	35
4.5.	Toplam Fenol Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi	39
4.6.	Duyusal Değerlendirme	42
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	48
6.	KAYNAKLAR	54
	ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Karayemiş tipleri	13
Şekil 3.2.	Paketlemeye hazır karayemiş meyveleri	16
Şekil 3.3.	Çalışmanın yürütüldüğü soğuk hava odaları	16
Şekil 3.4.	Karayemiş meyveleri penetrometre ile salkımdan koparılarak ölçülmesi.	18
Şekil 3.5.	Meyve rengi a* ve b* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı.	19
Şekil 3.6.	Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi	21
Şekil 3.7.	Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi	22
Şekil 3.8.	Thermo dionex ultamate 3000 series model sıvı kromatografi (UHPLC, Thermo Scientific, ABD).	23
Şekil 4.1.	Farklı karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonrası çürüklük gelişimine (%) etkileri	28
Şekil 4.2.	Farklı karayemiş tiplerinde saptanan çürüklük gelişimleri	28
Şekil 4.3.	Karayemiş meyvelerinde saptanan çürüklükler	30
Şekil 4.4.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince beğeni puanlarına etkileri	43
Şekil 4.5.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince salkım esmerleşme puanlarına etkileri	45
Şekil 4.6.	Farklı karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonrası görünüşleri	46

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.	100 g olgun ve ham meyvelerin biyokimyasal özellikleri	5
Çizelge 4.1.	Farklı karayemiş tiplerinde saptanan meyve ağırlığı (g), en (mm) ve boy (mm) değerleri	26
Çizelge 4.2.	Farklı karayemiş tiplerinde saptanan şeker bileşenleri (g/100 g YA)	27
Çizelge 4.3.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince ağırlık kaybına (%) etkileri	31
Çizelge 4.4.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyvenin saptan kopma kuvvetine (N) etkileri	32
Çizelge 4.5.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyve renginin C* değerine etkileri	34
Çizelge 4.6.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyve renginin h° değerine etkileri	35
Çizelge 4.7.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince SÇKM miktarına (%) etkileri	36
Çizelge 4.8.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince TA (miktarına (g malik asit/100 g YA) etkileri	38
Çizelge 4.9.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince olgunluk indisine etkileri	39
Çizelge 4.10.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince toplam fenol miktarına (mg GAE/100 g YA) etkileri	40
Çizelge 4.11.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince antioksidan aktivitesi (µmol TE/g YA) etkileri	41
Çizelge 4.12.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince beğeni puanlarına etkileri	43
Çizelge 4.13.	Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince salkım esmerleşme puanlarına etkileri	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

g	: Gram
°C	: Santigrad Derece
Mm	: Milimetre
mg	: Miligram
YA	: Yaş Ağırlık
h°	: Hue açısı
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
TA	: Titre Edilebilir Asit
C*	: Kroma Değeri
GAE	: Galik Asit Eşdeğeri
µmol	: Mikromol
TE	: Trolox Eşdeğeri
m	: Metre
ppm	: Milyonda bir Kısım
cm	: Santi metre
KA	: Kuru Ağırlık
BHA	: Butillendirilmiş Hidroksianisol
TF	: Toplam Fenol
TMA	: Toplam Monomer Antosiyanin
TK	: Toplam Karoten
DPPH	: 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl
N	: Newton
N	: Normalite
NaOH	: Sodyum Hidroksit
µl	: Mikrolitre

Na_2CO_3 : Sodyum Karbonat

nm : NanoMetre

mM : Milimol

KM : Kuru Madde

1. GİRİŞ

Türkiye, gerek coğrafi yapısı gerekse değişik ekolojik koşulları nedeniyle, dünyanın önemli gen merkezlerinden biridir. Bu nedenle ülkemiz birçok meyve türünün anavatanı ve dünyada meyvecilik kültürünün önemli bir merkezi durumundadır. Ülkemizde ekolojik koşulların uygunluğundan dolayı zengin doğal kaynaklara ve çeşitliliğe sahip önemli yerlerden biri de Karadeniz Bölgesi'dir. Bölgede değişik meyve ve bitki toplulukları bulunmaktadır. Bunların en önemlilerinden biri olan karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Reomer) bölgede doğal olarak yetişen, hem meyve ve hem de süs bitkisi özelliklerine sahip bir türdür.

Karayemiş *Spermatopyta* bölümü, *Angiospermaea* alt bölümü, *Magnoliatae* (Dicotyledones) sınıfı, *Rosaceae* familyası *Prunoideae* alt familyası *Laurocerasus* Duhamel. cinsine ait bir türdür. Bu türün Latince adı *L. officinalis* Roemer veya *Prunus laurocerasus* (L.) Mill.'dir (Özbek, 1978). Ülkemizde bu türün, karayemiş dışında kullanılan yaygın ismi "taflan"dır (İslam, 2005).

Avrupa'nın güney doğusu, Balkanlar ve Kuzey İran başta olmak üzere dünyanın değişik yörelerinde karayemiş formlarına rastlanmaktadır. Bitkinin dünya üzerinde doğal yayılma alanı Karadeniz'in doğu bölgeleri, Kafkaslar, Toroslar, Kuzey ve Doğu Marmara'dır (Zeybek, 1960; Anşın ve Özkan, 1993).

Karadeniz Bölgesi'nde; Rize dolaylarında, Trabzon çevresinde, Maçka Meryemana Vadisi'nde, Giresun, Sinop (Ayancık), Zonguldak (Devrek), Kastamonu, Bartın ve Bolu çevresindeki yapraklı orman ve orman kıyılarında, Marmara Bölgesi'nde; İzmit (Keltepe), Adapazarı dolaylarında, İstanbul çevresinde Belgrat Ormanları'nda ve Alemdağ'da, Bursa Uludağ'da ve Karadeniz kıyısı yakınlarındaki ormanlarda, Güney Anadolu'da; Osmaniye'de Gâvur Dağları'nda ve lokal olarak da Amanos Dağları'nda rastlanır.

Karayemiş ağaçları bu sayılan bölgelerdeki yapraklı ağaç, özellikle kayın ormanlarında alt örtü olarak daha çok boylu çalı veya ağaççık formunda ya da bataklık ve makilerle karışmış bir tür olarak bulunur (Anonim, 2014).

Karayemişin kültür tipleri 5-20 m boylanabilen ağaç formundadır. Bu tipler gerek yaprak boyutu ve şekli, gerekse çiçek kurulları, meyve rengi ve boyutları bakımından birbirinden farklılıklar gösterebilmektedir. Kültürü yapılan tiplerin yaprakları daha büyük olup meyve rengi, tadı ve meyve irilikleri bakımından farklılık göstermektedir (İslam ve Bostan, 1996; Turna ve Güney, 2006).

Ham halde iken buruk olan meyvelerin olgunlaştıkça burukluğu azalmakta, daha aromatik ve taze tüketime uygun hale gelmektedir. Meyve kabuğu düzgün, ince ve parlaktır. Meyve eti sulu, açık pembe veya krem renklidir (İslam, 2002).

Karayemiş meyvelerinin sindirimi kolaydır ve taze olarak, kurutulduktan veya kavrulduktan sonra yenir. İnsanı tok tutar. Tek başına veya fındık ve cevizle birlikte çerez olarak yenen taflan meyveleri, pasta, kek ve özellikle hoşaf ve kompostolara koku ve tat kazandırmak için ilave edilir, hamsi buğulamasında aroma olarak ve iştah açmak için kullanılır. Tokluk hissi verdiği için diyet yiyeceği olarak kullanılır. Ayrıca reçeli, pekmezi, tuzlaması, turşusu yapılır, kurutulularak değerlendirilir. Meyveler genellikle yetiştiriciler tarafından tüketilirse de bazen semt pazarlarında veya yakın şehirlerde manavlarda satılır Bu türün yaprakları tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. Tıbbi açıdan önemli bir bitki olan karayemişin taze yapraklarından su buharı destilasyonu ile elde edilen ve %0.1 oranında siyanhidrik asit ihtiva eden suyu, öksürük kesici, spazm çözücü, bulantı kesici ve sinirleri yatıştırıcı preparatlarda kullanılmaktadır. Ayrıca, karayemişlerin aroma verici gıda katkıları olarak kullanıldığı da aktarılmaktadır (Alpınar ve Yazıcıoğlu, 1991; İslam, 2002).

Çekirdeği ile beraber yendiğinde böbreklerden taş düşürücü olarak (halk tarafından) kullanılmaktadır, hemoroite iyi gelir, idrar söktürür. Sigaraya karşı isteksizlik doğurur. Mide ülseri ve bağırsak tembelliğini giderir. Özsuyu egzamaya karşı faydalıdır, meyveler çekirdekleriyle toz edildikten sonra balla karıştırılır, bronşite iyi gelir, spazm çözücüdür. Uyku vericidir, kalp çarpıntısını gidermek ve kan şekerini düşürmek için kullanılır. Dişleri korur, kandaki asit-baz dengesini sağlar, kemik yapısını geliştirir, kasların düzenli çalışmasını sağlar. İnsülin hormonunu geliştirir, üreme hormonlarını geliştirir. Demir eksikliğini giderici özelliği vardır. Nefes darlığına iyi gelir. Karayemişten elde edilen antioksidan, zararlı olan serbest radikallere karşı vücudu korur. Karayemişteki antioksidanlar, Alzheimer, diyabet,

doku ve cilt hastalıklarına karşı ve vücuttaki hücre yenilenmesi ile kansere karşı etkilidir. Karayemiş antioksidan özelliğiyle yaşın ilerlemesiyle vücutta meydana gelen oksidatif zararı azaltarak yaşlanmayı geciktirir. Ayrıca karayemişteki antioksidan maddeler besinlerin bozulmaması için kullanılmaktadır (Anonim, 2014).

Karayemiş ile yapılan çalışmalar seleksiyon ve besin içeriklerinin tespit edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak karayemiş meyvelerinin hasat sonrası dayanımları, depolama süresince kalite değişimleri ve kayıplar ile ilgili çalışmaların olmadığı saptanmıştır. Karayemiş meyvelerinin daha uzun süre kaliteli bir şekilde daha fazla tüketiciye sunulması için depolama yapılması kaçınılmazdır. Ancak bu durumda karayemiş meyvelerinin sınırlı olan tüketim miktarını arttırmak mümkündür. Bunun için de karayemiş meyvelerinin hasat sonrası fizyoloji ile ilgili çalışmalar büyük önem arz etmektedir.

Çalışmada, farklı karayemiş tiplerine ait meyvelerin depolama süresince kalite değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca karayemiş meyvelerinin depolanmasında görülebilecek patolojik ve fizyolojik bozuklukların ortaya konması hedeflenmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Karayemiş, bitkiler alemi içerisinde *Laurocerasus officinalis* olarak bilinmektedir. Bu meyve türü ülkemizde taflan adıyla da tanınmaktadır (İslam 2000). Taflan ilk olarak 1546 yılında Fransız Pierre Belon tarafından Trabzon'dan toplanmış ve *Cerasus trapezuntina* (Trabzon Kirazı) olarak adlandırılmıştır. Bitki aynı yıl, İstanbul üzerinden İtalya'ya; 1574'te de Clusius tarafından Viyana'ya getirilmiş, oradan da Fransa ve İngiltere'ye gönderilmiştir. Budanarak şekil verilebilmesi, dökülmeyen parlak koyu yeşil yaprakları ve kokulu beyaz çiçekleri ile taflan, 1600 yılından itibaren tüm Avrupa'da park ve bahçelerde yetiştirilmeye başlanmıştır. Günümüzde büyüme biçimi, yaprak boyut ve şekli, kışa dayanıklılık açısından farklı 20 kadar taflan kültürü vardır (Alpınar ve Yazıcıoğlu, 1991).

Dünyada bu tür daha ziyade süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Diğer yandan eczacılıkta değişik kullanım alanına sahiptir (Güven ve Geçgil, 1961; Baytop, 1999; Koç, 2003). Ülkemizde ise hem meyve türü hem de süs bitkisi olarak değerlendirilebilecek potansiyele sahip olan karayemiş ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıdadır.

İslam ve Bostan (1996), Karayemişin kanaatkâr bir meyve türü olup değişik toprak tiplerinde yetişebildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar karayemişin derin, iyi havalandırılan, nemli, humuslu-killi-kumlu topraklarda iyi yetiştiğini ifade etmişler, asidik topraklarda yetişse de kireçli topraklara da tolerans gösterdiğini, havalandırılması iyi olan derin topraklarda iyi ürün verdiğini ifade etmişlerdir.

Meydana gelişi hakkında şu üç teori ileri sürülmektedir:

- 1- Eski çağlarda atalarımız tarafından ıslah edilmiş olabilir.
- 2- Tesadüf çöğürü olarak bulunmuş olabilir.
- 3- Yabani formlar içerisinde bir mutant formuna rastlanılmış olabilir. Daha sonra bu form vejetatif olarak çoğaltılarak günümüze kadar gelmiştir (Anonim, 2014).

Karayemiş meyvelerinin olgun ve ham meyve bileşimi Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. 100 g Olgun ve Ham Karayemiş Meyvelerinin Bileşimi

Biyokimyasal özellikler	Olgun meyvede	Ham Meyvede
Toplam asitlik % (sitrik asit cinsinden)	0.26	0.22
Toplam kuru madde %	19.94	18.51
Suda çözünür kuru madde % (°Brix)	17.60	16.50
pH	4.30	4.20
Ham kül % g	0.47	0.45
Toplam şeker % g	13.52	11.10
İnvert şeker % g	12.86	10.34
Vitamin C mg/100 g	6.08	5.86
Pektin % g	2.15	1.79
Antosiyanin mg/100 ml (535 mm'de)	9.67	12.98
Flavanol mg/100 ml (374 mm'de)	11.48	12.14
Demir mg/kg	5.60	5.00
Bakır mg/kg	0.20	0.20
Çinko mg/kg	1.70	1.50
Kalsiyum mg/kg	145	148
Magnezyum mg/kg	134	135
Sodyum mg/kg	16	15
Potasyum mg/kg	180	150

(Karadeniz, 2009).

Karadeniz ve Kalkışım (1996), Akçaabat yöresinde yetişen karayemiş (*P. laurocerasus* L.) tiplerinde yaptıkları bir seleksiyon çalışmasında, üstün özellik gösteren 20 tipi incelenmeye değer bulmuşlar ve bunlardan 7'sinin ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

İslam (2005), Karadeniz Bölgesi'nde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçları değerlendirerek karayemişin bölge için önemini vurgulamıştır. Karayemişin Karadeniz bölgesinde doğal olarak yetiştiğini ve bölge iklimi ile uyumlu bir meyve olduğunu, yetiştiriciliğinin yapılmasının bölge için iyi bir gelir kaynağı olacağını bildirmiştir.

Bostan (2001), Trabzon'da yetişen "Su" karayemiş çeşidinin pomolojik özelliklerini araştırmış, bu çeşidin salkım ağırlığı 46.75 g; meyve ağırlığı 4.89 g, salkımdaki meyve sayısı 9.85, çekirdek ağırlığı 0.37 g; titre edilebilir asit (TA) miktarı %0.29; pH'sı 4.55 ve suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarının %15.92 olduğunu belirlemiştir.

"Kiraz" karayemişinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Trabzon'da yapılan bir başka çalışmada, meyveli salkım ağırlığı, salkımdaki meyve sayısı, meyve ağırlığı, SÇKM ve pH değerlerinin sırasıyla 67.9 g, 18.9, 4.8 g, %15.4 ve 4.8 olduğu belirlenmiştir (İslam, 2002).

Trabzon ili Merkez ilçede yetiştirilen 17 karayemiş tipinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, salkım ağırlığının 19.79-103.28 g, salkımda ortalama meyve sayısının 7.80-2.85, meyve ağırlığının 2.06-6.79 g, çekirdek ağırlığının 0.27-0.52 g, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarının %13.50-26.67 ve sitrik asit cinsinden toplam asitliğin %0.127-0.291 arasında değiştiği saptanmıştır (Bostan ve İslam, 2003).

Akbulut ve ark. (2007); Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Samsun) arazisinde bulunan Karadeniz Bölgesine ait 28 karayemiş tipinde yaptıkları çalışmada salkım ağırlığının 5.84-57.82 g, salkımdaki meyve sayısının 3.6-18.3; meyve ağırlığının 1.40-5.39 g; meyve et/çekirdek oranının 1.08-1.43; SÇKM miktarının %8.6-21.3; meyve asidinin %0.36-1.21 arasında; tiplere ait meyvelerde 14 tipin şeklinin yuvarlak, 8 tipin konik, 3 tipin basık, 3 tipin oval; 15 tipin meyve rengini koyu kırmızı, 9 tipin siyah ve 4 tipin ise kırmızı olduğunu tespit etmişlerdir.

İslam ve Vardal (2009), 2005-2006 yıllarında Rize ilinin Pazar ilçesinde yerel karayemiş tiplerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, seçtikleri tiplerin meyve ağırlıklarının 2.63-5.56 g; SÇKM'nin %15.7-23.1; salkımdaki meyve sayısının 7-16 arasında değiştiğini ve meyvelerin taze olarak, kurutularak veya turşu yapılarak tüketildiğini belirlemişlerdir.

Kalyoncu ve ark. (2013), karayemişin mineral ve fizikokimyasal kompozisyonunu ortaya çıkarmak üzere yaptıkları çalışmada K'un en yüksek konsantrasyona sahip olduğunu (7938.711 ppm), bunu Mg (1242.186 ppm), takip ettiğini, Ayrıca;

Ca (1158.853 ppm), P (882.574 ppm), S (137.995 ppm), Na (72.407 ppm) ve B (39.164 ppm) ve Fe, Zn, Li, Se, Al, Ni, V, Cr, As, Sr, Mn, Cu, gibi bileşenlerin de bulunduğunu belirtmişlerdir. Karayemişin bazı fizikokimyasal karakteristikleri; meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, SÇKM, protein, ham kül, ham lif, ham yağ değerleri sırasıyla, 2.334 cm, 1.884 cm, 2.112 cm, 5.35 g, %20.1, %0.29, %0.22, %6.63 ve %0.001 olarak belirlenmiştir. Meyve çekirdeğinin ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve kalınlığı sırasıyla 0.41 g, 1.303 cm, 0.921 cm ve 0.803 cm, olarak belirlenmiştir.

Yavru (1997), yaptığı çalışmada karayemiş meyvelerinin gelişimi ve olgunlaşması sırasında polifenol oksidaz aktivasyonundaki değişimleri ve çözünebilir şeker, çözünebilir protein, fenolik maddeler ve askorbik asit konsantrasyonlarını tespit etmiştir. Buna göre; ilk 6. haftada olgunlaşmamış meyvelerin gelişimleri incelenmiş, 6. haftadan itibaren meyve olgunlaşmasının başladığı tespit edilmiştir. Polifenol oksidaz aktivitesi meyvelerin gelişme döneminde giderek artmış, olgunlaşma döneminde azalmıştır. Meyve olgunlaşması sırasında sırasıyla dopa oksidaz ve kafeik asit oksidazların en yüksek ve en düşük faaliyetleri gözlenmiş, genel olarak ilk hafta ve 6. hafta arasında katekol oksidaz ve kafeik asit oksidaz faaliyetlerinde bir artış olmuş daha sonra 6. haftadan olgunlaşma sonuna kadar azalmıştır. Fenolik bileşiklerin 5. haftaya kadar artmaya devam ettiği, sonra azaldığı görülmüştür. Toplam fenolik içeriği ilk hafta 0.52 mg/100 g kuru ağırlık (KA) iken; 5. haftada 3.71 mg/100 g (KA) olmuştur. Fenolik bileşikler 5. haftadan sonra azalmıştır. Örneğin, olgunlaşma sonunda değer 0.57 mg/100 g (KA) olmuştur. Askorbik asit içeriği meyve olgunlaşması sırasında sürekli azalmıştır. Meyvelerin askorbik asit içeriği 1. haftada 20.4 mg/100 g (KA), son hafta 6.4 mg/100 g (KA)'a düşmüştür. Bu süre içinde askorbik asit içeriğinin azalma oranı %70 olduğu bulunmuştur. Şeker değerleri ilk hafta %7.5 ve 8. haftada %93 olarak bulunmuştur. Çözünür şeker gibi çözünebilir protein içeriği meyve gelişimi ve olgunlaşması sırasında sürekli artmıştır. Çözünebilir protein içeriği ilk hafta 0.6 mg/100 g (KA), son hafta 4.38 mg/100 g (KA) olmuştur.

Kasım ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada 12 karayemiş genotipindeki antosiyanin seviyeleri ve meyve rengi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Karayemiş genotiplerinin toplam antosiyanin seviyesi ve renk parametreleri arasında büyük ölçekte değişkenlik saptanmıştır. Karayemiş genotipleri toplam antosiyanin seviyelerine göre 67.52 mg/kg yaş ağırlık (YA)'dan 260,81 mg/kg yaş ağırlık (YA)'a kadar ölçeklendirilmiştir. Toplam antosiyanin içeriği en yüksek 260,81 mg/kg YA ve onu takiben sırasıyla 23.99 mg/kg YA ve 228,60 mg/kg YA olarak belirlenmiştir. Yüksek seviyede antosiyanin içeren karayemiş meyvelerinin kırmızı renk değeri düşük olmuştur. Bu çalışma karayemiş meyvelerinin önemli birer antosiyanin kaynağı olduğunu açığa çıkarmakla beraber ayrıca yalnızca antosiyaninlerin karayemiş meyvelerini renklendirmede sorumlu olmadığını ortaya koymuştur.

Genç (2009), yapmış olduğu çalışmada siyanojenik glikozitler olan amigdalin ve prunasin yanında bir fitosterol olan β -sitosterol, sukroz ve 3-O-metil-glukopiranoz izole edilmiş ve yapıları spektroskopik yöntemlerle aydınlatılmıştır. Taflan çekirdeği ekstraktlarının amigdalin ve prunasin içerikleri araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; çekirdek ekstraktlarının metanol: kloroform ve metanol ekstraktlarının sırasıyla 93.06 ve 85.18 g amigdalin/kg içerdiği sulu ekstraktın ise amigdalin içermediği tespit edilmiştir. Prunasin içeriği ise; metanol: kloroform, su, metanol: su ve metanol çözücü sistemleri için sırası ile 4.25, 2.01, 1.92 ve 0.58 g/kg olarak saptanmıştır. Çekirdeklerin yağ asidi bileşiklerinin ise %72.92 oranında oleik asit, %12.8 palmitik asit, %6.5 linoleik asit, %0.9 elaidik asit, %4.46 stearik asit, %0.62 araşidik asit olduğu belirlenmiştir. Taflan çekirdeğinin ve saflaştırılan bileşiklerin antioksidan kapasitelerini belirleyebilmek için yapılan antioksidan aktivite testlerine göre bu bitkinin çekirdeğinin iyi bir antioksidan kapasiteye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde amigdalin ve prunasin bileşiklerin antioksidan aktivitelerinin olmadığı görülmüştür.

Ayaz (2001), yapmış olduğu çalışmada Mayıs ve Temmuz ayları arasında çiçeklenmeden sonra 40. günden başlanarak elde edilen karayemiş meyvelerinin olgunlaşması sırasında fenolik asit içeriğindeki değişiklikleri incelemiştir. Meyveler p-kumarik, kafeik ve ferulik asit (sinnamik) ve benzoik, 4-hidroksibenzoik, vanilik ve 4-dihidroksibenzoik asit (benzoikler gibi) yönünden incelenmiştir. Benzoik, 4-hidroksibenzoik, vanilik ve kafeik asit içeriği çiçeklenmeden sonra 6-12. hafta

arasında artmaya başladığı tespit edilmiştir. p-kumarik ve ferulik asit içeriği çiçeklenmeden sonra 6. haftada artmış (7.14 ve 0.37 mg/100 g kuru ağırlık (KA), çiçeklenmeden sonraki 11. haftaya kadar kademeli olarak azalmış ve 12. haftada tekrar artmıştır (2.64 ve 1.0 mg/100 g KA). Çiçeklenmeden sonraki 6-12. hafta arasında benzoik, 4-hidroksibenzoik vanilik ve kafeik asit içeriği sırasıyla 33.54, 5.04, 1.77, 1.01 ve 16.29 mg/100 g kuru ağırlık (KA) olarak belirtilmiştir. Olgunlaşma süreçleri başladığında haziran ayında (çiçeklenmeden sonraki 12. haftada) yarı olgun yeşilimsi-kırmızımsı meyvelerdeki fenolik asitler en yüksek seviyede bulunmuştur. Meyvelerin çiçeklenmeden sonra 16. haftada yani meyvelerin hasat döneminde fenolik asit içeriği benzoik, kafeik ve vanilik asit için sırasıyla; 2.53, 1.05 ve 0.86 mg/100 g KA olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma sırasında, karayemiş meyvelerinde fenolik asit konsantrasyonları azalmıştır. Fenolik asitlerdeki bu azalma olgunlaşma sırasında mezokarpta hücresel yapının bozulması sırasında meydana gelen enzimlerin oksidatif temas ile açıklanabilir.

Araştırmacılar antioksidan kapasitesini belirleyen antosiyanin içeriği bakımından incelenen genotipler arasında farklılıkların olduğunu bildirmektedirler (Halilova ve Ercisli, 2010; Celik ve ark. 2011; Yıldız ve ark. 2014).

Halilova ve Ercisli (2010), yapmış oldukları çalışmada Karadeniz Bölgesinde örneklenmiş sekiz karayemiş genotipini SÇKM miktarı meyve rengi, toplam antosiyanin, yağ asitleri, toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivitesi yönünden incelemişlerdir. Linoleik asit, karayemiş genotipleri içerisinde (%41.44-53.89) önemli yağ asidi olarak belirlenmiştir ve bunu oleik asit izlemiştir (%15.40-27.13). Karayemiş genotiplerinin toplam fenolik içeriği g kuru madde bazında 24.36 ve 75.27 mg/100 g GAE kuru ağırlık (KA) arasında gözlenmiştir. Yüksek antioksidan aktivitesine sahip genotipin standart BHA (%88.34)'dan (butillendirilmiş hidroksianisol) daha yüksek %89.86 olarak gözlenmiştir. Bu sonuçların karayemiş meyvelerinin iyi bir doğal antioksidan kaynağı potansiyeli olarak çeşitli ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceğini göstermekte olduğunu belirtmişlerdir.

Celik ve ark. (2011), yapmış oldukları çalışmada Rize ilinde yetiştirilen 11 karayemiş genotipini meyve özellikleri yönünden analiz etmiş ve meyve ağırlığı, salkım başına meyve sayısı, çekirdek/meyve eti oranı sırasıyla 1.87 g-4.01 g, 9.21-21.05 ve 5.54-9.33 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yüksek antosiyanin içeriğine sahip iki genotipe ait değerlerin 205- 202 mg/100 g yaş ağırlık (YA), ve yüksek fenolik içeriğine sahip iki genotipe ait değerlerin 503-481 mg/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Toplam karotenoid ve C vitamini içeriği 207-278 mg/100 g YA ve 2.1-4.1 mg/100 g YA arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir. Genotiplerin suda çözünür kuru madde miktarı, ham lif, ham protein, pektin, kül ve pH değerleri sırasıyla; %9.64-17.10, %0.44-0.85, %1.44-2.09, %0.20-0.47, %0.25-0.71, 4.30-4.93 arasında azalmıştır. 11 karayemiş genotiplerinin toplam antosiyanin içeriği siyanidin-3-glukozit eşdeğerleri 123-205 mg/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değişmektedir. Karayemiş genotiplerinin toplam fenolik içeriği 100 g taze meyve başına 364-503 mg GAE aralığında olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktivitesi karayemiş genotipleri arasında son derece farklıdır (21.2-32.2 μ mol Trolox/g YA). Bu çalışmada, toplam karotenoid içeriğinin karayemiş genotipleri arasında büyük ölçüde farklı olduğu ve 207 - 278 mg/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değiştiği belirtilmiştir.

Yıldız ve ark. (2014), yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinde Of ilçesinde çeşitli yerlerden tam olgunlaşma döneminde hasat edilen 12 karayemiş genotiplerine ait meyveleri toplam fenolik (TF), toplam monomer antosiyanin (TMA), toplam karoten (TK), C vitamini ve meyve eti ekstresi içinde 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl (DPPH) ile antioksidan kapasitesi için analiz etmişlerdir. Buna göre; Toplam fenol (TF) ve toplam antosiyanin içeriği 397-519 mg GAE /100 g ve 154-213 mg/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değişmektedir. 12 karayemiş genotiplerinin toplam antosiyanin içeriği siyanidin-3-glukozit eşdeğerleri 154 mg/100 g yaş ağırlık (YA) olarak ifade edilmiştir. Bu deneyde karayemiş genotiplerinin toplam karotenoid içeriği ve 206-269 mg/100 g YA arasında değişmekte olduğunu tespit etmişlerdir.

Yazıcı ve ark. (2011), yapmış oldukları çalışmada olgun karayemiş meyvelerinde şeker olarak yüksek seviyelerde fruktoz ve glikoz, özellikle fenolik asit olarak vanilik asit ve doymamış yağ olarak linoleik asit ile karakterize edildiğini belirtmişlerdir. Buna göre şeker bileşimi glikoz %14.0-27.62, fruktoz %20.3-27.3

vanilik asit değeri %1.70-4.46, linoleik asit değeri %1.86-2.14 arasında değişmektedir.

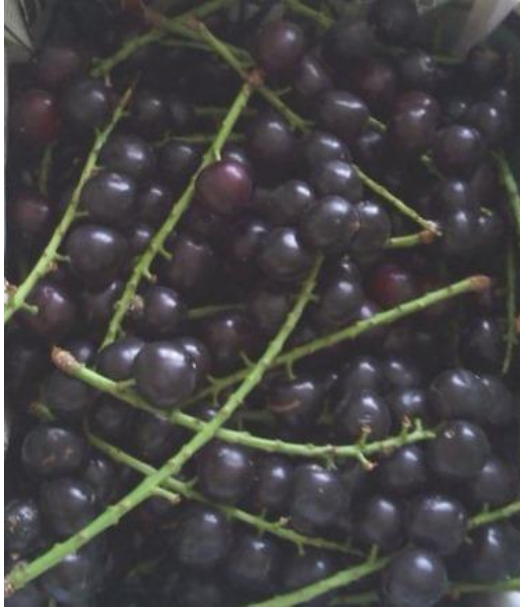
Alaşalvar ve Shadidi (2005), yapmış oldukları çalışmada kiraz, fındık, 2 yerli karayemiş eşitleri ve pekmezinin antioksidan aktivitesi, toplam antosiyaninler, fenolik ve karotenoidler, fenolik asitler ve şeker kompozisyonunu incelenmiştir. Karayemiş meyvelerinde antioksidan aktivitesi ve toplam fenol içeriği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içeriği pekmez ve onu takiben fındık ve kirazda en fazla olduğu tespit edilmiştir. Antosiyaninler ve karotenoidlerin önemli bir kısmı pekmezinin üretiminde ısıl işlem sırasında kaybolmuştur. Kiraz, fındık ve pekmez arasında toplam antosiyaninlerin ortalama içerikleri sırasıyla; 123.8 mg/100 g, 174.3 mg/100 g, ve 9.3 mg/100 g yaş ağırlık (YA) siyanidin 3-glikozidi eşdeğer olarak tespit edilmiştir. Antosiyaninlerin önemli miktarı pekmez üretiminde ısıl işlem sırasında kaybolmuştur (%92.5). Kiraz, fındık ve pekmez arasındaki toplam karotenoid içeriği sırasıyla 254, 261,3, ve 114 mg/100 g yaş ağırlık (YA) olarak tespit edilmiştir. Karotenoidlerin önemli bir kısmı (%44.9) antosiyaninlere benzer olarak pekmez üretiminde ısıl işlem sırasında kaybolmuştur. Kiraz, fındık ve pekmez arasında toplam fenol içeriği ortalama ferulik asit eř değeri olarak sırasıyla 454, 651 ve 1444 mg/100 g yaş ağırlık (YA) olarak tespit edilmiştir. Örnekler benzoik asit ihtiva eden hidrokstile edilmiş türevler (galik asit, protokateşuik asit, P-hidroksibenzoik asit, vanilik asit ve siringik asit) ve sinamik asit (klorojenik asit, kafeikasit, p-kumarik asit, ferulik asit, o-kumarik asit) içerikleri yönünden incelenmiştir. Toplam serbest fenolik asit kiraz, fındık ve pekmez için sırasıyla 257.82 mg/100 g, 200.61 mg/100 g ve 297.73 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Karayemiş eşitleri ve pekmez için 6 şeker tespit edilmiştir. Bunların arasında monosakaritler (ksiloz, arabinoz, fruktoz, glikoz), bir şeker alkol (sorbitol) ve eser disakarid sükroz miktarları tespit edilmiştir. Bunlardan ksiloz ve arabinoz karayemiş eşitleri ve pekmez için 1 kez tespit edilmiştir. Ortalama toplam şeker içeriği en yüksek pekmez (38.3 g/100 g) ardından kiraz (16.11 g/100 g) ve fındıkta (12.08 g/100 g) tespit edilmiştir. Tüm numunede şekerler arasında baskın bileşenler; glikoz (5.43-16.39 g/100 g) ardından fruktoz (4.84-13.76 g/100 g) ve sorbitol (1.51-7.43 g/100 g) olarak belirlenmiştir. Geri kalan 3 şeker (ksiloz, arabinoz ve sükroz) sadece küçük miktarlarda bulunmuştur.

Ayaz ve Kadioğlu (1997), yapmış oldukları çalışmada bazı karayemiş eşitlerinin (Oxygemmis, Globigemmis ve Angustifolia) ve yabani formlarının (ROEM officinalis Laurocerasus.) meyve şeker kompozisyonu incelemişlerdir. şekerler, gaz kromatografisi ile analiz edilmiş, sadece fruktoz, glikoz ve sorbitol belirlenmiştir. şeker içeriği Globigemmisde (fruktoz %27.3, glikoz %27.6 ve %14.2 sorbitol) yabani formdan (%25.2 fruktoz,%23.1 glikoz ve %14.5 sorbitol) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fruktoz ve glikoz Oxygemmis ve Globigemmis de Angustifolia'dan daha yüksek bulunmuştur. Fruktoz ve glikoz seviyeleri Oxygemmis için %23.1 ve 22.5, Globigemmis için %27.3 ve 27.6 olarak belirlenmiştir. Oxygemmis Angustifolia'da sorbitol aynı miktarda (%10.2) belirlenmiştir. Yabani formda fruktoz, glikoz ve sorbitol içeriği sırasıyla %25.2, %23.1 ve %14.5 olarak Angustifolia ve Oxygemmis'den daha yüksek bulunmuştur. En yüksek fruktoz ve glikoz değerleri Globigemmis ve yabani formunda elde edilmiştir. Fakat bu formlarda sorbitol içerikleri arasında anlamlı bir farklıklar olmadığı tespit edilmiştir. Karayemişin zengin bir şeker içeriğine sahip olmasına rağmen, burukluğun ve acı tadın muhtemelen bazı hidroksi-asitlerin yüksek seviyesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada, Ordu ilinde farklı bölgelerde bulunan karayemiş (*Prunus laurocerasus*) ağaçlarından hasat edilen karayemiş salkımları kullanılmıştır. Karayemiş tiplerine ait resimler Şekil 3.1'de verilmiştir. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 no'lu karayemiş meyveleri 15.07.2014 tarihinde, Tip 4, Tip 5, Tip 6, Tip 7 ve Tip 8 no'lu karayemişler ise 19.07.2014 tarihinde hasat edilerek, 36 saat içinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmiştir. Hasat zamanının belirlenmesinde meyve rengi kriter olarak alınmıştır.



a. Tip 1 no'lu karayemiş



b. Tip 2 no'lu karayemiş

Şekil. 3.1. Karayemiş tipleri



c. Tip 3 no'lu karayemiş



d. Tip 4 no'lu karayemiş



e. Tip 5 no'lu karayemiş



f. Tip 6 no'lu karayemiş

şekil. 3.1. Karayemiş tipleri (devamı)



g. Tip 7 no'lu karayemiş



h. Tip 8 no'lu karayemiş

Şekil. 3.1. Karayemiş tipleri (devamı)

Zarar görmemiş homojen renkteki meyvelerin bulunduğu salkımlar kapaklı şalelere (500 g) yerleştirilerek mukavva kutulara konulmuştur (Şekil 3.2). Şalelerin üzerinde 2 mm çapında açıklık bulunmaktadır. Karayemiş meyvelerine meyve eti sıcaklığı 1°C'ye düşüncüye kadar hava ile ön soğutma yapıldıktan sonra şalelerin ağzı kapatılmıştır. Meyveler $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %90 oransal nemde 60 gün süreyle muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.3). Depolama öncesi ve depolama süresince 15 gün aralıklarla alınan karayemiş meyvelerinde kalite değişimleri, patolojik ve fizyolojik kayıplar incelenmiştir.

Çalışma her karayemiş tipi için tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış, içerisinde 200 ± 10 g meyve bulunan her bir şale bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.2. Paketlemeye hazır karayemiş meyveleri



Şekil 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü soğuk hava odaları

3.2. Yöntem

3.2.1. Fiziksel Parametreler

3.2.1.1. Meyve Ağırlığı

Hasattan sonra her tekerrürden tesadüfen alınan 25 meyvenin ağırlığı 0.001 g'a duyarlı dijital terazi (320M, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılmış, meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır.

3.2.1.2. Meyve Eni

Her tekerrürden alınan 25 meyvenin eni, en geniş kısmından 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas (SC-6, Mitutoyo, Japonya) ile mm cinsinden ölçülerek saptanmıştır.

3.2.1.3. Meyve Boyu

Her tekerrürden alınan 25 meyvenin boyu, sap çukuru ile meyve ucu arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas (SC-6, Mitutoyo, Japonya) ile mm cinsinden ölçülerek saptanmıştır.

3.2.2. Kalite Analizleri

3.2.2.1. Ağırlık Kaybı

Depolama öncesi ağırlıkları belirlenen örneklerin, depolama dönemlerinden sonra ağırlıkları, ± 0.05 g hassasiyetindeki terazi (XB 12100, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılarak ağırlık kaybı oranı aşağıdaki formüle göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç Ağırlığı (g)} - \text{Son Ağırlık (g)}}{\text{Başlangıç Ağırlığı (g)}} \times 100$$

3.2.2.2. Meyvenin Salkımdan Kopma Kuvveti

Karayemiş meyveleri penetrometre (Somyf Tec., Fransa) ile her tekerrürdeki farklı salkımların değişik yerlerinde bulunan 25 adet karayemiş meyvesinin salkımdan koparılmasıyla ölçülmüş; sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir.



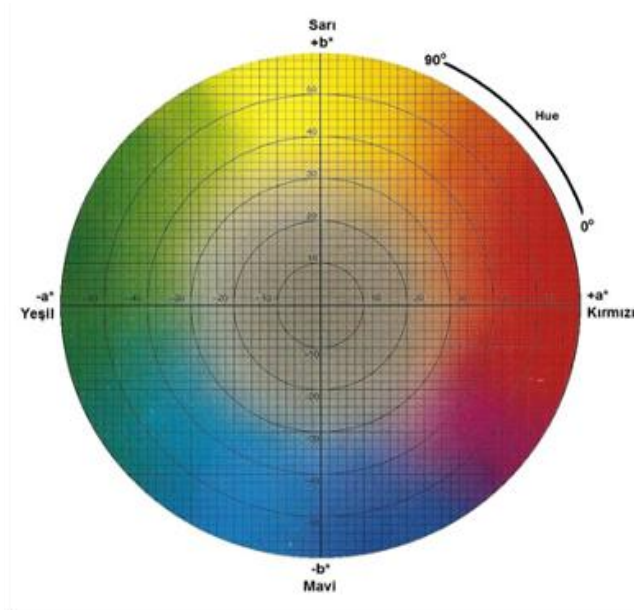
Şekil 3.4. Karayemiş meyveleri penetrometre ile salkımdan koparılarak ölçülmesi

3.2.2.3. Meyve Rengi

Meyve rengi, her tekerrürdeki 25 adet karayemiş meyvesinin ekvator bölgesinden Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L^* a^* b^* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ($L^*=97.26$, $a^*=+0.13$, $b^*=+1.71$) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a^* ve b^* değerlerinden kroma (C^*) ve hue açısı (h°) değerleri hesaplanmıştır. C^* değeri rengin doygunluğunu göstermektedir (0=mat, 60=doygun). h° değeri CIE $L^*a^*b^*$ skalasında açı koordinatıdır (0°= kırmızı-mor, 90°=sarı, 180°= mavimsi yeşil ve 270°=mavi) (McGuire, 1992).

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$



Şekil 3.5. Meyve rengi a^* ve b^* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı.

3.2.2.4. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Suda çözünür kuru madde miktarı, karayemiş meyvelerinin sıkılmasıyla elde edilen meyve suyundan alınan birkaç damladan dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve elde edilen sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2012).

3.2.2.5. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı

TA miktarı, 5 g karayemiş meyve örneği 20 ml saf su ile 3 dakika homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilerek harcanan NaOH miktarından malik asit cinsinden hesaplanmış ve sonuçlar g malik asit/100 g (%) olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2012).

$$\text{Asitlik (\%)} = \frac{\text{Harcanan NaOH Miktarı (ml)} \times \text{NaOH Faktörü} \times \text{Malik Asit Sabiti (0.0067)}}{100} \times \text{Alınan meyve suyu örneği (5 ml)}$$

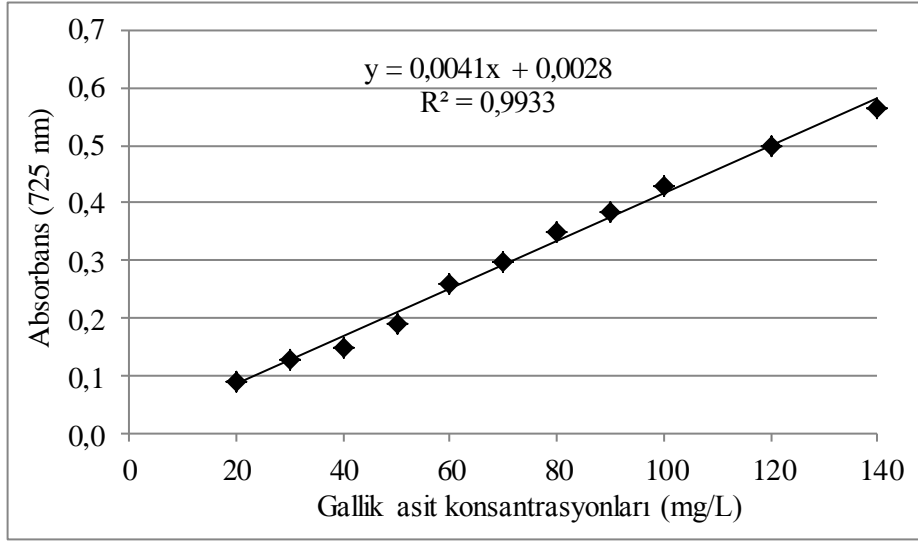
3.2.3. Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi

3.2.3.1. Meyvelerin Ekstraksiyonu

Karayemiş meyvelerinden alınan 3 g örneğe 25 ml metanol eklenerek 2 dakika homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat 4°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Örnekler filtre kağıdından süzildükten sonra tüplere alınarak analiz edilinceye kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir (Thaipong ve ark., 2006).

3.2.3.2. Toplam Fenolik Madde Miktarı

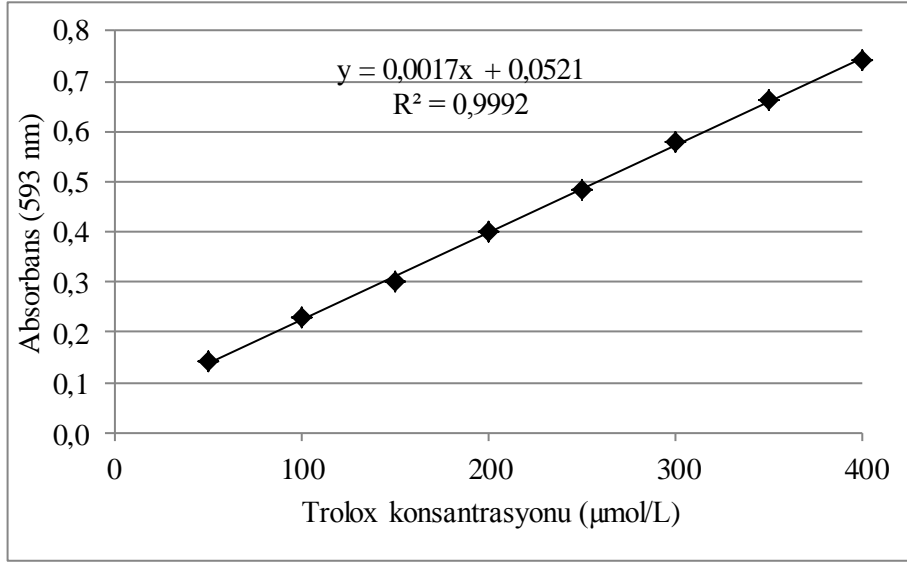
Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu kalorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Varian Bio 100, Avustralya) ile yapılmıştır (Swain ve Hillis, 1959). Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2400 µl saf su, 150 µl folin-ciocalteu (1:10) çözeltisi konarak 30-40 saniye vortekste (Heidolph Reax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3-4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) ilave edilerek 20°C'de karanlık koşullarda 2 saat bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorbanları okunmuştur. Bu yöntemde gallik asidin farklı konsantrasyonlarında hazırlanan standart çözeltiler ile eğri çizilerek (Şekil 3.6) sonuçlar hesaplanmış, karayemiş meyvesinde bulunan toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık (YA) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.6. Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi.

3.2.3.3. Antioksidan Aktivitesi

Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. 50-400 µmol konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) standart (238813, Sigma Aldrich Co. ABD) çözeltiler ile eğri çizilerek (Şekil 3.7) sonuçlar hesaplanmıştır. Karayemiş meyvesinde saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE)/g yağ ağırlık (YA) olarak verilmiştir (Benzie ve Strain, 1996).



Şekil 3.7. Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi.

3.2.4. Şeker Fraksiyonlarının Analizi

Karayemiş meyvelerinin şeker fraksiyonlarının belirlenmesi için, meyvelerden alınan 5 g örnekler ultra saf su (Millipore 18.2 Ω) ile karıştırıldıktan sonra homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojen hale getirilmiş ve filtre kağıdı yardımıyla süzülerek falcon tüplere aktarılmıştır. Falcon tüplerdeki süzükten şırınga yardımıyla çekilen ve 0.20 µm nylon filtreden geçirilen örnekler viallere enjekte edilmiştir. Bu viallerden alınan 20 µL örnek Thermo Dionex UltraMate 3000 Series model sıvı kromatografına (UHPLC) (Thermo Scientific, ABD) aktarılmıştır. Refractive Index Dedektör (RafrateMax521, Erc Inc., Japonya) ile saptanan şekerler g/100 g cinsinden glikoz ve fruktoz standartları ile çizilen standart eğriden elde edilen okuma değerlerine göre hesaplanmıştır. Analizlerde Hypersil GOLD Amino (150 x 4.6, Thermo Scientific, ABD) kolon kullanılmış; akış hızı 0.1 ml/dk olarak isokratik çalışılmıştır (Chinnici ve ark., 2005). Karayemiş meyvelerinde saptanan şeker bileşimi ile ilgili sonuçlar g/100 g yaş ağırlık (YA) olarak verilmiştir.



Şekil 3.8. Thermo Dionex UltraMate 3000 Series model sıvı kromatografı (UHPLC, Thermo Scientific, ABD).

3.2.5. Fizyolojik ve Patolojik Bozukluklar

Karayemiş meyvelerinde görülen fizyolojik ve patolojik bozukluklar tanımlanarak oranları belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir. Çürüklük etmenleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde teşhis edilmiştir.

3.2.6. Duyusal Değerlendirme

Karayemiş meyveleri 5 panelist tarafından 1-5 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Karayemiş meyveleri görünüş 1-5 skalasına (5: Çok iyi, 4: iyi, 3: pazarlanabilir, 2: kötü 1: Çok kötü) göre değerlendirilmiştir.

Karayemiş salkımlarının esmerleşmesi; 1-4 sklasına (1: sağlıklı; 2; hafif 3; orta, 4: şiddetli esmerleşme) göre değerlendirilmiştir.

3.2.7. İstatistiksel Analiz

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P<0.05$) ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Fiziksel Özellikleri

Karayemiş tiplerinin meyve ağırlığı, en ve boy değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. karayemiş tiplerinin meyve ağırlıklarına etkileri istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Tip 5 no'lu karayemiş meyvelerinin ağırlığı en yüksek (4.93 g) iken, Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemişlerin en düşük olup, sırasıyla 1.80 g ve 2.11 g olarak saptanmıştır. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş dışındaki tiplerin meyve ağırlığı >4 g olup, bu tiplere göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Meyve ağırlığı bakımından yüksek olan tiplerin meyve ağırlığı düşük olan tiplere göre %135 oranında daha yüksek bulunmuştur.

Karayemiş tiplerinin meyve enine etkisi önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin eni, diğer karayemiş tiplerine göre daha düşük meyve eni değerleri almış, sırasıyla 14.27 mm ve 14.87 mm olarak belirlenmiştir. Diğer karayemiş tiplerinin meyve eni >19 mm olmuştur. Bu tipler içinde Tip 2, Tip 1 ve Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin eni yüksek bulunmuştur.

Karayemiş meyvelerinin boyu, tiplere göre gösterdikleri farklılıklar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Tip 4 (13.75 mm) ve Tip 3 no'lu (14.25 mm) karayemiş meyvelerinin boyu diğer karayemiş tiplerine göre daha düşük bulunmuştur. Bu iki karayemiş tipi dışındaki diğer karayemiş tiplerinin meyve boyu birbirine benzerlik göstermiş olup 17.98 mm-19.21 mm arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı karayemiş tiplerinde saptanan meyve ağırlığı (g), en (mm) ve boy (mm) değerleri

Tipler	Meyve ağırlığı (g)	En (mm)	Boy (mm)
Tip 1	4.11 b ^{z**}	20.87 a ^{**}	18.82 a ^{**}
Tip 2	4.60 ab	20.95 a	18.69 a
Tip 3	1.80 c	14.87 c	14.25 b
Tip 4	2.11 c	14.27 c	13.75 b
Tip 5	4.75 ab	19.03 b	19.21 a
Tip 6	4.93 a	19.78 ab	17.98 a
Tip 7	4.66 ab	20.23 a	18.92 a
Tip 8	4.47 ab	19.73 ab	18.72 a

^z Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

^{**} $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.2. Şeker Bileşimi

Farklı karayemiş tiplerinin şeker bileşimi Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Karayemiş tiplerinin glikoz miktarına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.05$) olmuştur. Tip 2 no'lu karayemiş meyvelerinin glikoz miktarı 2.22 g/100 g yaş ağırlık (YA) ile en yüksek, Tip 5 no'lu karayemiş meyvelerinde ise 1.89 g/100 g yaş ağırlık (YA) ile en düşük bulunmuştur. Diğer tipler bu iki tip arasında yer almıştır.

Karayemiş tiplerinin fruktoz miktarına etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Karayemiş tiplerinin fruktoz miktarı 6,93 – 8.03 g/100 g yaş ağırlık (YA) arasında bir değişim göstermiştir.

Karayemiş tiplerinin toplam şeker miktarına etkisi önemli ($P < 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Tip 2 no'lu karayemiş meyvelerinin toplam şeker miktarı (10.80 g/100 g YA), Tip 5 no'lu karayemiş meyvelerine (8.82 g/100 g YA) göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer karayemiş tiplerinin toplam şeker miktarı bu iki tip arasında yer almıştır.

Karayemiş tiplerine ait meyvelerde toplam şekerin %74.4 ile %78.8'ini fruktozun oluşturduğu saptanmıştır. Karayemiş tiplerine ait meyvelerin glikoz/fruktoz oranlarının birbirine yakın olduğu 0.27 ile 0.34 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı karayemiş tiplerinde saptanan şeker bileşenleri (g/100 g YA)

Tipler	Glikoz (g/100 g)	Fruktoz (g/100 g)	Toplam (g/100 g)
Tip 1	2.51 ab ^{z*}	7.45 ^{ö.d.}	9.96 ab [*]
Tip 2	2.77 a	8.03	10.80 a
Tip 3	2.46 ab	7.79	10.25 ab
Tip 4	2.32 ab	7.37	9.69 ab
Tip 5	1.89 b	6.93	8.82 b
Tip 6	2.12 ab	7.05	9.17 ab
Tip 7	2.50 ab	7.93	10.43 ab
Tip 8	2.27 ab	7.23	9.50 ab

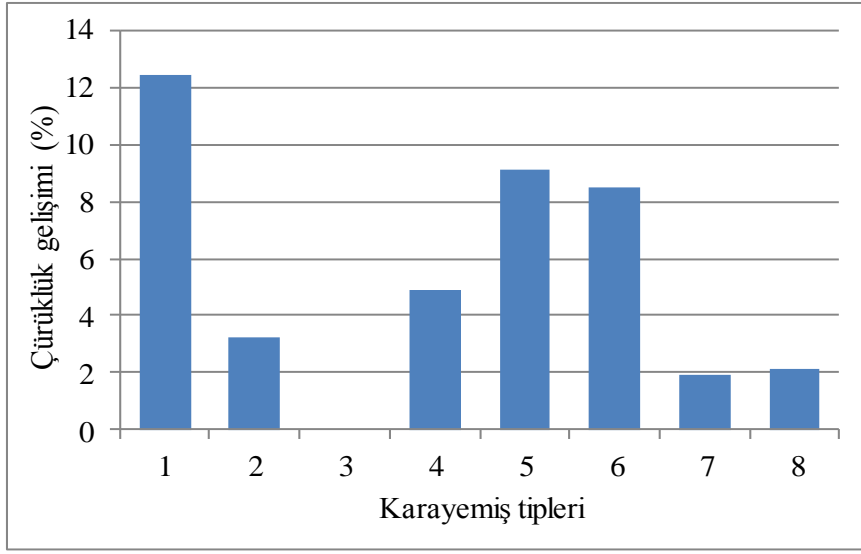
^z Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

^{ö.d.} önemli değil, ^{*} $P \leq 0.05$ 'e göre önemli

4.3. Depolama Süresince Kalite Değişimleri

4.3.1. Çürüklük Gelişimi

Tüm karayemiş tiplerinde 45 günlük depolama sonunda çürüklük gelişimi görülmemiştir. Ancak 60 günlük depolama sonunda Tip 3 no'lu karayemiş tipleri dışındaki karayemiş tiplerine ait meyvelerde çürüklük gelişimi saptanmıştır. Karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonundaki çürüklük gelişimine etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Tip 1 no'lu karayemiş meyvelerinde çürüklük gelişimi %12.46 ile en yüksek bulunurken, Tip 5 no'lu karayemişin çürüklük gelişimi %9.11 ile Tip 1 no'lu karayemişle benzerlik göstermiştir. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinde çürüklük gelişimi görülmezken, Tip 7, Tip 8 ve Tip 2 no'lu karayemiş meyvelerinde çürüklük gelişimi çok düşük olup, sırasıyla %1.92, %2.11 ve %3.26 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.1. Farklı karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonrası çürüklük gelişimine (%) etkileri.



a. Tip 1 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri

b. Tip 2 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri

Şekil 4.2. Farklı karayemiş tiplerinde saptanan çürüklük gelişimleri



c. Tip 4 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri



d. Tip 5 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri



e. Tip 6 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri



f. Tip 7 no'lu karayemişte saptanan çürüklük gelişimleri

Şekil 4.2. Farklı karayemiş tiplerinde saptanan çürüklük gelişimleri (devamı)

Çürüklük etmeni olarak ana etmenlerin *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* ve *Rhizopus* spp. patojenlerinin olduğu saptanmıştır.



Alternaria alternata

Botrytis cinerea

Rhizopus spp.

Şekil 4.3. Karayemiş meyvelerinde saptanan çürüklükler

4.3.2. Ağırlık Kaybı

Farklı karayemiş tiplerinde depolama süresine bağlı olarak saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Karayemiş tiplerinin ortalama ağırlık kaybına etkisi önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama ağırlık kaybı (%2.91) diğer karayemiş tiplerine (%0.75-%1.75) göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. En düşük ortalama ağırlık kaybı Tip 1 no'lu karayemiş meyvelerinde saptanırken, onu Tip 7 no'lu karayemiş izlemiştir.

Depolama süresince karayemiş meyvelerinde saptanan ortalama ağırlık kaybındaki artışlar istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları kararlı bir şekilde artmıştır. Karayemiş meyvelerinin 60 günlük depolama sonunda ortalama ağırlık kaybı %2.39 olmuştur.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun ağırlık kaybı üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Depolama süresince ağırlık kaybı Tip 4

no'lu karayemiş meyvelerinde en yüksek, Tip 1 no'lu karayemiş meyvelerinde en düşük bulunmuştur. 60 günlük depolama sonrası Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinde ağırlık kaybı %4.92'ye yükselirken, Tip 1 no'lu karayemiş meyvelerinde %1.38 olarak saptanmıştır. Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin ağırlık kaybı Tip 1 no'lu karayemiş benzerlik göstermiştir. Tüm karayemiş tiplerinde depolama süresince ağırlık kaybında bir artış görülmüştür.

Çizelge 4.3. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince ağırlık kaybına (%) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)				Ortalama
	15	30	45	60	
Tip 1	0.29 d	0.47 d	0.90 d	1.38 d	0.75 e
Tip 2	0.44 bcd	0.74 c	1.12 cd	2.05 c	1.08 c
Tip 3	0.68 ab	1.22 b	2.39 b	2.75 b	1.75 b
Tip 4	1.10 a	1.92 a	3.75 a	4.92 a	2.91 a
Tip 5	0.32 cd	0.52 cd	1.22 c	1.78 c	0.95 cd
Tip 6	0.39 cd	0.63 cd	1.16 cd	1.95 c	1.02 c
Tip 7	0.31 d	0.54 cd	1.03 cd	1.51 d	0.84 de
Tip 8	0.58 bc	1.26 b	2.27 b	2.76 b	1.71 b
Ortalama	0.51 d	0.91 c	1.73 b	2.39 a	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: **

**, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.3.3. Saptan Kopma Kuvveti

Karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvvetinin depolama süresine bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Saptan kopma kuvvetine, karayemiş tiplerinin etkisi önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama saptan kopma kuvveti diğer karayemiş tiplerine göre daha düşük bulunmuş, sırasıyla 1.54 N ve 1.68 N olarak saptanmıştır. Diğer karayemiş tiplerinin ortalama saptan kopma kuvveti değerleri 1.95 ile 2.11 arasında değişmektedir.

Depolama süresince karayemiş meyvelerinde ortalama saptan kopma kuvvetindeki değişimler istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Genel olarak karayemiş meyvelerinin depolama süresince saptan kopma kuvvetinde bir azalış görülmüş, sadece 30 ve 45 günlük depolama sonrasındaki değerler birbirine benzerlik göstermiştir. Karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti, 60 günlük depolama sonunda başlangıca göre %26 oranında bir azalış göstererek 1.65 N'a gerilemiştir.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvvetine etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Genel olarak depolama süresince Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti en düşük bulunurken, Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti değerleri buna benzerlik göstermiştir. Diğer karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti değerleri en az birkaç depolama döneminde Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Tüm karayemiş tiplerinde genellikle depolama süresince saptan kopma kuvvetinde bir azalış eğilimi gözlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyvenin saptan kopma kuvvetine (N) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	2.13 c	2.08 ab	2.11 a	2.12 a	1.65 ab	2.02 a
Tip 2	2.19 bc	2.11 ab	2.12 a	2.15 a	1.82 a	2.08 a
Tip 3	1.53 d	1.51 c	1.61 b	1.47 c	1.59 ab	1.54 b
Tip 4	2.84 d	1.70 bc	1.54 b	1.47 c	1.36 b	1.58 b
Tip 5	2.35 abc	2.24 a	1.79 ab	1.52 bc	1.84 a	1.95 a
Tip 6	2.58 ab	2.32 a	1.83 ab	1.93 ab	1.62 ab	2.06 a
Tip 7	2.66 a	2.41 a	1.94 ab	1.88 abc	1.69 ab	2.11 a
Tip 8	2.61 ab	2.34 a	2.06 a	1.86 abc	1.60 ab	2.09 a
Ortalama	2.24 a	2.09 b	1.88 c	1.80 c	1.65 d	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: **

**, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.3.4. Renk

Farklı karayemiş tiplerinde depolama süresine bağlı olarak C* değerlerindeki değişimler Çizelge 4,5'de verilmiştir.

Karayemiş tiplerine göre meyvenin ortalama C* değerinde görülen farklılıklar önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama C* değeri en yüksek (6.30) bulunurken, Tip 6 no'lu karayemişin C* değeri (4.99) buna benzerlik göstermiştir. Diğer karayemiş tiplerinin C* değeri daha düşük değerler vermiştir. Bunlardan özellikle Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemişlerin C* değeri en düşük bulunmuş, 1.93 ile 2.71 arasında değişmiştir.

Depolama süresince karayemiş meyvelerinde saptanan C* değerindeki azalışlar istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin depolama süresince C* değeri kararlı bir şekilde azalmıştır. Karayemiş meyvelerinin C* değeri 60 günlük depolama sonunda, depolama başlangıcına göre %31 azalarak 3.08 olmuştur.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi önemli ($P < 0.05$) olmuştur. Depolama süresince C* değeri Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinde en yüksek, 30 günlük depolama süresince Tip 3 no'lu, daha sonraki depolama dönemlerinde Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinde en düşük bulunmuştur. Depolama sonunda tüm karayemiş tiplerinin C* değerlerinde bir azalış görülmüştür. Bu azalış özellikle Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinde 45 günlük depolama sonrası belirgin hale gelmiştir. 60 günlük depolama sonunda Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin C* değeri başlangıca göre %65 azalarak 1.26'ya düşmüştür.

Çizelge 4.5. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyve renginin C* değerine Etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	2.86 c	2.72 d	2.78 bc	2.81 bcd	2.39 bcde	2,71 c
Tip 2	2.65 c	2.43 d	2.49 bc	2.31 cd	1.93 cde	2,36 c
Tip 3	2.14 c	1.98 d	2.06 c	1.84 cd	1.65 de	1,93 c
Tip 4	3.55 bc	3.72 bc	3.61 bc	1.42 d	1.26 e	2,71 c
Tip 5	6.41 a	4.79 ab	4.05 b	3.76 abc	3.85 abc	4,57 b
Tip 6	6.35 a	5.68 ab	4.23 abc	4.49 ab	4.18 ab	4,99 ab
Tip 7	6.54 a	6.72 a	6.50 a	5.73 a	5.99 a	6,30 a
Tip 8	5.17 ab	4.75 ab	4.42 ab	4.59 ab	3.42 bcd	4,47 b
Ortalama	4.46 a	4.10 a	3,77 ab	3.37 bc	3.08 c	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: *
*, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

Karayemiş meyvelerinin h° değeri depolama süresine bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Meyvelerin h° değerine, karayemiş tiplerinin etkisi önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama h° değeri en yüksek, Tip 7 ve Tip 6 no'lu karayemiş tiplerinde ise en düşük bulunmuştur. Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş tiplerinin ortalama h° değeri Tip 7 ve Tip 6 no'lu karayemişlere göre %139 daha yüksek bulunmuştur. Tip 5 ve Tip 8 no'lu karayemişlerin h° değerleri, düşük h° değerine sahip tiplere benzerlik göstermiştir.

Karayemiş meyvelerinin ortalama h° değerinde, depolama süresince görülen değişimler önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin h° değerinde 30 günlük depolama sonrasında görülen artış önemli olmuş, ilerleyen depolama dönemindeki değişimler sınırlı olmuştur. Karayemiş meyvelerinin h° değeri, 60 günlük depolama sonunda başlangıca göre %70 oranında bir artış göstererek 35.13'e yükselmiştir.

Tip*depolama süresi interaksyonunun karayemiş meyvelerinin h° değeri etkisi istatistiksel anlamada önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Depolama süresince

Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin h° değeri en yüksek veya en yüksek grup içinde yer almıştır. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin h° değeri, 60 günlük depolama sonu dışında Tip 3 no'lu karayemiş benzerlik göstermiştir. Depolama süresince Tip 5, Tip 6, Tip 7 ve Tip 8 no'lu karayemiş meyvelerinin h° değeri en düşük veya en düşük grup içinde yer almıştır. Tüm karayemiş tiplerinde depolama sonunda, başlangıca göre h° değerinde bir artış gözlenmiştir. Tip 5 Tip 4 ve Tip 2 no'lu karayemiş meyvelerinin h° değerinde, 60 günlük depolama sonunda, bir önceki depolama dönemine (45. gün) göre sırasıyla %21,9, %13.3 ve %7.5 oranında bir azalış göstermiştir.

Çizelge 4.6. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince meyve renginin h° değerine Etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	23.24 ab	24.76 b	38.89 ab	40.42 ab	43.23 b	34.11 b
Tip 2	23.26 ab	22.27 b	36.56 b	34.89 bc	32.29 bc	29.85 bc
Tip 3	33.67 a	42.78 a	40.61 ab	57.89 a	62.17 a	47.43 a
Tip 4	29.03 ab	44.53 a	47.50 a	49.30 ab	42.76 b	42.62 a
Tip 5	14.65 b	17.64 c	23.19 c	37.51 abc	29.31 bc	24.46 cd
Tip 6	13.39 b	17.15 c	21.68 c	20.59 bc	28.89 bc	20.34 d
Tip 7	14.23 b	16.13 c	16.20 c	18.85 c	23.27 c	17.74 d
Tip 8	14.39 b	14.98 c	23.95 c	29.88 bc	29.14 bc	22.47 cd
Ortalama	20.73 b	25.03 b	31.08 a	36.16 a	35.13 a	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: **
 **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.4. Kimyasal Analizler

Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresine bağlı olarak SÇKM miktarına etkileri Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

SÇKM miktarına, karayemiş tiplerinin etkileri istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama SÇKM miktarı en yüksek bulunurken, Tip 6, Tip 7 ve Tip 8 no'lu karayemişin SÇKM miktarı ise en düşük bulunmuştur. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama SÇKM

miktarı sırasıyla %23.14 ve %22.00 olup, düşük olan karayemiş tiplerin ortalama SÇKM miktarına göre %36 oranında daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Depolama süresinin karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarına etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarı depolama süresince %18.59 ile %19.62 arasında değişmiştir.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarına etkisi önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Depolama süresince Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarı en yüksek veya en yüksek grup içinde yer alırken, genellikle Tip 6, Tip 7 ve Tip 8 no'lu karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarı en düşük Depolama sonunda karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarı, başlangıca göre kısmi azalış veya artışlar göstermiştir.

Çizelge 4.7. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince SÇKM miktarına (%) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	17.80 b	19.80 bc	18.97 bc	19.13 ab	20.57 ab	19.25 bc
Tip 2	18.75 b	19.80 bc	17.87 cd	20.77 a	21.63 a	19.76 b
Tip 3	25.00 a	23.60 ab	23.67 a	21.70 ab	21.75 a	23.14 a
Tip 4	23.37 a	25.35 a	22.50 ab	21.07 ab	17.70 b	22.00 a
Tip 5	15.73 bc	19.83 bc	16.60 cd	18.77 bc	17.67 b	17.72 cd
Tip 6	16.37 bc	16.37 cd	17.93 cd	16.10 cd	17.95 ab	16.94 e
Tip 7	17.60 b	15.73 d	15.30 d	15.10 d	17.27 b	16.20 e
Tip 8	14.10 c	16.43 cd	19.20 bc	16.33 cd	17.65 b	16.74 e
Ortalama	18.59	19.62	19.00	18.62	19.02	

Tip: **, Depolama süresi: ^{0.d.}, Tip*Depolama süresi: **, ^{0.d.}, önemli değil, **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

Karayemiş meyvelerinin TA miktarının depolama süresine bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Meyvelerin ortalama TA miktarlarına karayemiş tiplerinin etkisi önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin TA miktarı en yüksek olup sırasıyla %0.36 ve 0.35 olarak saptanmıştır. Tip 5, Tip 6 ve Tip 8 no'lu karayemiş meyvelerinin TA miktarı ise en düşük olup, %0.27-%0.28 arasında değişmiştir.

Depolama süresinin karayemiş meyvelerinin ortalama TA miktarına etkisi önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin TA miktarı 15 günlük depolamadan sonra kararlı bir azalış göstermiştir. Karayemiş meyvelerinin TA miktarı, 60 günlük depolama sonunda, başlangıca göre %44 oranında bir azalış göstererek %0.20'ye düşmüştür.

Karayemiş meyvelerinin TA miktarına, Tip*depolama süresi interaksyonunun etkisi istatistiksel anlamada önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Depolama süresince karayemiş tiplerinin TA miktarında kararlı bir değişim görülmemiştir. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin TA miktarı 45 günlük depolama süresince en yüksek TA miktarına sahip iken, 60 günlük depolama sonunda %0.17 TA miktarı ile en düşük grup içinde yer almıştır. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin TA miktarı depolama süresince en yüksek veya en yüksek grup içinde yer almıştır. Depolama süresince Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin asit kaybı daha sınırlı olmuş, 60 günlük depolama sonunda %0.30 olarak saptanmıştır. Depolama sonunda tüm karayemiş tiplerine ait meyvelerinin TA miktarında farklı oranlarda azalış gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince TA miktarına (g malik asit/100 g YA) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	0.34 ab	0.38 b	0.27 b	0.26 bc	0.20 bc	0.29 bc
Tip 2	0.36 ab	0.38 b	0.35 a	0.28 bc	0.19 bc	0.31 b
Tip 3	0.35 ab	0.41 ab	0.38 a	0.35 a	0.30 a	0.36 a
Tip 4	0.39 a	0.46 a	0.40 a	0.34 a	0.17 c	0.35 a
Tip 5	0.37 ab	0.29 c	0.28 b	0.29 ab	0.16 c	0.28 c
Tip 6	0.37 ab	0.33 bc	0.29 b	0.23 bc	0.16 c	0.27 c
Tip 7	0.35 ab	0.32 bc	0.37 a	0.23 bc	0.18 bc	0.29 bc
Tip 8	0.33 b	0.34 bc	0.26 b	0.22 c	0.23 ab	0.28 c
Ortalama	0.36 a	0.36 a	0.33 b	0.27 c	0.20 d	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: **
**, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

Karayemiş meyvelerinin olgunluk indisinin depolama süresine bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

Farklı karayemiş tiplerinin ortalama olgunluk indisine etkisi önemli farklılıklar göstermemiştir. Karayemiş tiplerine ait meyvelerin ortalama olgunluk indisi değerleri birbirine benzerlik gösterip 61.2 ile 71.5 arasında bir değişim göstermiştir.

Depolama süresince karayemiş meyvelerinin ortalama olgunluk indisi değerindeki artışlar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi değerindeki artışlar depolamanın son döneminde çok belirgin olmuştur. Olgunluk indisi değeri 60 günlük depolama sonunda, bir önceki döneme (45. gün) göre %44 oranında artarak 100.1 olmuştur. 30 günlük depolama süresince olgunluk indisi değerleri birbirine benzerlik (52.3-60.1) benzerlik göstermiştir.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin olgunluk indisine etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Genel olarak depolama süresince karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi değerleri kararlı bir değişim göstermemiştir. Tip 5 no'lu karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi, depolama öncesi

en düşük iken, 15 ve 60 günlük depolama sonrası ise en yüksek olmuştur. 45 günlük depolama sonrası karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi değerleri farklılık göstermemiştir. Tip 3 no'lu karayemiş dışındaki diğer tiplere ait meyvelerin olgunluk indisi, 60 günlük depolama sonrası başlangıca göre bir artış göstermiştir. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi depolama süresince değişimleri çok sınırlı olmuş, 57.7-72.5 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince olgunluk indisine etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	51.7 bc	52.5 ab	70.9 a	75.0	102.5 bc	70.5
Tip 2	52.9 abc	52.7 ab	51.9 cd	75.6	117.2 a	70.1
Tip 3	72.5 a	57.7 ab	61.6 abc	61.7	72.5 c	65.2
Tip 4	59.8 ab	55.8 ab	56.9 bcd	62.0	107.1 bc	68.3
Tip 5	43.1 c	68.8 a	59.8 abc	66.0	114.8 a	70.5
Tip 6	44.0 bc	51.3 b	64.5 abc	71.6	113.1 ab	68.9
Tip 7	51.0 bc	49.0 b	41.6 d	67.8	96.4 c	61.2
Tip 8	43.5 bc	48.5 b	73.7 a	75.8	77.2 c	63.8
Ortalama	52.3 c	54.5 c	60.1 bc	69.4 b	100.1 a	

Tip: ^{ö.d.}, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: ^{ö.d.}, önemli değil, **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.5. Toplam Fenol Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi

Karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarının depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Toplam fenol miktarına, karayemiş tiplerinin etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama toplam fenol miktarı en yüksek (148.6 mg GAE/100 g YA) olduğu, Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarının buna benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Diğer karayemiş tiplerinin ortalama toplam fenol miktarının Tip 3 no'lu karayemişine göre kısmen daha yüksek bulunmuştur.

Karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarına etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarı depolama süresince 140.6 ile 144.4 mg GAE/100 g yaş ağırlık (YA) arasında bir değişim göstermiştir.

Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarına etkisi istatistiksel anlamada önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Depolama süresince Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarı en yüksek veya en yüksek grup içinde yer almıştır. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin toplam fenol miktarı, Tip 3 no'lu karayemişininkine yakın değerler vermiştir. Depolama süresince karayemiş meyvelerin toplam fenol miktarında kararlı bir değişim görülmemiştir.

Çizelge 4.10. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince toplam fenol miktarına (mg GAE/100 g YA) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	281.2 b	299.0 ab	283.4 bc	283.8 b	274.6 b	284.4 b
Tip 2	287.8 b	289.6 b	278.4 c	284.2 b	273.8 b	282.8 b
Tip 3	312.0 a	309.6 a	289.6 abc	285.0 ab	289.6 a	297.2 a
Tip 4	290.8 ab	299.2 ab	294.6 ab	299.2 a	281.2 ab	293.0 ab
Tip 5	280.8 b	277.6 c	292.8 ab	287.4 ab	276.6 ab	283.0 b
Tip 6	289.0 b	276.8 c	284.4 abc	282.8 b	284.6 ab	283.6 b
Tip 7	282.2 b	278.0 bc	283.2bc	282.8 b	279.8 ab	281.2 b
Tip 8	280.4 b	280.4 bc	296.8 a	290.8 ab	289.2 a	287.6 b
Ortalama	288.0	288.8	287.8	287.0	281.2	

Tip: *, Depolama süresi: ^{0.d.}, Tip*Depolama süresi: **
^{0.d.}, önemli değil, *, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

Antioksidan aktivitesinin karayemiş tiplerine göre depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.11'de sunulmuştur.

Meyvelerin ortalama antioksidan aktivitesine, karayemiş tiplerinin etkisi önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi (101.06 $\mu\text{mol TE/g YA}$), diğer genotiplere göre belirgin (%116) şekilde daha yüksek

bulunmuştur. Tip 3 no'lu karayemiş dışındaki tipler içinde Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi (63.99 $\mu\text{mol TE/g YA}$), diğer genotiplere (40.30-46.79 $\mu\text{mol TE/g YA}$) göre daha yüksek bulunmuştur.

Depolama süresinin karayemiş meyvelerinin ortalama antioksidan aktivitesine etkisi önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi depolama süresince kararlı bir azalış göstermiştir. Depolama öncesi 63.10 $\mu\text{mol TE/g}$ yaş ağırlık (YA) olan karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi, 60 günlük depolama sonunda 41.13 $\mu\text{mol TE/g}$ yaş ağırlık (YA) değerine gerilemiştir.

Karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesine, tip*depolama süresi interaksiyonunun etkisi istatistiksel anlamada önemli ($P < 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Tüm depolama dönemlerinde Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi en yüksek bulunmuştur. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi 45 günlük depolama süresince Tip 3 no'lu karayemiş benzerlik göstermiştir. Depolama süresince Tip 8 ve Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesindeki değişimlerin sınırlı olduğu gözlenmiştir. Bu iki tip dışındaki karayemiş tiplerine ait meyvelerin antioksidan aktivitesinde depolama süresince bir azalış gözlenmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince antioksidan aktivitesi ($\mu\text{mol TE/g YA}$) etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	51.94 c	49.48 bc	45.96 bc	43.62 b	32.47 b	44.69 c
Tip 2	50.15 c	45.98 bc	47.45 bc	38.56 b	35.81 b	43.59 c
Tip 3	125.70 a	114.73 a	94.64 a	97.13 a	73.10 a	101.06 a
Tip 4	87.37 ab	72.67 ab	69.18 ab	56.73 ab	34.01 b	63.99 b
Tip 5	42.43 c	44.16 c	42.64 c	44.40 b	27.86 b	40.30 c
Tip 6	58.01 bc	41.64 c	46.57 bc	41.44 b	40.24 b	45.58 c
Tip 7	44.65 c	45.19 c	46.89 bc	41.87 b	37.70 b	43.26 c
Tip 8	44.57 c	51.33 bc	44.05 bc	46.19 b	47.82 ab	46.79 c
Ortalama	63.10 a	58.15 ab	54.67 ab	51.24 b	41.13 c	

Tip: **, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: **
 **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli

4.6. Duyusal Değerlendirme

Karayemiş meyvelerinin beğeni puanlarının depolama süresine bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.12 ve Şekil 4.4'de sunulmuştur. Panelistler sağlam (çürüklük gelişimi görülmeyen) karayemiş meyvelerinin dış görünüşü ve rengine göre beğeni puanları vermişlerdir.

Karayemiş tiplerine göre meyvelerinin ortalama beğeni puanları, gösterdikleri farklılıklar önemli ($P < 0.05$) olmuştur. Tip 8 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanı en yüksek iken, Tip 3, Tip 4 ve Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanları en düşük bulunmuştur.

Depolama süresince karayemiş meyvelerinin ortalama beğeni puanlarındaki azalışlar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin beğeni puanları 30 ve 60 günlük depolama sonunda, bir önceki depolama dönemine göre belirgin şekilde düşmüştür. Beğeni puanları 60 günlük depolama sonunda, başlangıca (0. gün) göre % 24 oranında bir azalış göstererek 3.8 olmuştur.

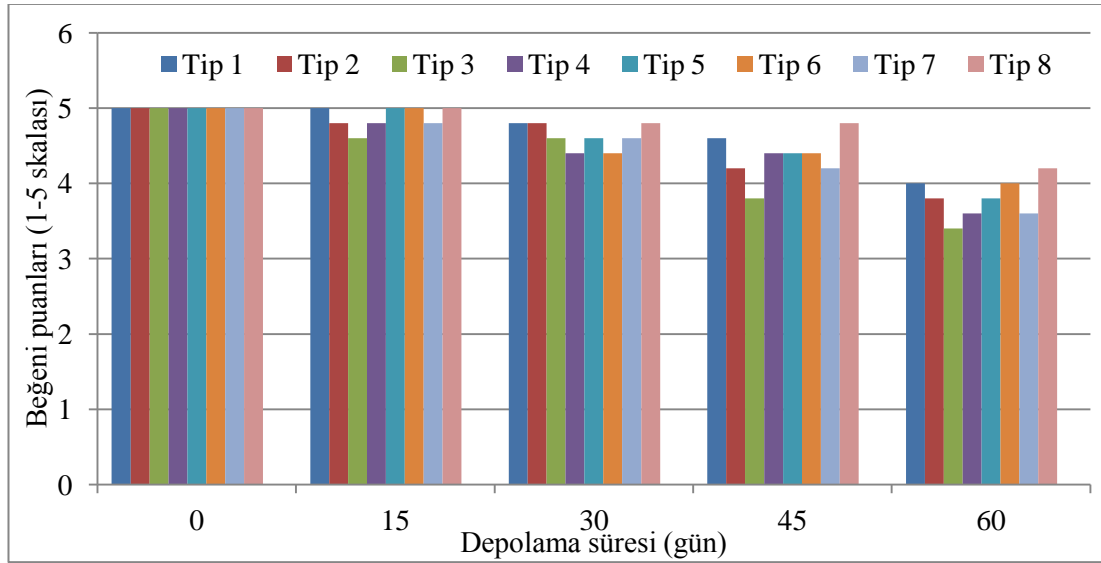
Tip*depolama süresi interaksiyonunun karayemiş meyvelerinin beğeni puanlarına etkisi istatistiksel anlamada önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin 30 günlük depolama süresince beğeni puanları birbirine benzerlik göstermiştir. Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanları 45 ve 60 günlük depolama sonrası en düşük bulunmuş, sırasıyla 3.8 ve 3.4 beğeni puanları almıştır. 45 günlük depolama sonrası Tip 8 ve Tip 1, 60 günlük depolama sonrası ise bu tiplere ilaveten Tip 7 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanları en yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince beğeni puanlarına etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	5.0	5.0	4.8	4.6 a	4.0 a	4.7 ab
Tip 2	5.0	4.8	4.8	4.2 ab	3.8 ab	4.5 ab
Tip 3	5.0	4.6	4.6	3.8 b	3.4 b	4.3 b
Tip 4	5.0	4.8	4.4	4.4 ab	3.6 ab	4.4 b
Tip 5	5.0	5.0	4.6	4.4 ab	3.8 ab	4.6 ab
Tip 6	5.0	5.0	4.4	4.4 ab	4.0 a	4.6 ab
Tip 7	5.0	4.8	4.6	4.2 ab	3.6 ab	4.4 b
Tip 8	5.0	5.0	4.8	4.8 a	4.2 a	4.8 a
Ortalama	5.0 a	4.9 a	4.6 b	4.4 b	3.8 c	

Tip: *, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi: *

*, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli



Şekil 4.4. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince beğeni puanlarına etkileri

Depolama süresince karayemiş tiplerindeki salkım esmerleşme puanlarının değişimleri Çizelge 4.13. ve Şekil 4.5'de sunulmuştur.

Farklı karayemiş tiplerinin ortalama salkım esmerleşme puanlarına etkileri istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Tip 4 no'lu karayemiş salkımında esmerleşme puanı en yüksek (1.9) iken, Tip 2, Tip 6 ve Tip 1 no'lu karayemiş tiplerinin salkım esmerleşme puanları en düşük bulunmuş, sırasıyla 1.2, 1.2 ve 1.3 puanlarını almıştır. Tip 5, Tip 7 ve Tip 8 no'lu karayemiş salkımında esmerleşme puanları, düşük puan alan tiplere daha yakın değerler vermiştir.

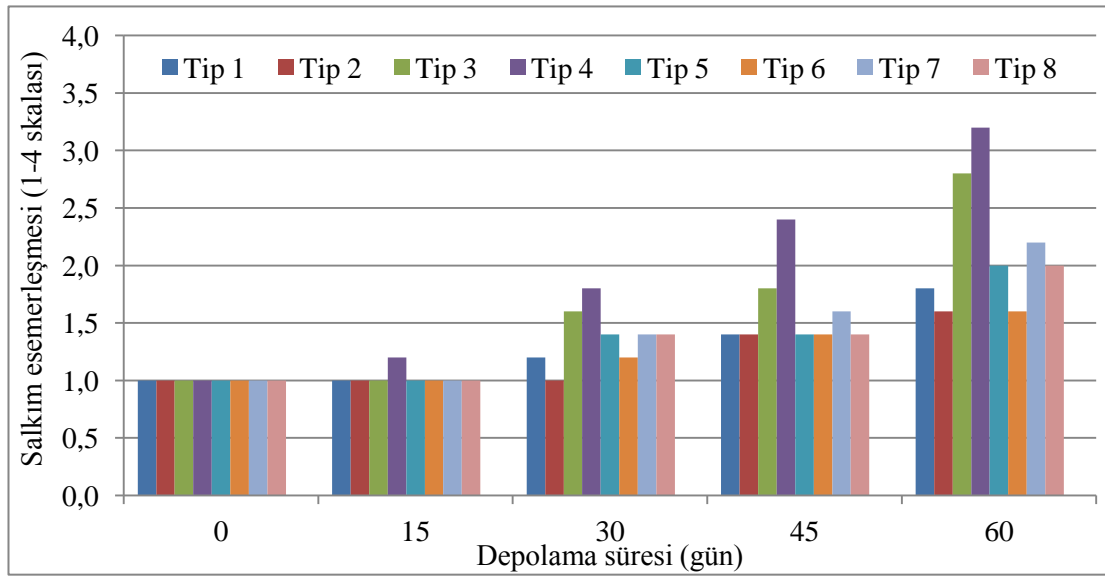
Depolama süresince karayemiş meyvelerinin ortalama salkım esmerleşmesi puanlarındaki artışlar önemli ($P < 0.05$) olmuştur. Karayemiş tiplerinin salkım esmerleşme puanları 30 ve 60 günlük depolama sonunda, bir önceki depolama dönemine göre saptanan artışlar önemli olmuştur. 60 günlük depolama sonunda karayemiş tiplerinin ortalama salkım esmerleşme puanları 2.2 puanı alarak salkımlarda hafif düzeyde esmerleşmenin olduğu saptanmıştır.

Karayemiş tiplerinin salkım esmerleşme puanlarına, Tip*depolama süresi interaksyonunun etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Karayemiş tiplerinin depolama başlangıcı ve 15 günlük depolama süresince salkım esmerleşme puanları birbirine benzerlik göstermiştir. Tip 4 no'lu karayemiş tipinin salkım esmerleşme puanları 30 ve 45 günlük depolama sonrası en yüksek bulunmuş, sırasıyla 1.8 ve 2.4 beğeni puanları almıştır. 30 günlük depolama sonunda Tip 2, 45 günlük depolama sonunda Tip 4 no'lu karayemiş dışındaki diğer tipler daha düşük bulunmuştur. 60 günlük depolama sonrası Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş tiplerinin esmerleşme puanları en yüksek olup, orta düzeyde (3.2-2.8) esmerleşme saptanmıştır. Depolama sonunda Tip 2 ve Tip 6 no'lu karayemişlerde salkım esmerleşme puanları en düşük (1.6) bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince salkım esmerleşme puanlarına Etkileri

Tipler	Depolama süresi (gün)					Ortalama
	0	15	30	45	60	
Tip 1	1.0	1.0	1.2 bc	1.4 b	1.8 bc	1.3 c
Tip 2	1.0	1.0	1.0 c	1.4 b	1.6 c	1.2 c
Tip 3	1.0	1.0	1.6 ab	1.8 b	2.8 a	1.6 b
Tip 4	1.0	1.2	1.8 a	2.4 a	3.2 a	1.9 a
Tip 5	1.0	1.0	1.4 abc	1.4 b	2.0 bc	1.4 bc
Tip 6	1.0	1.0	1.2 b	1.4 b	1.6 c	1.2 c
Tip 7	1.0	1.0	1.4 abc	1.6 b	2.2 b	1.4 bc
Tip 8	1.0	1.0	1.4 abc	1.4 b	2.0 bc	1.4 bc
Ortalama	1.0 c	1.0 c	1.4 b	1.6 b	2.2 a	

Tip: *, Depolama süresi: **, Tip*Depolama süresi:
*, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli



Şekil 4.5. Farklı karayemiş tiplerinin depolama süresince salkım esmerleşme puanlarına etkileri



a. Tip 1 no'lu karayemiş



b. Tip 2 no'lu karayemiş



c. Tip 3 no'lu karayemiş



d. Tip 4 no'lu karayemiş

şekil 4.6. Farklı karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonrası görünüşleri



e. Tip 5 no'lu karayemiş



f. Tip 6 no'lu karayemiş



g. Tip 7 no'lu karayemiş



h. Tip 8 no'lu karayemiş

şekil 4.6. Farklı karayemiş tiplerinin 60 günlük depolama sonrası görünüşleri (devamı).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karayemiş tiplerin meyve ağırlığı genel olarak iki grupta toplanmış, Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş tiplerinin meyve ağırlığı en düşük (1.80 g ve 2.11 g) olurken, diğer karayemiş tiplerinin meyve ağırlığı 4.11 g ile 4.93 g arasında değişmiştir. Karayemiş meyvelerinin eni ve boyu, meyve ağırlığı ile uyumlu olarak Tip 4 ve Tip 3 no'lu karayemiş tiplerinde diğer tiplere göre belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur. Karayemiş meyvelerinin ağırlıkları ve iriliklerinin tiplere göre önemli farklılıklar göstermesi, karayemiş tipleri ile yapılan çalışma sonuçları ile uyumludur. İslam ve Deligöz (2012) Ordu ilinde yetişen 82 karayemiş tipinin meyve ağırlığı, en ve boy değerlerinin sırasıyla 1.47-6.24 g, 11.95-20.54 mm ve 12.15-23.13 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Trabzon ilinde yetişen "Su" (Bostan, 2001) ve "Kiraz" (İslam, 2002) karayemiş çeşitlerinin meyve ağırlıkları sırasıyla 4.89 g ve 4.80 g olarak saptanmıştır. Karadeniz Bölgesine ait 28 karayemiş tipinin meyve ağırlığı 1.40-5.39 g (Akbulut ve ark., 2007); 4 karayemiş tipinin 3.48-4.81 g (Macit, 2008); Trabzon ili Merkez ilçede yetişen 17 karayemiş tipinin 2.06-6.79 g (Bostan ve İslam, 2003), Rize ilinin Pazar ilçesinde yetişen karayemiş tiplerinin 2.63-5.56 g (İslam ve Vardal, 2009) ve Rize ilinde yetişen 11 karayemiş genotipinin ise 1.87-4.01 g (Celik ve ark., 2011) arasında değiştiğini belirlenmiştir.

Tip 2 no'lu karayemiş meyvelerinin glikoz ve toplam şeker miktarı en yüksek bulunmuş, sırasıyla 2.22 g/100 g yaş ağırlık (YA) ve 10.80 g/100 g yaş ağırlık (YA) olarak saptanmıştır. Karayemiş tiplerinin fruktoz miktarı 7.23-8.03 g/100 g yaş ağırlık (YA) arasında bir değişim göstermiştir. Fruktoz ve glikozun karayemiş meyvelerinde esas şekerler olduğu, hakim şekerin fruktoz olduğu, sakkarozun bulunmadığı saptanmıştır. Karayemiş meyvelerinde toplam şekerin ortalama %76.1'ini fruktozun oluşturduğu, glikoz/fruktoz oranının 0.31 olduğu belirlenmiştir. Karadeniz Bölgesindeki karayemiş tiplerine ait meyvelerinin şeker bileşenleri ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır.

Tüm karayemiş tiplerinde 45 günlük depolama sonunda çürüklük gelişiminin görülmemesinde meyvenin bileşimi, hasat ve hasat sonrası aşamada gereken özenin gösterilmesi ve soğuk koşullarda muhafazanın etkili olduğu düşünülmektedir. 60 günlük depolama sonunda karayemiş tiplerinin çürüklük gelişimi oranları

bakımından farklılık göstermesinde, meyve özellikleri yanında hasat öncesi yetiştirme koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir. Çürüklük etmeni olarak ana etmenlerin *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* ve *Rhizopus* spp patojenlerinin olduğu saptanmıştır. Karayemiş meyvelerinin depolama sürecinde çürüklük gelişimi ve etmenlerinin saptandığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Meyvelerde ağırlık kaybı hasat sonrası muhafaza süresini kısaltan en önemli faktörler arasında gösterilmektedir (Kader, 2002). Depolama süresince meyvelerde ağırlık kaybında bir artışın olması beklenen bir gelişmedir. Ağırlık kaybının çok yüksek olmamasında, meyvelerin konduğu ambalajın su kaybını sınırlandırması ve depolama koşullarındaki oransal nemin yüksek olması etkili olmuştur. Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinde ağırlık kaybının daha yüksek olmasında meyve iriliklerinin daha küçük olması ve kabuk yapısının etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü yüzey/hacim oranının artışı ve kabuk özelliklerinin ağırlık kaybını doğrudan etkilediği belirtilmektedir (Cemeroğlu, 2009; Karaçalı, 2012). Bunun dışında su kaybı sadece meyveden değil salkımlardan da olduğundan, ağırlık kaybında salkım özellikleri de etkilidir. Nitekim meyve irilikleri Tip 4 no'lu karayemiş benzeyen Tip 3 no'lu karayemişte ağırlık kaybının daha az oluşu, salkım ve kabuk özelliklerinin de ağırlık kaybında etkili olduğunu göstermiştir. Karayemiş benzerlik gösteren kiraz meyvelerinin ağırlık kaybı değerleri, çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Diaz-Mula ve ark., 2010; Şen ve ark., 2014). Çünkü tüm türlerde meyve kabuk özellikleri ve bileşimi çeşit ve tiplere göre farklılıklar göstermektedir.

Tanenin saptan kopma kuvveti, tanenin salkıma bağlanma kuvvetini gösterdiğinden üzüm, karayemiş gibi ürünlerde salkımlardaki meyvelerin kopması ve dökülmesiyle yakından ilişkilidir. Karayemiş gibi salkımlı meyvelerin pazarlama sürecinde meyvelerin salkımdan kopması istenmemektedir. Depolanan üzümlerin aksine karayemiş meyvelerinin depolama sürecince salkımlardan kopmadığı, tanelenmediği gözlenmiştir. Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti değerlerinin daha düşük olmasında, meyveleri salkıma bağlantı yerlerinin ve salkım gövdesinin daha ince olması ile meyve ve salkımların daha fazla su kaybetmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama süresinin ilerlemesiyle karayemiş meyvelerinin saptan kopma kuvveti değerlerinde saptanan azalışlar, yaşlanma ve su

kaybı ile uyumludur. Üzüm salkımlarında yaşlanmaya bağlı olarak tanenin saptan kopma kuvvetinde bir azalma görülmektedir (Crisosto ve ark., 2001).

Karayemiş tiplerine göre meyvenin renk değerleri (C^* ve h°) önemli farklılıklar göstermiştir. 60 günlük depolama sonrası C^* ve h° değeri sırasıyla 1.26-5.99 ve 23.27-62.17 arasında değişmiştir. Meyve rengi kırmızı-siyah renk tonlarında olduğu saptanmıştır. Ordu ilinde yetiştirilen karayemiş tiplerinin L^* , a^* ve b^* renk değerlerinde önemli varyasyonların olduğu, meyve renklerinin kırmızı başta olmak üzere siyah ve kırmızı-siyah olduğu ve L^* 17.63-25.10; a^* 0.90-11.52; b^* 0.01-2.58 arasında değiştiği saptanmıştır (İslam ve Deligöz, 2012). İslam ve Odabaş (1996) ise karayemiş tiplerinde meyve renklerinin mordan siyaha, sarıdan kırmızıya değiştiğini bildirmişlerdir. Depolama süresinin ilerlemesiyle C^* değerinde saptanan hafif azalışlar, yaşlanmayla uyumludur. Depolama süresince meyveler yaşlanmaya bağlı olarak parlaklığını hafif kaybederek, kısmen daha donuk-mat bir görünüm alırlar. Bu değişimin sınırlı olmasında karayemiş meyvelerin soğuk koşullarda (0°C) muhafaza edilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama sürecinde h° değerinde artış renklenmenin ilerlemesiyle açıklanabilir.

Genel olarak depolama süresince Tip 3 ve Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarı, diğer karayemiş tiplerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Karayemiş tiplerinin SÇKM miktarı bakımından farklılıklar göstermesi, karayemiş tipleri ile yapılan benzer çalışma sonuçları ile uyumludur. Trabzon'da yetiştirilen "Su" karayemiş çeşidinin SÇKM miktarı %15.92 (Bostan, 2001) ve "Kiraz" karayemişinin ise %15.40 (İslam, 2002) olduğu belirlenmiştir. Ordu ilinde yetişen 82 karayemiş tipinin SÇKM miktarı %13.00-%29.00 (İslam ve Deligöz, 2012), Trabzon ilinde yetişen karayemiş tipinin %13.50-%26.67 (Bostan, 2001; Bostan ve İslam, 2003), Rize ilinde yerel karayemiş tiplerinin %9.64-%23.1 (İslam ve Vardal, 2009; Celik ve ark., 2011), Karadeniz Bölgesine ait 28 karayemiş tipinin %8.6-%21.3 (Akbulut ve ark., 2007) ve ümitvar 4 karayemiş tipinin SÇKM miktarı ise %14.00-%16.95 (Macit, 2008) arasında değişmiştir. Depolama süresince karayemiş meyvelerinin SÇKM miktarındaki değişimlerin sınırlı olmasında, su kaybının sınırlı olması ve tam olum döneminde hasat edilmiş olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Zira bu parametrelerin birçok meyvede SÇKM miktarı ile doğrudan bağlantılı olduğu bildirilmiştir (Kader, 2002; Karaçalı, 2012).

Karayemiş tiplerine ait meyvelerin TA miktarı depolama başlangıcında birbirine yakın iken, depolama süresinin ilerlemesiyle görülen azalışlar, özellikle Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinde daha sınırlı olmuştur. İncelenen karayemiş tiplerinin TA miktarı düşük bulunmuştur. Karayemiş tipleri ve "Su" çeşidi ile yapılan bazı çalışmalarda TA miktarı %0.13 ile %0.50 arasında değişirken (Boston, 2001; Bostan ve İslam, 2003; İslam ve Deligöz, 2012), Akbulut ve ark. (2007); karayemiş tiplerine ait meyvelerin TA miktarlarının %0.36-%1.21 arasında değiştiği saptamışlardır. Genel olarak TA miktarı depolama süresinin ilerlemesiyle azalmıştır. Meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesine paralel olarak TA içeriğinde çeşitli nedenlere bağlı olarak azalış ortaya çıkmaktadır. Nitekim, olgunlaşma ilerledikçe asitler; solunumda daha fazla kullanılmakta, pektinlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan katyonlarla nötrleşmektedir (Kader, 2002; Karaçalı, 2012; Wills ve ark., 1998).

Genel olarak depolama süresince karayemiş meyvelerinin olgunluk indisi değerleri kararlı bir değişim göstermemesinde SÇKM ve özelliklede TA miktarındaki değişimlerindeki oynamalar etkili olmuştur. Depolama süresince karayemiş meyvelerinin olgunluk indisindeki artış, TA miktarında saptanan azalış ile uyumludur. Olgunluk indisindeki bu artışın, bazı karayemiş tiplerinde belirgin olmasında, tiplerin meyve bileşiminin etkili olduğu düşünülmektedir.

Depolama süresince farklı karayemiş tiplerine ait meyvelerin toplam fenol miktarı 273.8 ile 312.0 mg GAE/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değişmiştir. Toplam fenol miktarı bakımından zengin bir meyve olan karayemiş, tiplere göre farklılıklar göstermiştir. Celik ve ark. (2011); Rize ilinde yetişen 11 karayemiş genotipinin toplam fenolik içeriği 100 g taze meyvede 364-503 mg GAE aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Trabzon ilinde tam olgunlaşma döneminde hasat edilen 12 karayemiş genotipinin toplam fenol miktarı 397-519 mg GAE/100 g yaş ağırlık (YA) arasında değiştiği saptanmıştır (Yıldız ve ark., 2014). Halilova ve Ercisli (2010), Karadeniz Bölgesinde 8 karayemiş genotipini toplam fenolik içeriği g kuru madde bazında 24.36 ve 75.27 mg/100 g GAE kuru ağırlık (KA) arasında belirlemişlerdir. Toplam fenol miktarı bakımından gözlenen bu farklılıklarda, tiplerin meyve özellikleri yanında ekolojik koşullarda etkili olabilmektedir (Kim ve ark., 2003; Diaz-Mulavet ark., 2010; Arion ve ark., 2014). Depolama süresince karayemiş meyvelerinin toplam fenolik madde miktarındaki değişimler sınırlı olmuştur. Bu tam

olgun dönemde hasat edildiğinden hasat sonrası dönemde olgunlaşmanın ilerlememesi ile uyumludur.

Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin ortalama antioksidan aktivitesi (101.06 $\mu\text{mol TE/g YA}$) en yüksek, Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi (63.99 $\mu\text{mol TE/g YA}$) bunu izlerken diğer genotiplerin antioksidan aktivitesi (40.30-46.79 $\mu\text{mol TE/g YA}$) en düşük bulunmuştur. Karayemiş tipleri arasında görülen bu belirgin farklılıklar, meyvede antioksidan aktivitesini oluşturan bileşikler bakımından belirgin farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Çelik ve ark. (2011); 11 karayemiş genotipinin antioksidan aktivitesinin 21.2-32.2 $\mu\text{mol TE/g}$ yaş ağırlık (YA) arasında değiştiğini bildirmiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle karayemiş meyvelerinin antioksidan aktivitesi kararlı bir şekilde azalmıştır. Antioksidan aktivitesinde bu azalış yaşlanma ile uyumlu olup, antioksidan aktivitesini oluşturan bileşiklerin azalmasından ileri gelmiştir.

Farklı karayemiş tiplerine ait meyvelerin 30 günlük depolama süresince beğeni puanlarının birbirine benzerlik göstermesinde, soğuk koşullarda muhafaza ve su kaybının sınırlı olmasından dolayı tipler arasındaki farklılıkların belirgin olarak ortaya çıkmaması etkili olmuştur. İlerleyen depolama dönemlerinde Tip 3 no'lu karayemiş meyvelerinin beğeni puanlarının en düşük olmasında, su kaybının fazla olmasına bağlı olarak meyve ve salkım görünüşündeki bozulmaların etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama sonunda karayemiş meyvelerinin beğeni puanlarının depolama başlangıcına göre bir azalış göstermesi, yaşlanmaya bağlı olarak meyve salkım görünüşündeki bozulmayla uyumludur.

Karayemiş tiplerinin depolama başlangıcı ve 15 günlük depolama süresince beğeni puanları birbirine benzerlik gösterirken, ilerleyen depolama dönemlerinde Tip 4 no'lu karayemiş tipinin salkım esmerleşme puanları en yüksek bulunmuştur. Bunda Tip 4 no'lu karayemiş meyvelerinin ağırlık kaybı diğer tiplere göre belirgin şekilde daha yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü su kaybı ile salkım esmerleşmesi arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Nitekim üzümde salkım esmerleşmesi ile su kaybı arasında yüksek bir ilişki bulunmaktadır. Birçok sofralık üzüm çeşidinde %2'lik su kaybı salkımların buruşmasına ve esmerleşmesine neden olmaktadır (Crisosto ve Mitchell, 2002). Karayemiş meyvelerin soğuk koşullarda

depolanması, şalelere konulması ve depolama süresince ortam neminin uygun olması karayemiş salkımlarından su kaybının sınırlandırılmasında etkili olmuştur. Depolama süresinin ilerlemesiyle salkım esmerleşme puanlarındaki kısmi artış, depolama süresine bağlı olarak ağırlık kaybında görülen artış ile uyumludur.

Sonuçlar; karayemiş tiplerine ait meyvelerin fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özellikleri bakımından önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir. Karayemiş tiplerinde saptanan bu farklılıklar genel olarak depolama süresince korunmuştur. Tüm karayemiş tiplerinin meyveleri 45 gün süreyle başarılı bir şekilde depolanırken, depolama süresinin ilerlemesiyle bazı karayemiş tiplerinde saptanan patolojik ve fizyolojik bozukluklar önemli olmuştur. Sonuç olarak Tip 2, 7 ve 8 no'lu karayemiş tiplerine ait meyveler 60 gün süreyle başarıyla depolanabileceği saptanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Macit, İ., Ercisli, S., Koç, A., 2007. Evaluation of 28 cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*) genotypes in the Black Sea region, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 35: 463–465.
- Alaşalvar, C.A.M., Shadidi, F. 2005. Compositional characteristics and antioxidant components of cherry laurel varieties and pekmez, *Journal of Food Science*, 70(1), 47-52.
- Alpınar, K., Yazıcıoğlu, E. 1991. (9. Bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı bildirisi).
- Anonim, 2014. Karayemiş Hakkında Geniş Bilgi. <http://www.blogcu.com/karayemis-hakkinda-genis-bilgi/102826->(Erişim tarihi: 04.09.2014).
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*). Odunsu Taksonlar. K.T.Ü. Orman Fak. Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, Trabzon, 512 s.
- Arion, C.M., Tabart, J., Kevers, C., Niculaua, M., Filimon, R., Beceanu, D., Dommes, J. 2014. Antioxidant potential of different plum cultivars during storage. *Food Chemistry*. 146:485-491.
- Ayaz, F.A., Kadioglu, A., Reunanen, M., Var, M. 1997. Sugar composition in fruits of *Laurocerasus officinalis* Roem. and its three cultivars, *Journal of Food Composition and Analysis*, 10, 82-86.
- Ayaz, F.A. 2001. Changes in phenolic acids of cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* 'Oxygemmis') fruit during maturation, *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 43, 23-26.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de bitkiler ile tedavi. Nobel Tıp Kitabevi. ISBN: 975-420-021-1 480s.
- Benzie. I.F.F., Strain. J.J., 1996, The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay, *Analytical Biochemistry*, 239. 70–76.
- Bostan, S. Z., İslam, A., 1996. Ümitvar bir meyve: Karayemiş. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 291:21.
- Bostan, S. Z., 2001. Pomological traits of "Su" cherry laurel. *Journal American Pomological Society*, 55(4): 215-217.
- Bostan, S. Z., İslam, A., 2003. Trabzon'da yetiştirilen mahalli karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) tiplerinin pomolojik ve fenolojik özellikleri. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 27-31.
- Celik, F., Ercisli, S., Yilmaz, S.O., Hegedus, A. 2011. Estimation of certain physical and chemical fruit characteristics of various cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) genotypes, *Hortscience*, 46(6), 924-927.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, pp: 168–171, No: 34, Ankara.

- Crisosto, C.H., J.L. Smilanick and N.K. Dokoozlian. 2001. Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays, *California Agriculture* 55 (1): 39-42.
- Crisosto, C.H. and F.G. Mitchell. 2002. Postharvest Handling Systems: Table grapes. In: Kader, A.A. (Ed.), *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, USA. pp. 357-363.
- Diaz-Mula, H.M., Castillo, S., Martinez-Romero, D., Valero, D., Zapata, P.J., Guillen, F. and Serrano, M. 2010. Sensory, nutritive and functional properties of sweet cherry as affected by cultivar and ripening stage. *Food Sci Tech Int* doi:10.1177/1082013209351868.
- Genç, N. 2009. Taflan çekirdeğinde (*Laurocerasus officinalis* Roem.) fonksiyonel bileşik analizi ve antioksidan kapasitesinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Güven K.L, Geçgil, T.H., 1961. Taflan suyu hazırlanması hakkında. *Eczacılık Bülteni* No:3, s:117.
- Halilova, H., Ercisli, S. 2010. Several physico-chemical characteristics of cherry Laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) fruits, *Biotechnol and Biotechnology*, 24(3), 1970-1973.
- İslam, A., Odabas, F. 1996. Breeding by selection of cherry laurel genotypes (*Prunus laurocerasus* L.) grown in Vakfikebir province in Turkey, University of Yüzüncü Yıl, *Journal of Agricultural Science*, 6(4), 147-158.
- İslam, A., 2002. "Kiraz" cherry laurel (*Prunus laurocerasus*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30: 301-302.
- İslam, A., 2005. Karayemiş yetiştiriciliği ve önemi. *Ege Karadeniz Dergisi*, 28(4): 25-32.
- İslam, A., Vardal, E., 2009. Pomological characteristics of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) grown in Rize. *Acta Horticulturae*, 818:133-136.
- İslam, A., Deligöz, H. 2012. Ordu İlinde Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* L.) Seleksiyonu Akademik Ziraat Dergisi 1(1):37-44 (2012) ISSN:2147-6403 <http://azd.odu.edu.tr>
- Kader, A. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, USA.
- Kalyoncu, İ.H., Ersoy, N., Elidemir, A.Y., Dolek, C. 2013. Mineral and some physico-chemical composition of 'Karayemiş' (*Prunus laurocerasus* L.) fruits grown in Northeast Turkey, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 7(6), 11-14.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir.
- Karadeniz, T., Kalkışım, Ö., 1996. Akçaabat'ta yetiştirilen karayemiş tiplerinde seleksiyon çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 147-153.

- Kasım, R., Sülüšođlu, M., Kasım, M.U. 2011. Relation between total anthocyanin level and color of natural cherry laurel (*Prunus laurocerasus L.*) fruits, African Journal of Plant Science, 5(5), 323-328.
- Kim, D. O., Jeong, C.Y. 2003. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. Food Chem. 81:321-326.
- Koç, H., 2003, Lokman Hekimden Günümüze Bitkilerle Sağlıklı Yaşama. Kültür Bakanlığı Yayınları 2883, Kültür Eserleri Dizisi 373, Ankara.
- Macit, İ., 2008. Karadeniz Bölgesi Karayemiş (*Prunus laurocerasus L.*) Seleksiyonu II. Aşama. Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Samsun, 47 s.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective colour measurement, Hortscience, 27, 1254-1255.
- Özbek, S., 1978. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:31, Adana, 386 s.
- Sen, F., Oksar, R.E., Golkarian, M. and Yaldiz, S., 2014. Quality Changes of Different Sweet Cherry Cultivars at Various Stages of the Supply Chain. Not Bot Horti Agrobo, 42(2):501-506.
- Swain, T., Hillis, W.E., 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I—the quantitative analysis of phenolic constituents. Journal of Science of Food and Agriculture, 10:63–68.
- Thaipong, K.,U. Boonprakob, K. Crosby, L. Cisneros-Zevallos and D.H. Byrne. (2006) Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 669-675.
- Turna, İ., Güney, D., 2006. Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roemer)'in genel özellikleri ve odun dışı orman ürünü olarak değerlendirilmesi. 1st International Non-Wood Forest Products Symposium (01-05 Kasım 2006, Trabzon), Bildiriler Kitabı, 56-62.
- Wills, R., B. McGlasson, D. Graham and D. Joyce. 1998. Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4th edition, UNSW Press, Sydney, Australia.
- Yavru, İ., 1997. Karayemiş (*Prunus laurocerasus L.*) Meyvesinde gelişme ve olgunlaşmaya bağlı olarak bazı organik madde miktarları ile polifenol oksidaz aktivitesindeki değişmelerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yazıcı, K., Çakır, B., Kazaz, S. 2011. An important genetic resource for Turkey, Cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roemer), Acta Horticulturae, 890, 261-265.
- Yıldız, H., Ercisli, S., Narmanlıoğlu, H.K., Guclu, S., Akbulut, M., Turkoglu, Z. 2014. The main quality attributes of non-sprayed cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) genotypes, Genetika, 46(1), 129-136.

Zeybek, N., 1960. Türkiye'nin Tıbbi Bitkileri. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Dilek KARAN
Doğum Yeri : İzmit
Doğum Tarihi : 20.07.1986
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : sekeroglu_dilek@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Altındağ İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü
Anafartalar Cad. No:76 Altındağ/ANKARA
Tel: 0312 324 43 77 Faks: 0312 324 43 75

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bahçe Bitkileri	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2009
Y. Lisans			

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Ziraat Mühendisi	Özel Sektör (Grow Fide A.Ş / Antalya)	2009-2011
Ziraat Mühendisi	Kamu (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Vezirköprü İlçe Müdürlüğü / Samsun)	2011-2012
Ziraat Mühendisi	Kamu (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Altındağ İlçe Müdürlüğü / Ankara)	2012- Halen çalışıyor.