



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ÜZÜMSÜ MEYVE ÇEŞİTLERİNİN  
DONDURULARAK MUHAFAZASI ÜZERİNE  
ARAŞTIRMALAR

109723

S. SEÇİL ERDOĞAN

109723

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

BURSA - 2001

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ÜZÜMSÜ MEYVE ÇEŞİTLERİNİN DONDURULARAK  
MUHAFAZASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

S. SEÇİL ERDOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

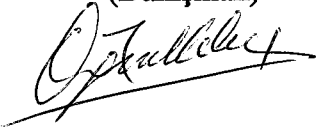
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 02 / 05 / 2001 tarihinde aşağıdaki jüri tarafında oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Oğuz KILIÇ  
(Danışman)

Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

Prof. Dr. Rahmi TÜRK



## ÖZET

Bu çalışmada Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen üzümsü meyvelerden; ahududu, böğürtlen, Frenküzümü ve beктаşı üzümsü materyal olarak kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada çeşitlerin donmaya uygunlukları yanında depolamada meydana gelen kalite değişimlerini araştırmak amaçlanmıştır.

Dondurulma işlemleri için hasat edilen meyveler işleme yerlerine getirilerek ön işlemlerden geçmiş ve -40 °C'ta dondurulan örnekler -20 °C'ta 9 ay süreyle depolanmışlardır. Depolamanın 3., 6. ve 9. aylarında meyvelerde kalite değerlerinde meydana gelen değişimler incelenmiş ve bulgular istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, ahududu çeşitlerinden Meeker ve Willamette, böğürtlen çeşitlerinden Black Satin ve Dirkson Thornless, frenküzümü çeşitlerinden Red Lake ve Rovado, beктаşı üzümsü çeşitlerinden ise Invicta ve Rote Triumph çeşitleri dondurularak muhafazaya uygun bulunmuşlardır.

## ANAHTAR KELİMELELER

Derin Dondurma, Ahududu, Böğürtlen, Frenküzümü, Beктаşı Üzümsü.

**ABSTRACT**

This study was carried out on some berries (raspberry, blackberry, currant and gooseberry) in order to determine the suitability of cultivars for deep freezing and the change in quality of fruits during storage.

The fruits were frozen at -40 °C and stored for 9 months at -20 °C. Physical, chemical and textural properties of the thawed samples were investigated three times (in every three months interval) during storage.

Consequently, two cultivars of raspberry (Meeker and Willamette) two cultivars of blackberry (Black Satin and Dirkson Thornless), two cultivars of currant (Red Lake and Rovado) and two cultivars of gooseberry (Invicta and Rote Triumph) were suitable for deep freezing.

**KEY WORDS**

Deep Freezing, Raspberry, Blackberry, Currant, Gooseberry.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ	Sayfa No
ÖZET / ABSTRACT	I/II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Meyvelerin Dondurulmaya İşlenmesi	10
3.2.2. Analiz Yöntemleri	10
3.2.2.1. En, Boy, Ağırlık Ölçümleri	10
3.2.2.2. Suda Çözünen Kuru Madde	11
3.2.2.3. Ph ve Toplam Asitlik Tayini	11
3.2.2.4. Askorbik Asit Tayini	11
3.2.2.5. İndirgen Şeker Tayini	11
3.2.2.6. Antosiyanin Tayini	11
3.2.2.7. Renk Tayini	11
3.2.2.8. Dondurmadaki Ağırlık Kaybı	11
3.2.2.9. Sızdırılan Meyve Suyu Miktarı	12
3.2.2.10. Duyusal Analizler	12
3.2.3. İstatistiksel Analizler	12

<b>4. BULGULAR</b>	<b>13</b>
<b>4.1. İşleme Öncesi Üzüm Sü Meyvelerin Bazı Özellikleri</b>	<b>13</b>
<b>4.1.1. Ahududu Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri</b>	<b>13</b>
<b>4.1.2. Böğürtlenin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri</b>	<b>13</b>
<b>4.1.3. Frenküzümünün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri</b>	<b>14</b>
<b>4.1.4. Bektaşı Üzümünün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri</b>	<b>14</b>
<b>4.2. Dondurulma ve Depolamanın Ahududunun Kalitesi Üzerine Etkileri</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2. pH</b>	<b>15</b>
<b>4.2.3. Asitlik</b>	<b>16</b>
<b>4.2.4. İndirgen Şeker</b>	<b>16</b>
<b>4.2.5. Askorbik Asit</b>	<b>17</b>
<b>4.2.6. Antosiyanin</b>	<b>18</b>
<b>4.2.7. Hunter-Lab Renk Değerleri</b>	<b>19</b>
<b>4.2.8. Ağırlık Kaybı</b>	<b>19</b>
<b>4.2.9. Sızdırma Kaybı</b>	<b>20</b>
<b>4.2.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler</b>	<b>21</b>
<b>4.3. Dondurulma ve Depolamanın Böğürtlenin Kalitesi Üzerine Etkileri</b>	<b>24</b>
<b>4.3.1 Suda Çözünebilir Kuru Madde</b>	<b>24</b>
<b>4.3.2. pH</b>	<b>25</b>
<b>4.3.3. Asitlik</b>	<b>25</b>
<b>4.3.4. İndirgen Şeker</b>	<b>26</b>
<b>4.3.5. Askorbik Asit</b>	<b>26</b>
<b>4.3.6. Antosiyanin</b>	<b>28</b>
<b>4.3.7. Hunter-Lab Değerleri</b>	<b>29</b>
<b>4.3.8. Ağırlık Kaybı</b>	<b>29</b>
<b>4.3.9. Sızdırma Kaybı</b>	<b>29</b>
<b>4.3.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler</b>	<b>30</b>
<b>4.4. Dondurulma ve Depolamanın Frenküzümünün Kalitesi Üzerine Etkileri</b>	<b>33</b>

4.4.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde	33
4.4.2. Ph	34
4.4.3. Asitlik	34
4.4.4. İndirgen Şeker	35
4.4.5. Askorbik Asit	36
4.4.6. Antosiyanin	37
4.4.7. Hunter-Lab Değerleri	37
4.4.8. Ağırlık Kaybı	38
4.4.9. Sızdırma Kaybı	38
4.4.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler	39
4.5. Dondurulma ve Depolamanın Bektaşı Üzümünün Kalitesi Üzerine Etkileri	42
4.5.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde	42
4.5.2. Ph	42
4.5.3. Asitlik	43
4.5.4. İndirgen Şeker	44
4.5.5. Askorbik Asit	44
4.5.6. Antosiyanin	45
4.5.7. Hunter-Lab Değerleri	45
4.5.8. Ağırlık Kaybı	46
4.5.9. Sızdırma Kaybı	46
4.5.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler	48
5.TARTIŞMA	51
6.SONUÇ	55
KAYNAKLAR	56
TEŞEKKÜR	61
ÖZGEÇMİŞ	62

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.2.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Askorbik Asit Değerleri	18
Şekil 4.2.10.1. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	22
Şekil 4.2.10.2. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	23
Şekil 4.2.10.3. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri	24
Şekil 4.3.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Askorbik Asit Değerleri	27
Şekil 4.3.10.1. Böğürtlede Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	31
Şekil 4.3.10.2. Böğürtlede Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	32
Şekil 4.3.10.3. Böğürtlede Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri	33
Şekil 4.4.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Askorbik Asit Değerleri	36
Şekil 4.4.10.1. Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	40
Şekil 4.4.10.2. Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	41
Şekil 4.4.10.2. Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri	41
Şekil 4.5.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Askorbik Asit Değerleri	45
Şekil 4.5.10.1. Bektaşi Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	48



Şekil 4.5.10.2. Bektaşî Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	49
Şekil 4.5.10.3. Bektaşî Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri	50



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.1	Ahududu Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özellikleri	13
Çizelge 4.1.2	Böğürtlenin Bazı Fiziksel ve Kalite Özellikleri	13
Çizelge 4.1.3	Frenküzümünün Bazı Fiziksel ve Kalite Özellikleri	14
Çizelge 4.1.4	Bektaşi Üzümünün Bazı Fiziksel ve Kalite Özellikleri	14
Çizelge 4.2.1.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri	15
Çizelge 4.2.2.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun pH Değerleri	15
Çizelge 4.2.3.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Toplam Asitlik Değerleri	16
Çizelge 4.2.4.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun İndirgen Şeker Değerleri	17
Çizelge 4.2.5.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Askorbik Asit Değerleri	17
Çizelge 4.2.6.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Antosiyanin Değerleri	18
Çizelge 4.2.7.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Hunter-Lab Renk Değerleri	19
Çizelge 4.2.8.1	Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı	20
Çizelge 4.2.9.1	Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Sızdırma Kaybı Değerleri	21
Çizelge 4.2.10.1	Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	21
Çizelge 4.2.10.2	Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	22
Çizelge 4.2.10.3	Ahududunda Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat - Koku Puanları Üzerine Etkileri	23
Çizelge 4.3.1.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri	24
Çizelge 4.3.2.1	Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin pH Değerleri	25

Çizelge 4.3.3.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Toplam Asitlik Değerleri	25
Çizelge 4.3.4.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin İndirgen Şeker Değerleri	26
Çizelge 4.3.5.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Askorbik Asit Değerleri	27
Çizelge 4.3.6.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Antosiyanin Değerleri	28
Çizelge 4.3.7.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Hunter-Lab Renk Değerleri	28
Çizelge 4.3.8.1 Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı	29
Çizelge 4.3.9.1 Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Sızdırma Kaybı Değerleri	29
Çizelge 4.3.10.1. Böğürtlende Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	31
Çizelge 4.3.10.2. Böğürtlende Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	32
Çizelge 4.3.10.3. Böğürtlende Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat - Koku Puanları Üzerine Etkileri	32
Çizelge 4.4.1.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri	34
Çizelge 4.4.2.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün pH Değerleri	34
Çizelge 4.4.3.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Toplam Asitlik Değerleri	35
Çizelge 4.4.4.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün İndirgen Şeker Değerleri	35
Çizelge 4.4.5.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Askorbik Asit Değerleri	36
Çizelge 4.4.6.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Antosiyanin Değerleri	37

Çizelge 4.4.7.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Hunter-Lab Renk Değerleri	37
Çizelge 4.4.8.1 Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı	38
Çizelge 4.4.9.1 Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Sızdırma Kaybı Değerleri	38
Çizelge 4.4.10.1 Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	40
Çizelge 4.4.10.2 Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	40
Çizelge 4.4.10.3 Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat - Koku Puanları Üzerine Etkileri	42
Çizelge 4.5.1.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri	42
Çizelge 4.5.2.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün pH Değerleri	43
Çizelge 4.5.3.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Toplam Asitlik Değerleri	43
Çizelge 4.5.4.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün İndirgen Şeker Değerleri	44
Çizelge 4.5.5.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Askorbik Asit Değerleri	44
Çizelge 4.5.6.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Antosiyanin Değerleri	45
Çizelge 4.5.7.1 Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Hunter-Lab Renk Değerleri	46
Çizelge 4.5.8.1 Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı	46
Çizelge 4.5.9.1 Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Sızdırma Kaybı Değerleri	47
Çizelge 4.5.10.1 Bektaşi Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri	48
Çizelge 4.5.10.2 Bektaşi Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri	49

**Çizelge 4.4.10.3 Bektaşı Üzümünde Dondurulmanın ve Depolamanın Duyusal  
Olarak Değerlendirilen Tat - Koku Puanları Üzerine Etkileri 49**



## RESİMLER DİZİNİ

Resim 4.2.9.1. Dondurulan Ahududunun 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu	20
Resim 4.2.9.2. Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Ahududunun 3 Saat Çözünmüş Durumu	20
Resim 4.3.9.1. Dondurulan Böğürtlenin 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu	30
Resim 4.3.9.2. Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Böğürtlenin 3 Saat Çözünmüş Durumu	30
Resim 4.4.9.1. Dondurulan Frenküzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu	39
Resim 4.4.9.2. Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Frenküzümünün 3 Saat Çözünmüş Durumu	39
Resim 4.5.9.1. Dondurulan Bektaşi Üzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu	47
Resim 4.5.9.2. Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Bektaşi Üzümünün 3 Saat Çözünmüş Durumu	47

## 1. GİRİŞ

Üzümsü meyveler dünya üzerinde geniş bir yayılma alanına sahiptir. Özellikle Kuzey Amerika Kıtasında, Amerika Birleşik Devletlerinde ve Kanada'da zengin türlere rastlanmaktadır. Ülkemizde yabancı olarak yetişen üzümsü meyvelerin yetiştiriciliğinin ekonomik ve ticari öneminin anlaşılmasıyla bu meyve türlerine olan ilgi artmış ve üretimi hızla yayılmaya başlamıştır.

Üzümsü meyveler taze olarak tüketilmekle beraber, taze olarak muhafazasının zor olması sebebiyle daha çok pasta, reçel, jöle sanayinde kullanılmaktadır. Bu amaçla üretimin olduğu dönemlerde meyveler dondurma yöntemiyle muhafazaya alınıp talebe göre değerlendirilecek şekilde hazır tutulmaktadır.

Dondurulmuş meyve ürünleri içinde çeşitli ürünlere işlenebilirliği açısından çilek ve üzümsü meyveler (ahududu, böğürtlen, siyah ve kırmızı Frenküzümü) yarı mamul anlamda dünya ticaretine konu olmaktadır (Pezikoğlu 2000). Dondurulmuş üzümsü meyvelere dış ülkelerin talebi fazla olduğu halde ülkemizde üretimin bilinçli yapılmaması sebebiyle ihracatımız istenilen seviyelerde değildir.

Üzümsü meyveler iç ve dış ticaret açısından sürekli talep gören ve yüksek fiyatla satılabilen ürünlerdir. Bu meyvelerin işlenmesi ile elde edilen ürünler dünya pazarlarında çok tutulmakta ve aranmaktadır (Anonim 2000).

Çilek yanında aranan türler arasında gün geçtikçe üretimi artan üzümsü meyvelerin dondurulmaya uygun çeşitlerinin belirlenmesi ve üretilebilmeleri önem taşımaktadır.

Dondurulmuş meyve ve sebze üretiminde hammaddenin seçimi çok önemli yer tutmaktadır. İyi kalitede dondurulmuş meyve-sebze elde etmek için hammaddenin dondurulmaya elverişli ve iyi durumda olması gerekmektedir. Meyve ve sebzelerin dondurulmaya uygunluğu farklılıklar gösterir. Aynı meyvenin bir çeşidi dondurulmaya uygunken, diğer bir çeşidin dondurulması halinde yapısındaki değişimlerin farklı olduğu görülebilir (Yiğit 1982).

Üzümsü meyvelerin hasattan sonra diğer meyvelere oranla uzun müddet soğuk depolarda muhafazaları mümkün olmamakla beraber; endüstride büyük bir alıcı kesimine sahip olması nedeniyle pazarlamasında önemli sorunlar çıkmamaktadır. Alkollü içkiler, meyve suyu ve konserve fabrikaları, reçel, marmelat, jöle, şekerleme,

pasta, dondurma ve kurutma endüstrileri ile meyveli yoğurt yapımında üzüm sü meyveler çok miktarlarda kullanılmaktadır.

Yurdumuzda dondurulmuş meyve sanayinde işlenen çeşitlerin çok azında standart bulunmakta, bulunan çeşitlerde de fazla üretim yapılmamaktadır. Bu durumun önlenmesi, hangi çeşitlerin dondurulmaya uygun olduğunun belirlenmesi ve bu çeşitlerin fidanlarının çiftçiye sözleşmeli olarak diktirilmesi ile mümkün olabilecektir.





## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Üzümsü meyveler denildiği zaman daha çok üzüm (*vitis*), çilek (*fragaria*), ahududu ve böğürtlen (*rubus*), Frenküzümü ve Bektaşî üzümü (*ribes*), yaban mersini (*murt*), noktalı kırmızı yaban mersini, kültür yaban mersini (*bambelis*) ve bataklık yaban mersini (*vaccinium*), mürver yemişi (*sambucus*), yabani iğde (*hippopHae*), kuşburnu (*rosa*) kadın tuzluğu (*berberis*), çakal eriği (*prunus*) gibi türler akla gelmektedir.

Botanik anlamda üzüksü meyveler “yarı çalımsı veya çalımsı bitkilere sahip, yumuşak etli, sulu, çoğu kez küçük, yenebilen meyveleri olan bitkiler” olarak tarif edilmektedir.

Ahududu *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının *Rosaideae* alt familyasının *Rubus* L. cinsine girmektedir.

Cruber ve arkadaşlarının bildirdiğine göre, yetiştiriciliği yapılan kırmızı ahududunun miladi takvimin başlangıcından beri mevcut olduğu Pliny tarafından bildirilmektedir. Ahududu çeşitleri meyvelerinin renklerine göre üç gurup altında incelenmektedir. Bunlar: Kırmızı ahududular, siyah ahududular, mor ahududulardır. Sarı renkliler ise kırmızılarda içinde incelenmektedir (Ağaoğlu 1986).

Günümüzde tanınmış ahududu çeşitleri, uzun yıllar süren seleksiyon ve ıslah çalışmaları ile elde edilmişler ve değişik ekolojik şartlara göre bir dağılım ile yetişme alanları bulmuşlardır (Ağaoğlu 1986).

Glen Clova, Leo ve Malling Admiral ahududu çeşitleri iyi aroma ve tekstürleriyle dondurulduklarında ve konserveye işlendiklerinde kaliteli ürün verirler. Glen Clova özel aroması, güzel rengi, az miktarlarda tohum içermesi sebebiyle özellikle reçel ve marmelat sanayinde aranan önemli bir çeşittir. Leo çeşidi ise işlendiği zaman bazı durumlarda meyvede matlaşma olmaktadır ( Anonim 1978 ).

Ahududu İskoçya’da, Doğu Avrupa’da, Yeni Zelenda’da ve Amerika’nın kuzeybatı pasifiğinde fazla miktarlarda yetiştirilmektedir. Ahududular 250 g’lık küçük paketlere konarak veya tek tek hızlı dondurma yöntemi olan IQF (Individual Quick Frozen) metoduyla dondurularak perakende satışa sunulmaktadır. Olgun ve parçalanmış meyveler perakende satışa uygun olmadığı için bunlar dondurularak muhafaza edilmekte ve reçellerin, jellerin, dondurmaların ve yoğurtların içine katılmaktadırlar.

Çok olgun meyveler ise konsantreler, meyve suları, şaraplara işlenmektedirler (Crandall 1994).

Ahududu meyvesinin %84.2' sini su, % 1,2' sini protein, %13.6'sını karbonhidrat ve % 0.5'ini yağ oluşturmaktadır. 100g ahududunda toplam asit sitrik asit cinsinden % 0.7-33, C vitamini 13-50 mg/100g. şeker ise % 1.74 - 8.67 arasında değişmektedir (Westwood 1993 - Cemeroğlu 1982).

Ahududu meyvesi ılık ve kuru şartlar altında yetiştirilirse şeker içeriğinin arttığı, daha az asitli, daha aromatik ve daha kırmızı olduğu, sıcak şartlarda meyvenin aromasının, nemli havalarda ise şeker içeriğinin azaldığı belirtilmiştir (Pritts 1996).

Böğürtlen ahududu ile aynı grup içerisinde incelenmektedir. Böğürtlen *Rubus l.* cinsinin *Eubatus focke* alt cinsine girmektedir. *Idaeobatus* alt cinsine giren ahududu türlerinden meyve sapının, sap tutacı meyve içinde kalacak şekilde kopması ile ayrılır.

Böğürtlenlerin değerlendirme şekilleri de diğer üzümstü meyveler gibi çok yönlüdür. Taze tüketimlerinin yanında, endüstriye uygunluğu ekonomik olarak önem kazanmasına neden olmuştur. Meyve suyu sanayinde, içki sanayinde kullanılmaktadır. Bunların dışında konservecilik, pasta ve şekerlemelerde, reçel, marmelat, dondurmacılıkta ve derin dondurma sanayinde aranan bir üzümstü meyve türüdür (Ağaoğlu 1986).

Darrow böğürtlenlerin dünyanın birçok yerinde doğal olarak yetiştiğini, ticari olarak ise Avrupa ve Kuzey Amerika'da yetiştirildiğini bildirmiştir (Crandall 1994).

Böğürtlenin % 84.5'ini su, % 1.2'sini protein, % 0.9'unu yağ ve % 12.9'unu karbonhidrat oluşturmaktadır. Toplam asit sitrik asit cinsinden % 0.4 -2.5, C vitamini 20-40 mg/100g, şeker % 1.70-7.60 arasında değişmektedir (Westwood 1993- Cemeroğlu 1986).

Frenküzümü *Rosales* takımının *Saxifragaceae* familyasının *Ribes* cinsine girmektedir. Frenk üzümleri *Ribesia* ve *Coreosma* alt cinsleri içerisinde bulunmaktadır. *Ribesia* alt cinsine ait türler kırmızı ve beyaz frenk üzümlerini, *Coreosma* alt cinsine ait türler ise siyah frenk üzümlerini temsil etmektedir (Ağaoğlu 1986).

Kırmızı frenk üzümleri özellikle İngiltere'de meyve sularına ve jellere işlenmektedir (Barney 1996).

Frenk üzümü daha çok endüstride kullanılmaktadır. Taze meyve olarak tüketimleri azdır. Gıda endüstrisine çok uygun bir meyve türüdür. Tat, koku, vitamin ve diğer biyokimyasal özellikleri insan sağlığı için çok değerlidir. Frenküzümü meyve suyu, konsantre, jöle, reçel, marmelat, komposto, şeker, pasta, dondurma, şarap ve meyveli yoğurt gibi değişik şekillerde işlenmektedir (Ağaoğlu 1986).

Frenküzümünün yenilebilir 100 gramında % 85.7 su, % 1.4 protein, % 0.2 yağ, % 12.1 karbonhidrat, % 41 C vitamini bulunmaktadır. Toplam asit sitrik asit cinsinden % 2.38, şeker miktarı ise %6.27 oranındadır (Westwood 1993).

Bektaşi üzümü Rosales takımının *Saxifragaceae* familyasının *Ribes* cinsine, *Grassularia* alt cinsine girmektedir. Bektaşi üzümünde hasat zamanının tespiti özel bir önem taşımaktadır. Bir ham olum, bir sert olum, bir de tam olum safhaları vardır. Ham olumdaki meyveler konserve sanayinde kullanılmak üzere, sert olumdaki meyvelerin kuru maddesi yükseldiği için marmelat yapımında, tam olum devresinde ise taze tüketimde kullanılmak üzere hasat edilirler. Bektaşi üzümü diğer üzüksü meyveler gibi meyve suyu, jöle, şeker, pasta ve şarap endüstrisinde kullanılır (Ağaoğlu 1986).

Bektaşi üzümünün yenilebilir 100 gramında % 88.9 su, %0.8 protein, % 0.2 yağ ve % 9.7 karbonhidrat bulunmaktadır. Ortalama olarak toplam asit sitrik asit cinsinden % 1.6, toplam şeker % 4.58 olup 33 mg/100g C vitamini bulunmaktadır (Westwood 1993).

Reçel ve jöle yapımında kullanılacak üzüksü meyvelerin dondurulmasında plastik fiçiler kullanılıp şekerle karıştırılıp dondurulur. Bağımsız hızlı dondurma yöntemi kullanıldığında donmuş meyveler, 10 kg'lık karton kutulara doldurulur. IQF dondurmada şeker ilave edilmez (Kılıç ve ark. 1997).

Meyve ve sebzelerin süratle bozulmalarının en önemli nedeni, bazen % 98 düzeyine erişen miktarda su içermeleridir (Cemeroğlu 1986).

Dondurma tekniğinde gıdalarda bulunan serbest su buz kristallerine dönüştürülerek su aktivitesi azaltılmakta, mikroorganizma çalışmaları engellenmekte, düşük sıcaklıklarda enzimatik ve fizikokimyasal tepkimelerin hızı azaltılarak gıdanın başlangıç kalitesi en iyi şekilde korunmaktadır. İyi uygulanmış bir dondurma tekniği ile renk, doku, tat ve aroma tazeye yakın olarak korunabilmekte besleyici değerlerdeki kayıplar düşük miktarlarda olmaktadır (Müftügil 1984).

Üzüm sü meyvelerin dondurulmasında hem blok dondurma, hem de IQF metodu kullanılabilir. Blok dondurmada meyveler dondurmada önce, ambalajlara yerleştirilmekte ve işlenmektedir. IQF işlemede ise, her biri ayrı ayrı dondurulmaktadır. IQF işlemede hammadde miktarının fazla olması gerekir. Bu yöntemde meyvelerin çözünmesi esnasında sızdırma kaybının az olması bir avantajdır (Anonim 1978).

Uluslararası yaş meyve ve sebze sektörü ticaretinde rekabet gücü kazandıran faktörlerin başında üretilen çeşitlerin üretim miktarları gelmektedir. Uluslararası piyasalarda talep edilen çeşitleri, talep edilen miktarlarda üretemeyen ülkelerin piyasalarda kalıcı yer edinmeleri mümkün olmamaktadır (Anonim 1999).

Dünyada üretilen meyvelerin (392 milyon ton) %6.3'ü dondurulmakta, Avrupa Birliği ülkelerinde üretilen meyvelerin ise %1.4'ü dondurulmuş meyve sanayinde değerlendirilmektedir. Türkiye'de ise toplam meyve-sebze üretiminin %0.2'si dondurulmaktadır. İşletmelerin hammadde bulma olanaklarındaki gelişmeler ve dondurulmuş ürün tüketimindeki artışlar, sanayinin üretim faaliyetini geliştirmektedir. Bu konuda ürün çeşitlenmesi ve üretim kalitesinin artması beklenmektedir (Güneş ve Keskin 1999).

1983-1987 yılları arasında ıslah edilen çilek tiplerinin bazı kalite özelliklerinin saptanması ve dondurmaya uygunluğunun araştırılması amacıyla 19 çilek tipi denemeye alınmış; sonuçta Yalova 15, 107, 125, 104, 212, 222, 224 no'lu tipler dondurmaya uygun bulunmuştur (Çetin ve Fidan 1987).

1984 yılında Müftügil tarafından yapılan çalışmada Marmara Bölgesinde yetiştirilen kiraz, şeftali ve dutların dondurulmaya elverişliliği üzerine çalışmalar yapılmış; sonuçta kirazda Edirne kara, Hafız Ahmet ve Turfanda Kara'nın, şeftalide Dixired ve Coronet'in, dut çeşitleri içinde de kara dutun dondurulma sonrasında özelliklerini daha iyi koruduğu saptanmıştır (Müftügil 1984).

Bazı meyve ve sebzelerin dondurmaya uygunluğu ve depolama sürecinde meydana gelen değişimler üzerine yapılan çalışma sonucunda, Nantes çeşidi havuç, Kartal çeşidi pırasa, matador çeşidi ıspanak, J.H. Hale şeftali ile Kütahya, Macar ve Tekirdağ vişne çeşitleri dondurulmaya uygun seçilmiş, örnekler Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde deneme bahçelerinden alınmıştır (Yiğit 1982).

Güney Ukrayna'da 1980-83 yılları arasında siyah Frenküzümlerinde en iyi verim, yıl içinde verdiği tomurcuk, meyvenin kimyasal kompozisyonu ve meyve kalitesine bakılarak araştırılmış, en yüksek verimi Belorusskaya Sladkaya ve Minai Shmyrev çeşitleri göstermiştir. Bu iki çeşit ve Slavuta, Golubka, Velikan, Pamyat' Zhukova, Chernaya Lisavenko ve Pamyat' Michurina çeşitleri en iyi kimyasal içerik ve kaliteyi göstermişlerdir. Son beş çeşit ise dondurulmaya elverişli bulunmuşlardır (Rybalov ve ark. 1985).

1983-1986 yılları arasında Minnesota' da, taze ve dondurulduktan sonra meyve veriminde, ağırlığında, sertlikte, tekstürde, kokuda, kararlılık gösteren 30 çilek çeşidinde çeşit denemesi yapılmış ve dondurulan meyvelerde duyuusal testler sonucunda en iyi sonucu , Earliglow, Canoga, Kent ve Scott çeşitleri almışlardır (Luby 1986).

Polonya'da çilek, ahududu, beктаşi üzümü, siyah Frenküzümünü içeren üzüm sü meyvelerin üretimi ele alınmış ve 1951 yılında Plocharski ve arkadaşları tarafından Skierniewice'de Floruculture ve Pomology Araştırma Enstitüsünde araştırmalara başlanmıştır. Sonuçta Polonya üretiminin 1991 yılında toplam dünya üretiminin, Frenküzümünde %31.5'ni ve ahududunda % 8.4'nü karşıladığı belirtilmiştir. Bu üretimin yaklaşık % 50'sinin işlendiği, kalanının meyve, donmuş ve soğutulmuş ürün olarak ihraç edildiği bildirilmiştir (Plocharski ve ark. 1993).

Crivelli ve arkadaşları, 1975 yılında yaptıkları çalışmanın sonucunda; 1972 ve 1973 yılında haziran ayında hasat ettikleri ahududularda en düşük sızdırma kaybını, Taylor ve Lloyd George çeşitlerinde bulmuşlardır. En yüksek sızdırma kaybını ise Heritage çeşidinin gösterdiğini bildirmişlerdir. Böğürtlenlerde 2 yıl süre ile Smoothstem ve Thornfree çeşitlerinde çalışılmış, 2 çeşitte de düşük sızdırma kaybı olduğu, çözüldükten sonra her iki çeşitte de hoş parlak bir görünüm izlendiği belirtilmiştir (Crivelli ve ark. 1969).

Üzüm sü meyveler, erik, nar, kırmızı lahana, bayır turpu gibi birçok meyve ve sebzenin pembeden mora kadar uzanan renk tonlarını veren maddeler olan antosiyanin grubu pigmentleri içermektedir. Çoğu antosiyaninlerin rengi, pH derecesine bağlı olarak adeta bir indikatör gibi değişir, pH derecesi yükselince renk zayıflar (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Antosiyaninlerin en çok dayanıklı oldukları pH değeri 1.8-2 arasındadır. Bu değer in üstüne çıkıldığında renkte bir açılma belirir ve nötr nokta civarında

antosiyeninler renklerini tamamen kaybederek renksiz bileşiklere dönüşürler. pH 8.8 civarında mor renkli bileşikler oluştururlar. pH 11'de ise renk mavileşir (Hulme 1970).

Meyvelerdeki kararmaların nedeni; polifenollerin oksijen molekülleri ile tepkimesi sonucunda meydana gelmektedir. Normal olarak renksiz bileşiklerden olan fenolik maddeler kahverengi ve kırmızı renk pigmentlerine dönüşmektedirler. Karatonoid ve antosiyenin gibi renkli bileşikler de ortamdaki oksijen ile oksidasyona uğrarlar. Kararmanın derecesi ve yoğunluğu askorbik asit miktarı ile de ilgilidir (Yiğit 1982. Kılıç ve ark. 1997).

Dondurulan böğürtlenlerin renk değişikliklerinin sebeplerini araştırmak için bir araştırma yapılmış, 5 çeşit böğürtlende renk değişikliğinin antosiyeninlerden dolayı oluştuğu bildirilmiştir (Polesollo ve ark.1986).

Dört farklı olgunluk derecesinde olan dört çilek çeşidi, bir ahududu çeşidi (farklı son sıcaklık ve farklı paketlenme yapılmış dondurulmuş); iki çeşit mayhoş kiraz (elle ve mekanik olarak hasat edilmiş) ve yaban mersinleri örnek olarak alınmış ve bunlar sıvı azot ve plakalı dondurucularda dondurulmuş, sızdırma kaybı, duyuşal karakteristikler gibi ana kalite faktörleri incelenmiştir. Sonuçta: askorbik asit kaybı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ancak besin elementleri kaybı düşük olmuştur. Sıvı azot altında dondurmakla, olgunluğu ilerlemiş meyvelerin dondurulmasında uygulanan geleneksel yöntemlerden daha olumlu sonuç alınmıştır. Ahududularda orgoneleptik kalite faktörleri iyi çıkmamış, çok küçük meyvelerde sızdırma kaybı fazla bulunmuştur. Ürünün dondurulmasında son sıcaklık meyve kalitesini etkilemiştir. Paketleme tipinin kalitede önemli etkileri olduğu görülmüştür (Lenartowicz ve ark. 1979).

Yapılan bir çalışmada siyah Frenküzümü, çilek, yeşil fasulye ve karnabahar 1-3 dakika arası değişik solüsyonlara daldırılarak dondurulmuştur. Sonuçta, en yüksek askorbik asit içeriği 3 dakika %0.6 potasyum metabisülfid solüsyonunda muamele edilen çileklerde bulunmuş, depolamadan 4-5 ay sonra bile %68.1 askorbik asit içerdiğini belirtmişlerdir. Orijinal örneklerde 100 g. meyvede 75.6-51.5 mg askorbik asit içeren çileklerde aynı uygulama 1 dakika süre ile yapılmış ve uygulama sonunda 65.7 mg askorbik asit içerdiği, % 0.5, 0.75, 1.0 oranlarında potasyum metabisülfid kullanılarak yapılan denemelerde 1 dakika çözeltide bekletilen siyah Frenküzümlerinde askorbik asidin en iyi şekilde korunduğunu belirtmişlerdir (Korobkina ve ark. 1978).

Donmuş ürünlerin duyuusal ve hijyenik olarak çözünmesinde 3 veya 4°C' ta yavaş çözündürme tavsiye edilmiştir (Philippon 1975 ).

Yapılan bir çalışmada -30 °C'ta dondurulan çilekler -18 °C'ta 6-8 ay depo edilmiş, 24 saat içinde çözünmesi için 0-2 °C'a alınmıştır. C vitamini kaybı depolanmış çileklerde orijinal vitamin C miktarının %13.1' i, şeker şurubu içinde işlenen çileklerde % 17.5'u, şeker şurubu içinde blok dondurulmuş pulpunda ise %3.1'i kayıp olmuştur. Böğürtlenlerde benzer yöntemle şekilde işlenmiş ve kayıp sırasıyla %11.4, %24, %34,4 oranında bulunmuştur (Korobkina ve ark. 1975).

1972-1974 yıllarında çilek çeşitleri arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapılmış, 10 çilek çeşidi içinden pazara, dondurmaya, konserveye, dondurarak kurutmaya, ev tipi dondurmaya uygun ve küfe dayanıklı çeşitler belirlenmiştir. Sonuçta Zefry ve Sengana tüm özellikleri içeren en iyi iki çeşit, Kristina erken olgunlaşması, meyvelerin olduğundan küçük olması, güzel rengi ile ev tipi dondurmaya uygun bulunmuş, Tigaiga derin dondurmaya uygun karakteristik göstermiş, Lumina ise parlak portakal kırmızısı rengi ve geççi çeşit özelliği göstermiştir (Thuesen 1977).

Üzümzü meyveler vitaminler (özellikle vit.c), minareller,organik asitler, kolay hazmedilebilir karbonhidratlar, lifler ve su bakımından besin değeri yüksek meyvelerdir (Ağaoğlu 1986).

### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmada **ahudunda** Tulameen, Willamette, Meeker; **böğürtlende** Black Satin, Dirkson Thornless; **frenküzümünde** Red Lake, Rovada; **bektaşi üzümünde** Invicta, Rote Triumph çeşitleri kullanılmıştır. Ahududu, böğürtlen, frenküzümü ve bektaşi üzümünün yukarıda belirtilen çeşitleri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün adaptasyon parsellerinden, yaklaşık her meyveden 2-3 kg. arası temin edilmiştir. Çeşitler, dondurma işlemine uygun olacak şekilde hasat edilerek işlenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Meyvelerin Dondurulmaya İşlenmesi

Hasat edilen meyveler bekletilmeden işleme yerlerine getirilmiş, ezik ve çürük meyveler ayıklandıktan sonra itina ile yıkanıp suları süzölmeye bırakılmıştır. Suları süzölen meyveler Frigoscandia marka dondurucuda  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta hava akımı yöntemiyle meyvenin merkez sıcaklığı  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'a ulaşana kadar dondurulmuştur. Daha sonra polietilen kilitli torbalara konularak  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta 9 ay süreyle depo edilmiştir.

##### 3.2.2. Analiz Yöntemleri

Taze, donmuş, depolanmış (depolamanın 3., 6., ve 9. ayları sonunda ) meyvelere kaliteyi belirleyen analizler yapılmıştır. Yöntemlerde 2 tekerrür 2 paralel olacak şekilde çalışılmıştır.

###### 3.2.2.1. En, Boy, Ağırlık Ölçümleri

Meyvelerin enleri ve boyları raslantısal alınan 10 meyvede boyut ölçerle ölçölmüş ve bir meyvede santimetre olarak ifade edilmiş, ağırlıkları 0.01 grama duyarlı terazide tartılmış gram olarak belirlenmiştir.



### **3.2.2.2. Suda Çözünür Kuru Madde**

Meyvelerde suda çözünür madde el refraktometresi ile saptanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.2.3. pH ve Toplam Asitlik Tayini**

Ph, İnoLab pH metre yardımıyla, toplam asitlik Regnel (1976)'a göre yapılmıştır.

### **3.2.2.4. Askorbik Asit Tayini**

Spektrofotometrik yöntemle Anonim (1970)'e göre yapılmıştır.

### **3.2.2.5. İndirgen Şeker Tayini**

Ross (1959)'a göre saptanmıştır.

### **3.2.2.6. Antosiyanin Tayini**

Lees ve Francis(1972)' ye göre yapılmıştır.

### **3.2.2.7. Renk Tayini**

Hunter Color-Diffrence Meter ile renk değerleri ölçülmüştür. Bu yöntem de L:aydınlık değeri olup, 0 siyahı, 100 ise beyazı göstermekte, a kırmızılık(-a, yeşillik) ve b sarılık (-b, mavilik) değerlerini belirtmektedir (Velioğlu 1987).

### **3.2.2.8. Dondurmadaki Ağırlık Kaybı**

Meyvelerin, dondurmadan önce ve sonra tartımları ile donma süresince meydana gelen su kaybının ifadesi olarak ağırlık kaybı (%) saptanmıştır.

### 3.2.2.9. Sızdırılan Meyve Suyu Miktarı

Astrom ve Londhal 1969'a göre saptanmıştır.

### 3.2.2.10. Duyusal Analizler

Duyusal testler (renk, doku, tat-koku) 5 kişilik bir panelce 0-10 arasında puanlama yöntemiyle, 1-3 kötü, 4-6 kabul edilebilir, 7-9 iyi olarak değerlendirilmiştir (Steinbuch ve ark.1979).

### 3.2.3. İstatistiksel Analizler

Çeşitlerin derin dondurmaya uygunluğunun belirlenmesinde, incelenen özelliklerin toplu olarak değerlendirilebilmesi için sonuçlardaki değişimler faktöriyel deneme desenine göre analiz edilmişlerdir. Faktöriyel deneme deseninde I. Faktör olarak çeşitler alınmış, II. Faktör olarak zaman (depolama süresi) alınmıştır. Çizelgelerde çeşit x zaman interaksyonu istatistiki olarak farklılık gösterdiğinde büyük harflerle guruplandırılmış, çeşitler arasındaki farklılık sütunlarda küçük harflerle, zaman ortalamaları arasındaki farklılık satırlarda küçük harflerle verilmiştir. Faktörlerin belirli özellikler üzerindeki etkilerin saptanmasında varyans analizi uygulanmış, önemli bulunanlara Duncan testi uygulanarak %5 düzeyinde gruplandırma yapılmıştır (Yurtseven 1984).

## 4. BULGULAR

### 4.1. İşleme Öncesi Üzümsü Meyvelerin Bazı Özellikleri

#### 4.1.1. Ahududu Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çizelge 4.1.1. Taze Ahududu Meyvesinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Tulameen	Willamette	Meeker
En (cm)	1.97	1.83	3.50
Boy (cm)	2.22	2.11	1.96
Ağırlık (g)	3.50	3.13	2.76
S.Ç.K.M.* (%)	10.95	12.10	13.65
PH	2.25	2.48	2.52
Asitlik (Sitrik Asit Cinsinden g /100g)	2.04	1.79	1.39
İndirgen Şeker (g /100g)	4.1	4.3	5.05
Vit.C (mg/ 100g)	43.60	46.50	27.90
Antosiyanin (mg/100g)	39.00	27.65	45.50

\*Suda Çözünebilir Kuru Madde

#### 4.1.2. Böğürtlenin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çizelge 4.1.2. Böğürtlenin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Black Satin	Dirkson Thornless
En (cm)	1.84	1.35
Boy (cm)	2.40	2.32
Ağırlık (g)	3.9	3.5
S.Ç.K.M. (%)	10.25	9.30
pH	2.45	2.40
Asitlik (Sitrik Asit Cinsinden g /100g)	1.48	1.66
İndirgen Şeker (g /100g)	5.49	4.80
Vit.C (mg/ 100g)	36.50	30.00
Antosiyanin (mg/100g)	110	105

#### 4.1.3. Frenküzümünün Fiziksel ve Bazı Kimyasal Özellikleri

**Çizelge 4.1.3.** Frenküzümünün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Red Lake	Rovado
En (cm)	1.32	0.98
Boy (cm)	1.32	0.99
Ağırlık (g)	1.25	1.25
S.Ç.K.M. (%)	10.05	10.8
pH	2.35	2.50
Asitlik (Sitrik Asit Cinsinden g /100g)	1.88	2.77
İndirgen Şeker (g /100g)	5.20	5.85
Vit.C (mg/ 100g)	43	50
Antosiyanin (mg/100g)	11.9	13.5

#### 4.1.4. Bektaşi Üzümünün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

**Çizelge 4.1.4.** Bektaşi Üzümünün Bazı Fiziksel ve Kalite Özellikleri

	Invicta	Rote Triumph
En (cm)	1.96	1.87
Boy (cm)	2.36	2.27
Ağırlık (g)	4.8	4.23
S.Ç.K.M. (%)	8.68	11.65
pH	2.50	2.55
Asitlik (Sitrik Asit Cinsinden g /100g)	1.86	1.78
İndirgen Şeker (g /100g)	4.30	4.60
Vit.C (mg/ 100g)	29.20	35.80
Antosiyanin (mg/100g)	-	40.5

## 4.2. Dondurma ve Depolamanın Ahududunun Kalitesi Üzerine Etkileri

### 4.2.1. Suda Çözünür Kuru Madde

Ahududu çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarlarının donma ve depolama ile olan değişimleri Çizelge 4.2.1.1 verilmiştir. .

**Çizelge 4.2.1.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Suda Çözünür Kuru Madde Miktarları (%)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	10.95 DE	10.15 GH	10.65 E	11.65 C	11.46 C	10.97 a
Willamette	12.10 B	9.85 H	10.55 F	11.05D	10.30 FG	10.77 c
Meeker	13.65 A	9.35 I	11.70 C	12.10 B	12.25 B	11.81 a
Zaman Ort.	12.23 a	9.78 e	10.97 d	11.60 b	11.34 c	

Ahududunda Suda Çözünür Kuru Madde yönünden yapılan varyans analizinde çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık bulunmuş, Tulameen ve Meeker çeşitlerinin Suda Çözünür Kuru Madde miktarları Willamette çeşidinden daha yüksek çıkmıştır. Taze, donmuş ve 3, 6, 9. aylarda S.Ç.K.M. yönünden istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur. Donmuş üründe taze ürüne göre S.Ç.K.M. azalmış daha sonraki aylarda zamana bağlı olarak artış gözlenmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksyonu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş, en yüksek S.Ç.K.M. miktarı Meeker çeşidinin tazesinde saptanmıştır.

### 4.2.2. pH

Dondurularak depolanmış ahududu çeşitlerinde depolama süresince olan değişimler Çizelge 4.2.2.1 de görülmektedir.

**Çizelge 4.2.2.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun pH Değerleri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	2.25 FG	2.08 IJ	1.98 J	2.21 GH	2.36 DE	2.17 c
Willamette	2.48 BC	2.14 HI	2.38 CDE	2.32 EF	2.43 BCD	2.35 b
Meeker	2.52 B	2.07 IJ	2.37 CDE	2.43 BCD	2.62 A	2.40 a
Zaman Ort.	2.41 a	2.09 d	2.24 c	2.32b	2.47 a	

Ahududu çeşitlerinde depolama süresince pH'da değişimler meydana gelmiş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında da pH yönünden

farklılık saptanmış, en yüksek pH değeri Meeker çeşidinde belirlenmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksiyonunda da istatistiki olarak farklılık bulunmuş, en yüksek pH değeri Meeker çeşidinin 9.ay depolamasında elde edilmiştir. En düşük pH değeri, Tulameen çeşidinin 3. ay depolama süresinde elde edilmiştir.

#### 4.2.3. Asitlik

Ahududu çeşitlerinde donma ve depolama ile oluşan Toplam asitlik değerleri Çizelge 4.2.3.1 de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.3.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Toplam Asitlik Değerleri (g /100g)**

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	2.04 D	2.28 C	2.47 A	2.25 C	2.42 AB	2.29 a
Willamette	1.79 E	2.34 BC	2.09 D	1.75 E	2.22 C	2.04 b
Meeker	1.39 H	1.68 EF	1.38 H	1.51 G	1.57 FG	1.50 c
Zaman Ort.	1.74 d	2.10 a	1.98 b	1.84 c	2.07 a	

Toplam asitlik her üç çeşitte de artmış, Tulameen ve Willamette de bu artış Meeker çeşidine göre daha fazla olmuştur. Yapılan varyans analizinde çeşitler arasında istatistiki olarak farklılıklar olmuş, Tulameen çeşidinin asitliği diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Taze, donmuş ve depolamanın 3, 6, 9. farklılıklar olup donmuş ve depolamanın 9. ayında asitlik yükselmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksiyonu değerleri arasındaki farklılıkta önemli olup en yüksek Tulameen çeşidinde 3. ve 9. aylarında olmuştur.

#### 4.2.4. İndirgen Şeker

Ahududu çeşitlerinde donma ve depolama ile oluşan İndirgen şeker değerleri Çizelge 4.2.3.1 de verilmiştir.

Ahududunda İndirgen şeker yönünden yapılan varyans analizinde istatistiki olarak farklılıklar bulunmuş, Meeker çeşidinde İndirgen şeker miktarı fazla bulunmuştur. Diğer iki çeşit arasında farklılık bulunmamıştır. Taze, donmuş ve depolamanın 3, 6, ve 9. aylarında ise zamana bağlı olarak azalma olmuş ancak en yüksek değer 9. ayda çıkmıştır. Depolama süresi x çeşit interaksiyonu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş, en yüksek değer Meeker çeşidinin taze örneklerinde elde edilmiştir.

**Çizelge 4.2.4.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun İndirgen Şeker Değerleri  
(g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	4.10 BCDE	3.90 DE	3.80 E	3.68 E	5.05 A	4.11 b
Willamette	4.30 BCDE	4.00 CDE	3.90 DE	4.07 BCDE	4.55 ABCD	4.16 b
Meeker	5.05 A	4.80 AB	4.35 ABCDE	4.20 BCDE	4.70 ABC	4.62 a
Zaman Ort.	4.48 b	4.23 c	4.02 cd	3.98 d	4.78 a	

#### 4.2.5. Askorbik Asit

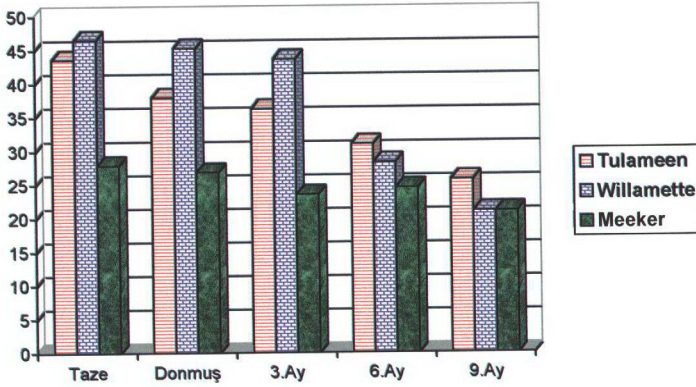
Dondurulan ahududularda çeşitlere göre askorbik asit değerleri ve değişimi Çizelge 4.2.5.1 de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.5.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Askorbik Asit Değerleri  
(mg /100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.	% Kayıp
Tulameen	43.60 A	37.95 B	36.20 B	31.00 C	25.70 CDE	34.89 a	20
Willamette	46.50 A	45.25 A	43.60 A	28.25 CD	21.00 E	36.92 a	20.6
Meeker	27.90 CD	26.85 CD	23.50 DE	24.50 DE	21.00 E	24.75 b	11.3
Zaman Ort.	39.33 a	36.68 ab	34.43 b	27.92 c	22.57 d		

Çizelgeden görüldüğü gibi askorbik asit değerleri depolama süresine bağlı olarak azalma göstermiş ve 9.ayda en düşük seviyeye inmiştir. Tulameen ve Willamette çeşitlerinin askorbik asit değerleri Meeker çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Depolama süresi x çeşit interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuş, en yüksek değerler Willamette çeşidinin taze, donmuş, 3. ay ve Tulameen çeşidinin taze örneklerinde belirlenmiştir.

Taze örneklere göre 9.ay sonunda askorbik asit kaybı Tulameen ve Willamette çeşitlerinde % 20 düzeyinde olurken Meeker çeşidinde (taze örneklerdeki düşük değere bağlı olarak) %11 gibi daha az bir askorbik asit kaybı olmuştur.



4.2.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Askorbik Asit Değerleri

#### 4.2.6. Antosiyanin

Ahududuların dondurulması ve depolanması sırasında oluşan antosiyanin miktar ve değişimleri Çizelge 4.2.6.1 da verilmiştir.

Çizelge 4.2.6.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Antosiyanin Değerleri (mg /100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	39.00 BC	36.65 CD	37.00 C	33.00 CDE	32.95 CDE	35.60 b
Willamette	27.65 EF	32.50 CDE	46.90 AB	34.10 CDE	31.90 CDE	34.61 b
Meeker	45.50 AB	48.75 A	33.65 CDE	28.50 DEF	37.32 C	38.74 a
Zaman Ort.	37.38 ab	39.30 a	39.18 a	31.86 d	34.06 bc	

Ahududunda çeşitler arasında istatistiki anlamda fark bulunmuş, Meeker çeşidi antosiyanin miktarı en fazla çeşit çıkmıştır. Taze, donmuş ve 3, 6 ve 9. aylarda istatistik farklılık bulunmuş donmuş ve 3. ayda antosiyanin miktarı yüksek, 9. ayda 6. aya göre yüksek çıkmıştır. Depolama süresi x çeşit interaksiyon arasındaki farklılık önemli bulunmuş, Meeker çeşidinin donmuş ve taze örnekleri ile Willamette çeşidinin 3. ay örnekleri en yüksek değeri vermiştir.



#### 4.2.7. Hunter –Lab Renk Değerleri

Dondurulan ve depolanan ahududuların Hunter-Lab renk değerleri Çizelge 4.2.7.1 de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.7.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Hunter-Lab Renk Değerleri

		Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay
Tulameen	L	20.03	21.97	19.50	20.20	21.60
	a	32.18	34.10	30.59	31.20	32.74
	b	8.88	10.01	9.05	9.10	9.22
	a/b	3.62	3.41	3.38	3.42	3.55
Willamette	L	16.62	18.29	15.33	17.30	18.54
	a	30.97	30.26	22.58	28.40	32.88
	b	7.53	8.28	5.54	6.70	8.95
	a/b	4.11	3.65	4.07	4.23	3.67
Meeker	L	19.41	22.87	18.12	18.20	18.87
	a	29.35	34.20	27.41	28.90	32.23
	b	7.27	10.45	7.55	8.00	8.51
	a/b	4.03	3.27	3.63	3.61	3.78

Ahududuların dondurulması sırasında 3 meyvede de L değeri artmış yani parlaklık azalmış daha sonra depolama süresi içinde parlaklıkta artış olmuştur. 9.ay sonunda Meeker çeşidi diğer iki çeşide nazaran parlaklığını daha iyi korumuştur. A değerinde Tulameen ve Willamette’de 9.ay sonunda fazla bir artış olmamış, Meeker’da ise bu artış diğer iki çeşide göre fazla olmuştur. 3 çeşit ahududunda b değeri ise başlangıç değerine göre artmıştır, a/b değeri ise en yüksek Meeker çeşidinde çıkmıştır.

#### 4.2.8. Ağırlık Kaybı

Donma esnasında ahududularda oluşan ağırlık kayıpları Çizelge 4.2.8.1 de verilmektedir. Willamette çeşidi donma esnasında en az ağırlık kaybına uğrayan çeşittir.

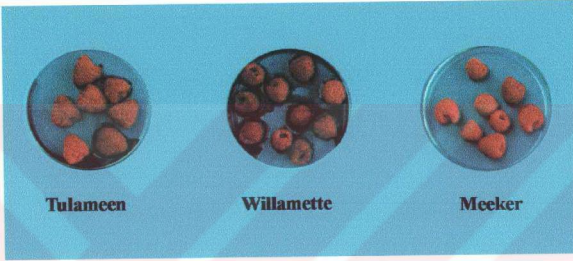
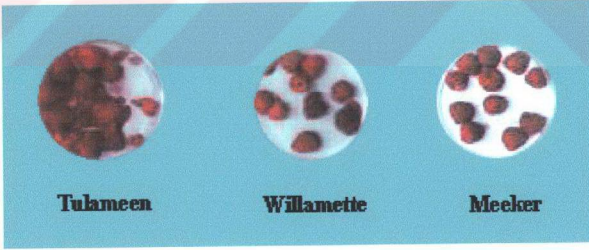
**Çizelge 4.2.8.1.** Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı (g /100g)

Tulameen	1.20
Willamette	0.97
Meeker	1.04

**4.2.9. Sızdırma Kaybı**

Dondurulma ve depolama sırasında oluşan sızdırma kaybı değerleri Çizelge

4.2.9.1 de gösterilmektedir.

**Resim 4.2.9.1.** Dondurulan Ahududunun 3 Saat Sonraki Çözünmüş Görüntüsü**Resim 4.2.9.2.** Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Ahududunun 3 Saat Sonraki Çözünmüş Görüntüsü

**Çizelge 4.2.9.1.** Donmuş ve Depolanmış Ahududunun Sızdırma Kaybı Değerleri (ml/100g)

	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	4.35 D	5.25 D	11.25 C	15.25 B	9.25 b
Willamette	11.00 C	12.50 BC	15.75 B	20.75 A	15.00 a
Meeker	4.25 D	4.95 D	11.50 C	16 B	9.17 b
Zaman Ort.	6.53 c	7.57 c	12.83 b	17.33 a	

Yapılan varyans analizinde ahududularda çeşitler arasında Willamette çeşidinin diğer çeşitlerden daha fazla sızdırma kaybı olduğu görülmektedir. Donmuş, ve depolanmış meyvede ise zamana bağlı olarak sızdırma kaybının arttığı gözlemlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi arasındaki farklılık önemli bulunmuş en az sızdırma kaybı Tulameen ve Willamette çeşitleri donmuş ve 3. ayda belirlenmiştir.

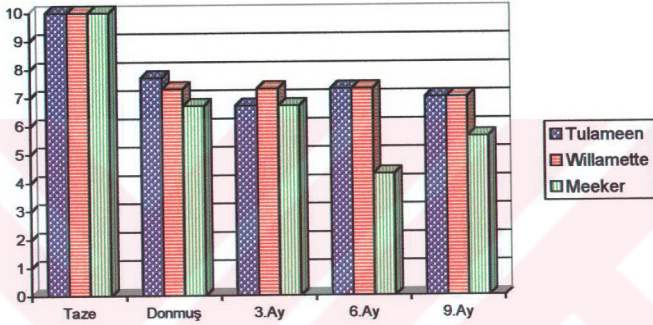
#### 4.2.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler

Ahududu çeşitlerinin dondurulma sonrası ve depolamanın 3. 6. ve 9. ayları sonunda duyusal özellikler panelistler tarafından taze örneklerin puanı 10 kabul edilerek 1-9 arasında puanlanmıştır. Sonuçlar çizelgeler 4.2.10.1, 4.2.10.2, 4.2.10.3 de gösterilmektedir.

**Çizelge 4.2.10.1.** Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	10 A	7.7 B	6.7BC	7.3 B	7.0 B	7.7 a
Willamette	10 A	7.3 B	7.3 B	7.3 B	7.0 B	7.8 a
Meeker	10 A	6.7 BC	6.7 BC	4.3 D	5.6 C	6.7 c
Zaman Ort.	10 a	7.2 b	6.9 bc	6.3 d	6.6 cd	

Ahududu çeşitleri arasında renk puanlarında istatistiksel anlamda fark bulunmuş, Willamette ve Tulameen çeşidi 9 ay sonunda en fazla puanı almış onları Meeker takip etmiştir. Zamana göre dondurulmuş ve depolanmış türünde renk değerleri azalmıştır. Depolama süresi x çeşit etkisi arasında fark bulunmuş en düşük puanı Meeker çeşidi 6. ayda almıştır.

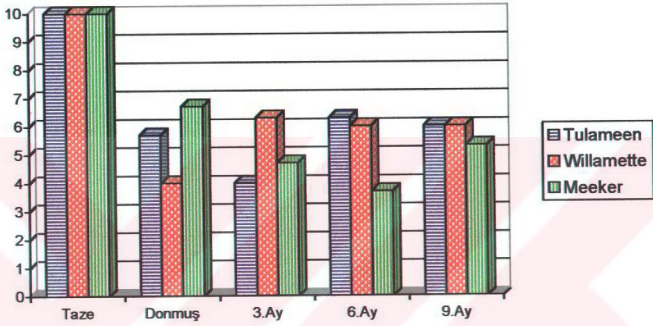


Şekil 4.2.10.1. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

Çizelge 4.2.10.2. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	10 A	5.7 BC	4.0 DE	6.3 B	6.0 BC	6.4 a
Willamette	10 A	4.0 DE	6.3 B	6.0 BC	6.0 BC	6.5 a
Meeker	10 A	6.7 B	4.7 CDE	3.7 E	5.3 BCD	6.0 b
Zaman Ort.	10 a	5.4 bc	5.0 c	5.4 bc	5.7 b	

Doku yönünden ilk iki çeşit birbirine yakın çıkmış Meeker diğer çeşitlerden daha düşük puan almıştır. Zamana bağlı olarak doku puanları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmuş, depolama süresinin uzaması ile değerlerin düştüğü gözlemlenmiştir. En düşük puanı 6. ayda Meeker çeşidi almıştır.

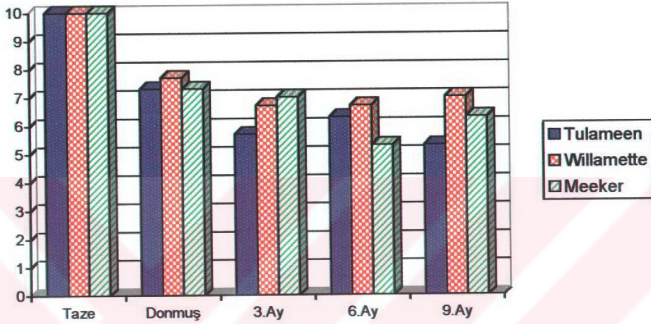


Şekil 4.10.2.2. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

Çizelge 4.2.10.3. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Tulameen	10 A	7.3 BC	5.7 DE	6.3CDE	5.3 E	7.0 b
Willamette	10 A	7.7 B	6.7 BCD	6.7 BCD	7.0 BC	7.6 a
Meeker	10 A	7.3 BC	7.0 BC	5.3 E	6.3 CDE	7.1 b
Zaman Ort.	10 a	7.4 b	6.4 c	6.1 c	6.2 c	

Tat ve koku yönünden çeşitler arasında Willamette en yüksek puanı almış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre puanlar azalmış, depolama süresi x çeşit etkisi önemli çıkmış 6. ayda Meeker ve 9. ayda Tulameen en düşük puanları almışlardır.



Şekil 4.2.10.3. Ahududunda Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

### 4.3. Dondurma ve Depolamanın Böğürtlenin Kalitesi Üzerine Etkileri

#### 4.3.1. Suda Çözünabilir Kuru Madde

Dondurulan ve depolanan böğürtlenlerin Suda Çözünür Kuru Madde değerleri Çizelge 4.3.1.1 de gösterilmektedir.

Çizelge 4.3.1.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Suda Çözünabilir Kuru Madde Değerleri (%)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Black Satin	10.25 B	10.30B	9.65 C	9.75 C	11.30 A	10.25 a
Dirkson Thornless	9.30 D	9.85 C	9.70 C	9.35 D	11.15 A	9.87 b
Zaman Ort.	9.78 c	10.08 b	9.68 cd	9.55 d	11.23 a	

Böğürtlende çeşitler arasında yapılan varyans analizinde Black Satin'in Suda Çözünür Kuru Madde miktarı diğer çeşitten daha fazla çıkmış, zamana bağlı olarak dondurulmuş ve depolanmış taze ürüne göre S.Ç.K.M. miktarlarında artış gözlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş, en yüksek S.Ç.K.M. miktarı Black Satin ve Dirkson Thornless çeşidinin 9. ay depolanması sonrasında elde edilmiştir.

#### 4.3.2. pH

Dondurulmuş ve depolanmış böğürtlenlerin pH değerleri Çizelge 4.3.2.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.2.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin pH Değerleri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Black Satin	2.45 BC	2.60 AB	2.25 C	2.45 BC	2.35 BC	2.42
Dirkson Thornless	2.40 BC	2.40 BC	2.25 C	2.80 A	2.40 BC	2.45
Zaman Ort.	2.43 bc	2.50 ab	2.25 c	2.63 a	2.38 bc	

\* (ÖD) Önemli Değil

Böğürtlen çeşitleri arasında pH yönünden istatistiki olarak fark bulunmamış, zamana bağlı olarak dondurulmuş ve depolanmış ürünlerde azalma olmuş. Depolama süresi x çeşit etkisi değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş Black Satin çeşidinde depolama süresi sonunda 0.1 birimlik azalma belirlenmiştir. Diğer çeşitte ise depolama süresi sonunda herhangi bir farklılık görülmemiştir.

#### 4.3.3. Asitlik

Dondurulmuş ve depolanmış böğürtlenlerin asitlik değerleri Çizelge 4.3.3.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.3.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Asitlik Değerleri (g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Black Satin	1.48 F	1.23 H	1.43 G	1.41 G	1.42 G	1.39 b
Dirkson Thornless	1.66 C	1.51 E	1.62 D	1.71 B	1.76 A	1.65 a
Zaman Ort.	1.57 b	1.39 d	1.52 c	1.56 b	1.59 a	

Böğürtlen çeşitleri arasında Dirkson Thornless çeşidinin toplam asitlik değeri Black Satin'den daha yüksek bulunmuştur. Zamana bağlı olarak toplam asitlik artış göstermiş Depolama süresi x çeşit etkisi arasındaki farklılık önemli bulunmuş en düşük toplam asitlik Black Satin çeşidinde donmuş üründen, en yüksek toplam asitlik Dirkson Thornless çeşidinde 9. ay sonunda elde edilmiştir.

#### 4.3.4. İndirgen Şeker

Donmuş ve depolanmış böğürtlenin İndirgen şeker değerleri Çizelge 4.3.4.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.4.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin İndirgen Şeker Miktarları (g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Black Satin	5.49*	5.07	5.20	4.20	4.30	4.85 a
Dirkson Thornless	4.80	4.50	4.39	3.76	3.96	4.27 b
Zaman Ort.	5.14 a	4.79 b	4.79 b	3.98 c	4.13 c	

\*ÖD (Önemli Değil)

Böğürtlenin İndirgen şeker yönünden yapılan varyans analizinde istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuş, Black Satin çeşidinde İndirgen şeker miktarı Dirkson Thornless çeşidinden fazla bulunmuştur. Taze, donmuş ve depolamanın 3, 6, ve 9. aylarında ise zamana bağlı olarak azalma olmuştur. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

#### 4.3.5. Askorbik Asit

Dondurulan ve 9 ay süreyle depolanan böğürtlenlerin askorbik asit içerikleri Çizelge 4.3.5.1 de verilmektedir.



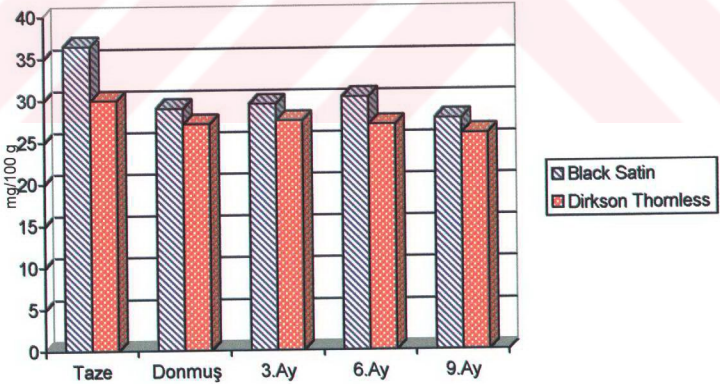
**Çizelge 4.3.5.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Askorbik Asit Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.	% Kayıp
Black Satin	36.50*	29.00	29.50	30.30	27.70	30.60 a	24
Dirkson Thornless	30.00	27.15	27.50	27.00	25.90	27.61 b	13
Zaman Ort.*	33.25	28.05	28.50	28.90	26.80		

ÖD (Önemli Değil)

Askorbik asit miktarı bakımından böğürtlen çeşitleri arasında istatistiki anlamda farklılık olmuş, Black Satin çeşidinin daha fazla askorbik asit içerdiği belirlenmiştir. Dondurulmuş ve depolanmış üründe taze ürüne göre zamana bağlı olarak askorbik asit miktarlarında artış ve depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

Taze örnekler göre 9.ay sonunda askorbik asit kaybı Black Satin çeşidinde % 24 düzeyinde olurken Dirkson Thornless çeşidinde %13 askorbik asit kaybı olmuştur.



**Şekil 4.3.5.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Askorbik Asit Değerleri

#### 4.3.6. Antosiyanin

Böğürtlenlerin dondurulması ve depolanması ile oluşan antosiyanin değişimleri Çizelge 4.3.6.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.6.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Antosiyanin Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Black Satin	110 A	102.50 ABC	84.80 E	96.00 ABCD	104.10 AB	99.48 a
Dirkson Thornless	105.00 AB	97.50 ABCD	87.10 DE	94.00 BCDE	93.00 CDE	95.32 b
Zaman Ort.	107.5 a	100.00 b	85.95 c	95.00 b	98.55 b	

Böğürtlen çeşitleri arasında istatistiki anlamda antosiyanin miktarlarında fark bulunmuş Black Satin çeşidinde antosiyanin miktarı Dirkson Thornless çeşidine göre fazla bulunmuştur. Taze, donmuş ve 3, 6 ve 9. aylarda istatistik farklılık bulunmuş 9.ayda antosiyanin miktarı 3. ve 6. aylara göre artmıştır. Depolama süresi x çeşit interaksyon önemli bulunmuş en fazla antosiyanin miktarı Black Satin çeşidinde taze örneklerde, en az antosiyanin miktarı ise her iki çeşitte de 3. ayda elde edilmiştir.

#### 4.3.7. Hunter-Lab Renk Değerleri

Dondurulmuş ve depolanmış Böğürtlenin Hunter-Lab Değerleri Çizelge 4.3.7.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.7.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Hunter-Lab Renk Değerleri

		Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay
Black Satin	L	10.90	10.23	10.35	11.08	9.94
	a	18.17	15.60	9.81	12.15	13.77
	b	3.62	2.28	1.49	3.16	2.74
	a/b	5.01	6.84	6.58	3.84	5.02
Dirkson Thornless	L	12.24	11.94	11.36	11.13	10.45
	a	16.54	15.971	12.07	14.13	13.39
	b	3.	3.40	2.44	3.05	2.45
	a/b	5.51	4.69	4.94	4.63	5.46

Tablodan görüleceği gibi her iki çeşit içinde L değeri yani parlaklığı depolama süresinin artmasıyla azalmıştır, a değerinde L değerine göre daha fazla bir azalma olmuştur, b değeri de diğer iki değer gibi azalma kaydetmiştir.

#### 4.3.8. Ağırlık Kaybı

Donma esnasında oluşan ağırlık kayıpları Çizelge 4.3.8.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.8.1.** Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı (g/100g)

Black Satin	0.84
Dirkson Thornless	1.20

Donma esnasında Black Satın'de Dirkson Thornless'e göre daha az bir kayıp olmuştur.

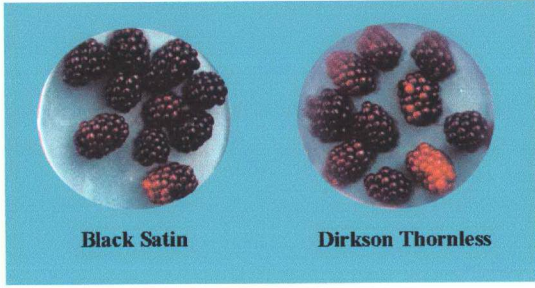
#### 4.3.9. Sızdırma Kaybı

Donmuş ve depolanmış böğürtlenin sızdırma kaybı miktar ve değişimleri Çizelge 4.3.9 de gösterilmektedir.

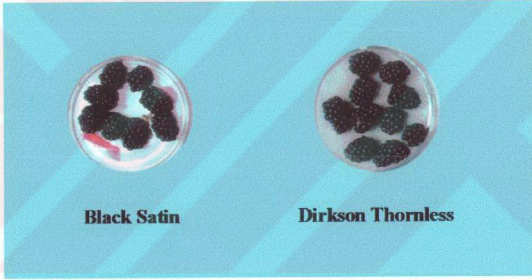
**Çizelge 4.3.9.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Sızdırma Kaybı Miktarları(ml/100g)

	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Black Satın	1.9 E	3.2 BC	1.9 E	2.4 DE	2.4 b
Dirkson Thornless	3.9 B	5.4 A	3.1 CD	2.6 CDE	3.7 a
Zaman Ort.	2.9 b	4.3 a	2.5 b	2.5 b	

Yapılan varyans analizinde böğürtlenlerde çeşitler arasında Dirkson Thornless çeşidinde diğer çeşitten daha fazla sızdırma kaybı olduğu görülmektedir. Donmuş, ve depolanmış meyvede ise zamana bağlı olarak sızdırma kaybının arttığı gözlemlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmuş, en az sızdırma kaybı Black Satın çeşidinde dondurma ve 6.ay depolama sırasında görülmüştür.



**Resim 4.3.9.1.** Dondurulan Böğürtlenin 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu



**Resim 4.3.9.2.** Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Ahududunun  
3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu

#### 4.3.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler

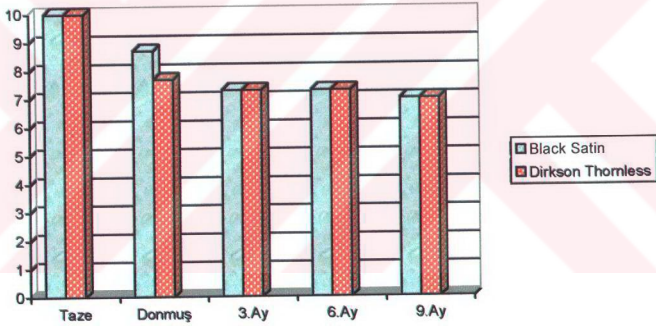
Böğürtlen çeşitlerinin dondurulma sonrası ve depolamanın 3. 6. ve 9. ayları sonunda duyusal özellikler panelistler tarafından taze örneklerin puanı 10 kabul edilerek 1-9 arasında puanlanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.3.10.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.3.10.1.** Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Black Satin	10*	8.7	7.3	7.3	7.0	7.8
Dirkson Thornless	10	7.7	7.3	7.3	7.0	8.0
Zaman Ort.	10 a	8.2 b	7.3 bc	7.3 bc	7.0 c	

\* ÖD (Önemli Değil)

Böğürtlenlerde renk yönünden çeşitler arasında fark olmamış, zamana bağlı olarak renk değerlerinde ise farklılıklar bulunmuştur. Taze ürüne göre renk donmuş üründe en yüksek puanı almış, depolama süresine bağlı olarak renk değerlerinde azalma kaydedilmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.



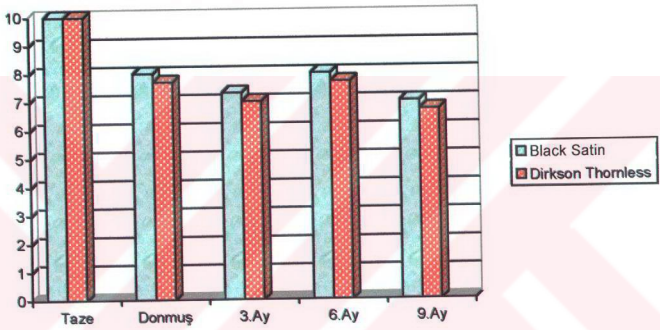
**Şekil 4.3.10.1.** Böğürtlenlerde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

Doku yönünden de böğürtlenlerde çeşitler arasında fark olmamış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre doku yönünden değerler zamana bağlı olarak azalma göstermiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.3.10.2.** Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Black Satin	10*	8.0	7.3	8.0	7.0	8.0
Dirkson Thornless	10	7.7	7.0	7.7	6.7	7.8
Zaman Ort.	10a	7.8b	7.2bc	7.8b	6.8c	

\* ÖD (Önemli Değil)



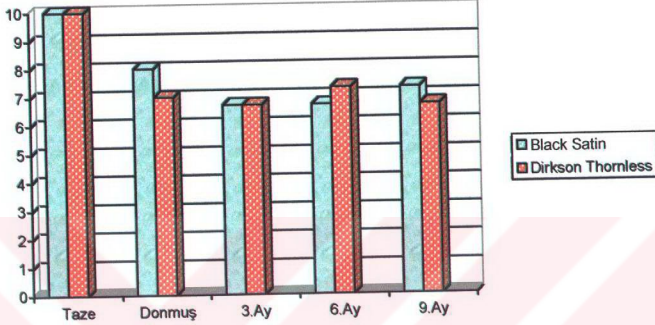
**Şekil 4.3.10.2.** Böğürtlede Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

**Çizelge 4.3.10.3.** Donmuş ve Depolanmış Böğürtlenin Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Black Satin	10*	8.0	6.7	6.7	7.3	7.7
Dirkson Thornless	10	7.0	6.7	7.3	6.7	7.5
Zaman Ort.	10a	7.5b	6.7c	7.0bc	7.0bc	

\* ÖD (Önemli Değil)

Tat koku yönünden yapılan varyans analizinde Black Satin çeşidi Dirkson Thornless çeşidi arasında fark bulunmamış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre depolama süresinin uzaması ile beraber değerler azalmıştır. Depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.3.10.3. Böğürtlende Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

#### 4.4. Dondurma ve Depolamanın Frenküzümünün Kalitesi Üzerine Etkileri

##### 4.4.1. Suda Çözünabilir Kuru Madde

Dondurulmuş ve depolanmış Frenküzümünün Suda Çözünabilir Kuru Madde değerleri Çizelge 4.4.1.1 de verilmektedir.

Frenküzümünde Suda Çözünür Kuru Madde yönünden yapılan varyans analizinde çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunmamış, zamana bağlı olarak S.Ç.K.M. yönünden istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur, S.Ç.K.M. miktarlarında zamanla azalma gözlenmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş, en yüksek S.Ç.K.M. miktarı her iki çeşitte dondurma sırasında elde edilmiştir.

**Çizelge 4.4.1.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri (%)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Red Lake	10.05 AB	10.80 A	9.10 BC	9.80 D	10.15 E	9.98
Rovado	10.80 C	11.20 AB	10.30 D	9.15 C	8.30 C	9.95
Zaman Ort.	10.43 b	11.00 a	9.70 c	9.46 cd	9.23 d	

\* (ÖD) Önemli Değil

#### 4.4.2. pH

Dondurulmuş ve depolanmış Frenküzümünün pH değerleri Çizelge 4.4.2.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.4.2.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün pH Değerleri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Red Lake	2.35 *	2.50	2.35	2.30	2.45	2.39 b
Rovado	2.50	2.75	2.55	2.45	2.65	2.58 a
Zaman Ort.	2.43 bc	2.63 a	2.45 bc	2.38 c	2.55 ab	

\* (ÖD) Önemli Değil

Frenküzümü çeşitleri arasında istatistiki olarak fark bulunmuş, Rovado çeşidinin pH'ı Red Lake çeşidinden daha yüksek çıkmıştır. Zamana bağlı olarak dondurulmuş ve depolanmış ürünlerde pH yönünden artış olmuştur. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

#### 4.4.3. Asitlik

Dondurmanın ve depolamanın Frenküzümünde asitlik üzerine etkileri Çizelge 4.4.3.1 de verilmektedir.

Frenküzümü çeşitleri arasında istatistiki olarak farklılık bulunmuş, Rovado çeşidinin diğer çeşide göre toplam asitliği yüksek çıkmıştır. Taze, donmuş ve 3, 6, 9. aylarda toplam asit miktarları arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmuş, zamana



bağlı olarak toplam asit yönünden azalma görülmüştür. Depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş toplam asit miktarı en fazla taze, dondurmanın hemen sonrasında ve 3. ayda Red Lake çeşidinde görülmüştür.

**Çizelge 4.4.3.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Asitlik Değerleri (g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Red Lake	1.88 C	1.81 C	1.92 BC	1.99 BC	2.40 AB	2.00 a
Rovado	2.77 A	2.71 A	2.77 A	1.95 B	1.96 B	2.43 b
Zaman Ort.	2.33 a	2.26 ab	2.34 a	1.97 c	2.18 b	

#### 4.4.4. İndirgen Şeker

Dondurulan ve depolanan Frenküzümü çeşitlerinin İndirgen Şeker miktarları Çizelge 4.4.4.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.4.4.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün İndirgen Şeker Miktarları (g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Red Lake	5.20 BC	5.00 CD	4.90 D	5.50 AB	5.00 CD	5.12 a
Rovado	5.85 A	5.30 BC	4.65 DE	3.85 F	4.45 AB	4.82 b
Zaman Ort.	5.53 a	5.15 a	4.77 b	4.68 b	4.72 b	

İndirgen şeker yönünden yapılan varyans analizinde çeşitler arasında Red Lake çeşidinin şeker içeriği diğer çeşitten daha yüksek bulunmuş, taze, donmuş ve depolamanın 3, 6, ve 9.aylarında ise zamana bağlı olarak azalma olmuştur. Depolama süresi x çeşit interaksyonu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş en yüksek şeker miktarı taze Rovado çeşidinde elde edilmiştir.

#### 4.4.5. Askorbik Asit

Frenküzümü çeşitlerinin dondurulma ve depolama ile oluşan askorbik asit değişimleri Çizelge 4.4.5.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.4.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Askorbik Asit**

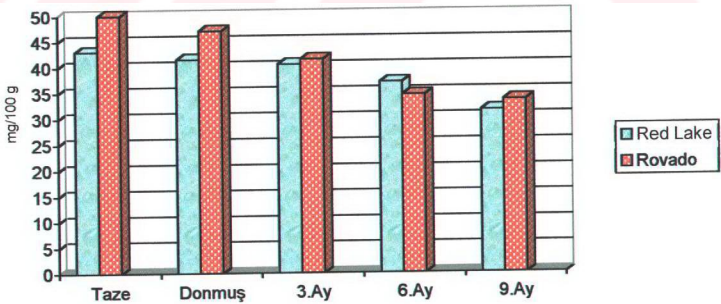
Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.	% Kayıp
Red Lake	43.00*	41.50	40.50	37.00	31.50	38.70 b	10
Rovado	50.00	47.00	41.50	34.50	33.50	41.30 a	17
Zaman Ort.	46.50 a	44.25 a	41.00 ab	35.75 bc	32.50 c		

\* ÖD (Önemli Değil)

Askorbik asit miktarlarında Frenküzümünde çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık olmuş Rovado çeşidinin askorbik asit miktarı Red Lake çeşidinden yüksek çıkmıştır. Dondurulmuş ve depolanmış üründe taze ürüne göre zamana bağlı olarak askorbik asit miktarlarında azalma gözlemlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

Taze örneklere göre 9.ay sonunda askorbik asit kaybı Red Lake çeşidinde % 10 düzeyinde olurken Rovado çeşidinde %17 askorbik asit kaybı olmuştur.



**4.4.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Askorbik Asit Değerleri**

#### 4.4.6. Antosiyanin

Donmuş ve depolanmış Frenküzümü çeşitlerinde antosiyanin miktarı değişimleri Çizelge 4.4.6.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.4.6.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Antosiyanin Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Red Lake	11.90 DE	9.40 E	13.00 C	11.80 DE	11.05 D	11.43 b
Rovado	13.50 BCD	13.40 BCD	14.25 B	16.85 A	16.15 AB	14.83 a
Zaman Ort.	12.70 bc	11.40 c	13.63 b	14.32 a	13.60 b	

Frenküzümü çeşitleri arasında istatistiki anlamda fark bulunmuş Rovado çeşidi antosiyanin miktarı en fazla çeşit çıkmıştır. Zamana bağlı olarak antosiyanin miktarında donma işlemi ile bir azalma olmuş, 6. aya kadar miktarda artış olmuş 9. ayda azalma elde edilmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş Rovado çeşidi 6.ayda en yüksek Red Lake donmuş üründe en düşük antosiyanin miktarını vermiştir.

#### 4.4.7. Hunter-Lab Renk Değerleri

Frenküzümü çeşitlerinin dondurulmuş ve depolanmış Hunter-Lab değerleri Çizelge 4.4.7.1 de gösterilmektedir.

**Çizelge 4.4.7.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Hunter-Lab Renk Değerleri

		Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay
Red Lake	L	29.95	28.03	25.56	28.78	29.28
	a	33.79	32.41	29.95	32.90	31.7
	b	8.90	8.83	8.54	8.87	9.45
	a/b	3.79	3.67	3.50	3.70	3.30
Rovado	L	30.21	31.76	32.51	32.40	21.87
	a	30.80	35.71	31.62	31.04	23.97
	b	8.65	10.35	9.13	8.86	7.25
	a/b	3.56	3.45	3.46	3.80	3.30

Frenküzümünün Red Lake çeşidinde 9 ay sonunda L değerinde azalma az iken Rovado çeşidinde bu miktar çok daha fazla olmuştur. a değerinde ise her iki çeşitte de azalma olmuş, b değerinde Red Lake çeşidinde az miktarda artış olmuş Rovado çeşidi ise azalmıştır.

#### 4.4.8. Ağırlık Kaybı

Dondurulan ve depolanan Frenküzümü çeşitlerinin donma esnasında uğradıkları ağırlık kaybı Çizelge 4.4.8.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.4.8.1.** Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı (g/100g)

Red Lake	1.0
Rovado	1.2

Donma esnasında Red Lake çeşidi Rovado çeşidine nazaran daha az ağırlık kaybına uğramıştır.

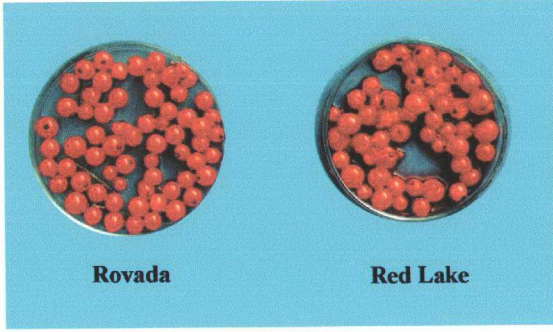
#### 4.4.9. Sızdırma Kaybı

Dondurulan ve depolanan Frenküzümü çeşitlerinin sızdırma kaybı miktarları Çizelge 4.4.9.1 de verilmektedir.

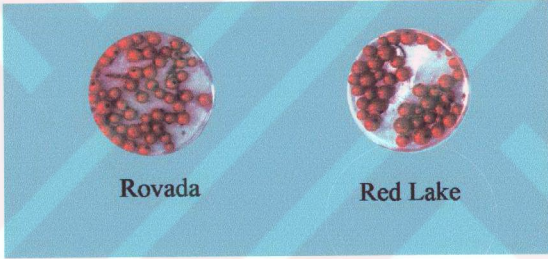
**Çizelge 4.4.9.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Frenküzümünün Sızdırma Kaybı Miktarları(ml/100g)

	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Red Lake	2.6 C	2.6 C	2.7 BC	2.9 BC	2.7 b
Rovado	2.8 BC	2.9 BC	3.0 B	3.5 A	3.0 a
Zaman Ort.	2.7 b	2.8 b	2.8 b	3.2 a	

Yapılan varyans analizinde çeşitler arasında Rovado çeşidinde diğer çeşitten daha fazla sızdırma kaybı olduğu görülmektedir. Donmuş, ve depolanmış meyvede ise zamana bağlı olarak sızdırma kaybının arttığı gözlemlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmuş en az sızdırma kaybı Rovado çeşidinde dondurma ve 3.ay depolama sırasında görülmüştür.



**Resim 4.4.9.1.** Dondurulan Frenküzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu



**Resim 4.4.9.2.** Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Frenküzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu

#### 4.4.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler

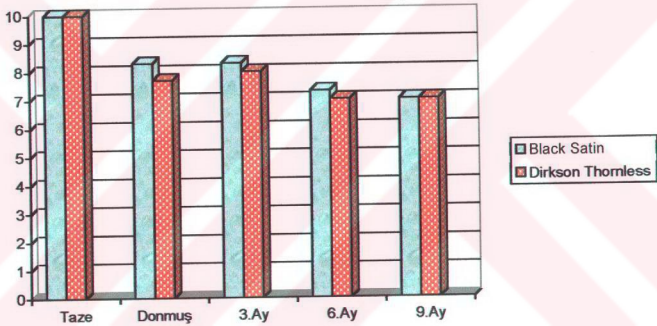
Frenküzümü çeşitlerinin dondurulma sonrası ve depolamanın 3. 6. ve 9. ayları sonunda duyusal özellikler panelistler tarafından taze örneklerin puanı 10 kabul edilerek 1-9 arasında puanlanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.4.10.1 de gösterilmektedir.

**Çizelge 4.4.10.1.** Frenküzümlerinde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Red Lake	10*	8.3	8.3	7.3	7.0	8.2
Rovado	10	7.7	8.0	7.0	7.0	7.9
Zaman Ort.	10 a	8.0 b	8.2 b	7.2 c	7.0 c	

\*ÖD (Önemli Değil)

Frenküzümünde renk yönünden yapılan varyans analizinde çeşitler arasında fark görülmemiş, zamana bağlı olarak taze ürüne göre depolama süresinin uzaması ile birlikte değerler azalmıştır.



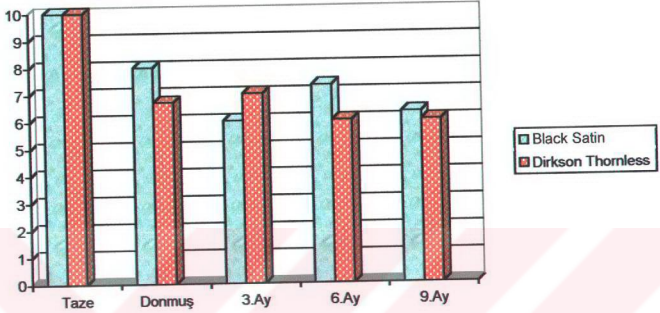
**Şekil 4.4.10.1.** Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

**Çizelge 4.4.10.2.** Frenküzümlerinde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Red Lake	10 A	8.0 B	6.0 D	7.3 BC	6.3 CD	7.5
Rovado	10 A	6.7 CD	7.0 BCD	6.0 D	6.0 D	7.1
Zaman Ort.	10 a	7.3 b	6.5 bc	6.7 bc	6.2 c	

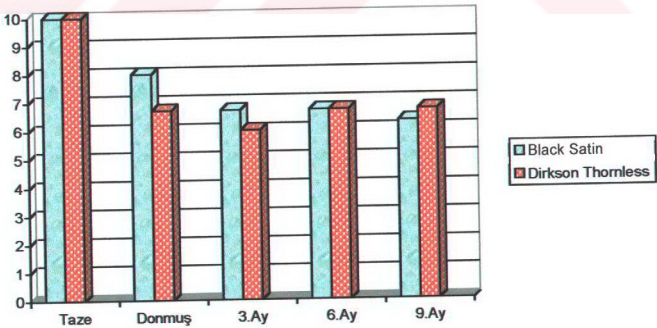
\*ÖD (Önemli Değil)

Yapılan varyans analizinde doku yönünden de çeşitler arasında fark bulunmamış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre depolama süresi ile beraber doku yönünden değerler azalmış, depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş, Rovado çeşidinde 6. ve 9. ayda, Red Lake çeşidinde 3. ayda en az puan almıştır.



Şekil 4.4.10.2. Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

Frenküzümünde tat-koku yönünden de Red Lake çeşidi ve Rovado arasında, fark bulunmamış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre doku yönünden değerler azalmış, depolama ve çeşit interaksyonu önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.4.10.3. Frenküzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

**Çizelge 4.4.10.3.** Frenküzümlerinde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Red Lake	10*	8.0	6.7	6.7	6.3	7.5
Rovado	10	6.7	6.0	6.7	6.7	7.2
Zaman Ort.	10 a	7.3 b	6.3 c	6.7 bc	6.5 bc	

\*ÖD (Önemli Değil)

#### 4.5. Dondurma ve Depolamanın Bektaşı Üzümünün Kalitesi Üzerine Etkileri

##### 4.5.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde

Dondurulmuş ve depolanmış beктаşı üzümünün suda çözünebilir kuru madde değerleri Çizelge 4.5.1.1 de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşı Üzümünün Suda Çözünebilir Kuru Madde Değerleri (%)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Invicta	8.68*	8.85	8.55	8.60	8.45	8.63 b
Rote Triumph	11.65	12.20	12.65	12.15	12.70	12.27 a
Zaman Ort.	10.16 c	10.53 ab	10.60 a	10.38 b	10.58 a	

\* ÖD (Önemli Değil)

Bektaşı üzümünde Suda Çözünür Kuru Madde yönünden yapılan varyans analizinde çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunmuş, Rote Triumph çeşidinin S.Ç.K.M değeri Invicta çeşidinden daha fazla çıkmıştır. Dondurulmuş ve depolanmış taze ürüne göre zamana bağlı olarak S.Ç.K.M. miktarlarında artış gözlenmiştir. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

##### 4.5.2. pH

Donmuş ve depolanmış beктаşı üzümünün pH değerleri Çizelge 4.5.2.1 de verilmektedir.



**Çizelge 4.5.2.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşı Üzümünün pH Değerleri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Invicta	2.50*	2.35	2.20	2.35	2.50	2.38
Rote Triumph	2.55	2.45	2.15	2.35	2.55	2.41
Zaman Ort.	2.53 a	2.40 ab	2.18 c	2.35 b	2.53 a	

\*ÖD (Önemli Değil)

Bektaşı üzümü çeşitleri arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Taze, donmuş ve 3, 6, 9. aylarda pH değerlerinde istatistiki olarak farklılıklar bulunmuş, zamana bağlı olarak toplam asit miktarında artış görülmüştür. Depolama süresi x çeşit interaksyonu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır .

#### 4.5.3. Asitlik

Donmuş ve depolanmış bektaşı üzümü çeşitlerinin asitlik değerleri Çizelge 4.5.3.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.5.3.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşı Üzümünün Asitlik Değerleri (g/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Invicta	1.86 BC	1.77 E	1.85 BCD	1.76 E	1.82 CDE	1.81 b
Rote Triumph	1.78 DE	1.97 A	1.92 AB	1.81 CDE	1.95 A	1.88 a
Zaman Ort.	1.82 a	1.87 ab	1.88 a	1.79 c	1.88 a	

Bektaşı üzümü çeşitleri arasında toplam asitlik, Rote Triumph çeşidinin diğer çeşide göre toplam asitliği yüksek çıkmıştır. Taze, donmuş ve 3, 6, 9. aylarda toplam asit miktarları arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmuş, zamana bağlı olarak toplam asit yönünden artış görülmüştür. Depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş en düşük pH dondurmanın hemen sonrasında ve 6. ayında Red Lake çeşidinde görülmüştür.

#### 4.5.4. İndirgen Şeker

Donmuş ve depolanmış beктаşı üzümünün indirgen şeker miktarı Çizelge 4.5.4.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.5.4.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Beктаşı Üzümünün İndirgen Şeker Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Invicta	4.30*	3.70	5.05	4.20	3.95	4.24
Rote Triumph	4.60	4.41	4.40	4.70	4.40	4.50
Zaman Ort.*	4.45	4.06	4.73	4.45	4.18	

\*ÖD (Önemli Değil)

Yapılan varyans analizinde çeşitler arasında ve zamana bağılı olarak ve depolama süresi x çeşit interaksyonu önemli bulunmamıştır.

#### 4.5.5. Askorbik Asit

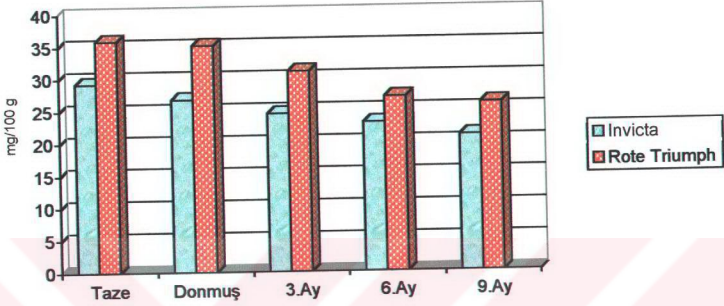
Donmuş ve depolanmış beктаşı üzümünün askorbik asit içeriğı Çizelge 4.5.5.1 de verilmektedir

**Çizelge 4.5.5.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Beктаşı Üzümünün Askorbik Asit Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.	% Kayıp
nvicta	29.20*	26.75	24.50	23.00	21.00	24.89 b	14
ote riumph	35.80	35.07	31.00	27.00	26.00	30.97 a	13
aman rt.	32.50 a	30.91 a	27.75 ab	25.00 b	23.50 b		

Çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık olmuş Rote Triumph çeşidinin askorbik asit miktarı Rovado çeşidinden fazla çıkmış ama her iki çeşitte de aynı miktarlarda kayıp olmuştur. Dondurulmuş ve depolanmış üründe taze ürüne göre zamana bağılı olarak askorbik asit miktarlarında azalma gözlemlenmiştir. Depolama süresi x çeşit interaksyonu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Taze örneklerle göre 9.ay sonunda askorbik asit kaybı Invicta çeşidinde % 14 düzeyinde olurken Rote Triumph çeşidinde %13 askorbik asit kaybı olmuştur.



Şekil 4.5.5.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Askorbik Asit Değerleri

#### 4.5.6. Antosiyanin

Donmuş ve depolanmış beктаşi üzümünün antosiyanin miktarı Çizelge 4.5.6.1 de verilmektedir

Çizelge 4.5.6.1. Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşi Üzümünün Antosiyanin Miktarları (mg/100g)

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay
Rote Triumph	40.50 a	39.65 b	36.55 ab	32.70 b	30.75 b

Rote Triumph çeşidinin antosiyanin miktarı zamana bağlı olarak istatistiki anlamda farklılık göstermiş, en yüksek miktarlar taze ürün, dondurulmuş ve 3.ayda bulunmuştur.

#### 4.5.7. Hunter-Lab Renk Değerleri

Donmuş ve depolanmış beктаşi üzümünün Hunter-Lab Renk Değerleri Çizelge 4.5.7.1 de verilmektedir

**Çizelge 4.5.7.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşı Üzümünün Hunter-Lab Renk Değerleri

		Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay
Invicta	L	40.18	47.53	48.09	44.07	45.09
	a	-7.77	-.53	-4.69	-3.51	6.13
	b	16.77	17.70	17.89	16.52	11.18
	a/b	-0.46	-0.029	-0.26	-0.21	0.54
Rote Triumph	L	25.95	25.00	24.38	23.70	26.29
	a	16.33	19.53	15.70	19.61	17.28
	b	5.31	6.59	4.85	3.78	3.89
	a/b	3.07	2.96	3.23	5.18	4.44

Yeşil çeşit olan Invicta çeşidinde L değeri 3. aya kadar artış göstermiş 3. aydan sonra azalmış, Rote Triumph çeşidinde fazla artış veya azalma olmamıştır. a, b ve a/b değerleri her iki çeşitte zamanla artmıştır.

#### 4.5.8. Ağırlık Kaybı

Donmuş ve depolanmış bektası üzümünün ağırlık kaybı Çizelge 4.5.8.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.5.8.1.** Donma Esnasında Oluşan Ağırlık Kaybı (g/100g)

Invicta	0.80
Rote Triumph	0.35

Donma esnasında Rote Triumph çeşidi Invicta çeşidinden daha az ağırlık kaybına uğramıştır.

#### 4.5.9. Sızdırma Kaybı

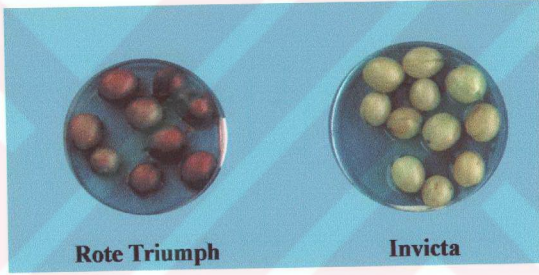
Donmuş ve depolanmış bektası üzümünün sızdırma kaybı Çizelge 4.5.9.1 de verilmektedir.

**Çizelge 4.5.9.1.** Taze, Donmuş ve Depolanmış Bektaşî Üzümünün Sızdırma Kaybı Miktarları (ml/100g)

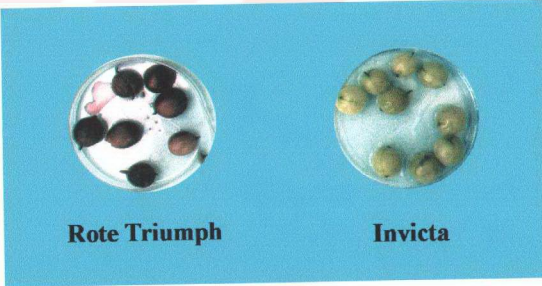
	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Invicta	8.5*	7.5	5.2	7.0	7.0
Rote Triumph	8.8	7.1	5.6	5.7	6.8
Zaman Ort.	8.6 a	7.3 ab	5.4 b	6.3 ab	

\*ÖD (Önemli Değil)

Yapılan varyans analizinde çeşitler arasında fark olmadığı görülmüştür. Donmuş, ve depolanmış meyvede ise zamana bağlı olarak sızdırma kaybının arttığı gözlemlenmiştir. Depolama süresi x interaksiyon değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş.



**Resim 4.5.9.1.** Dondurulan Bektaşî Üzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu



**Resim 4.5.9.2.** Dondurulmuş Olarak 9 Ay Muhafaza Edilen Bektaşî Üzümünün 3 Saat Sonraki Çözünmüş Durumu

#### 4.5.10. Duyusal Özelliklerdeki Değişmeler

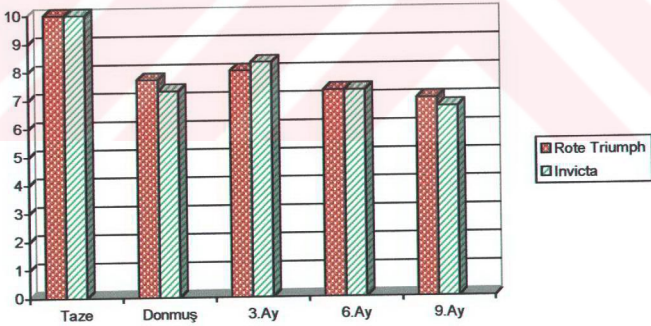
Frengküzümü çeşitlerinin dondurulma sonrası ve depolanmanın 3. 6. ve 9. ayları sonunda duyusal özellikler panelistler tarafından taze örneklerin puanı 10 kabul edilerek 1-9 arasında puanlanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.5.10.1 de gösterilmektedir.

**Çizelge 4.5.10.1.** Bektaşı Üzümlerinde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.*
Invicta	10*	7.7	8.0	7.3	7.0	8.0
Rote Triumph	10	7.3	8.3	7.3	6.7	7.9
Zaman Ort.	10 a	7.5 bc	8.1 b	7.3 c	6.8 c	

\*ÖD (Önemli Değil)

Bektaşı üzümünde yapılan varyans analizinde renk yönünden çeşitler arasında fark bulunmamış, zamana bağlı olarak taze ürüne göre depolanma süresinin uzaması ile beraber puanlar azalmıştır. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmamıştır.

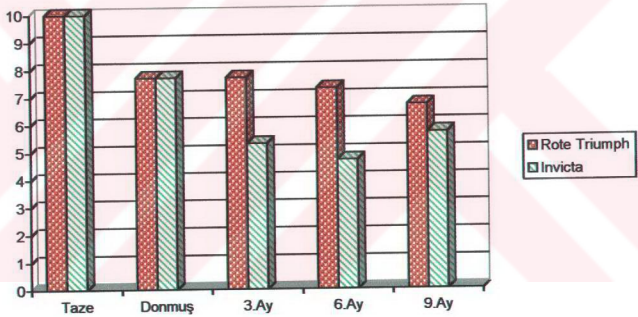


**Şekil 4.5.10.1.** Bektaşı Üzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Renk Puanları Üzerine Etkileri

**Çizelge 4.5.10.2.** Bektaşî Üzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Invicta	10 A	7.7 B	7.7 B	7.3 B	6.7 B	7.9 a
Rote Triumph	10 A	7.7 B	5.3 CD	4.7 D	5.7 C	6.7 b
Zaman Ort.	10 a	7.7 b	6.5 c	6.0c	6.2 c	

Bektaşî üzümünde doku yönünden yapılan yapılan varyans analizinde Invicta çeşidi Rote Triumph çeşidinden daha yüksek değerde çıkmıştır. Zamana bağlı olarak depolama süresi boyunca taze ürüne göre doku yönünden puanlar azalmıştır. Depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmuş en düşük puanı Rote Triumph çeşidi 6. ayında almıştır.

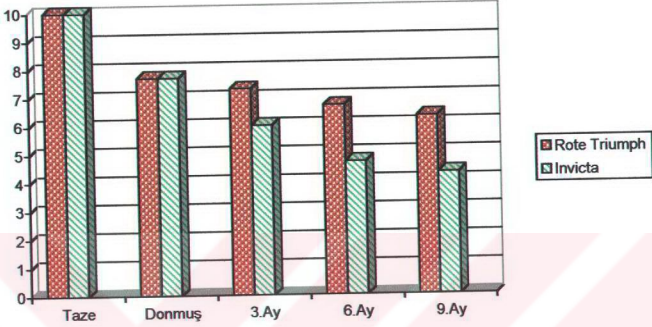


**Şekil 4.5.10.2.** Bektaşî Üzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Doku Puanları Üzerine Etkileri

**Çizelge 4.5.10.3.** Bektaşî Üzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri

	Taze	Donmuş	3.Ay	6.Ay	9.Ay	Çeşit Ort.
Invicta	10 A	7.7 B	7.3 BC	6.7 BCD	6.3 CD	7.6 a
Rote Triumph	10 A	7.7 B	6.0 D	4.7 E	4.3 E	6.5 b
Zaman Ort.	10 a	7.7 b	6.7 c	5.7 d	5.3 d	

Bektaşı üzümünde tat-koku yönünden yapılan varyans analizinde Invicta çeşidi diğer çeşitten daha yüksek değer almış, depolama süresinin uzamasıyla beraber zamana bağlı olarak tat-koku değerleri azalmış, depolama süresi x çeşit etkisi önemli bulunmuş, en düşük puanı Rote Triumph çeşidi 6. ve 9. ayda almıştır.



Şekil 4.5.10.3. Bektaşı Üzümünde Dondurulmanın ve Depolanmanın Duyusal Olarak Değerlendirilen Tat-Koku Puanları Üzerine Etkileri



## TARTIŞMA

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre dondurulan ahududu çeşitlerinde suda çözünür kuru madde %9.4 – 13.7, böğürtlenlerde %9.3 – 10.3, frenküzümlerinde %8.3 –10.8, beктаşi üzümü çeşitlerinde %8.5 – 11.7 arasında değişmiştir. Bulunan sonuçlar literatüre uygun olarak çıkmış ve dondurma sırasında , depolama süresince tazeye göre artış göstermiştir. Suda çözünür maddede artışın olması depolama sırasında su kaybının olmasıyla açıklanabilir. Yiğit'in Gaudani ve arkadaşlarına atfen bildirdiğine göre donmuş meyve ve sebzelerde kuru madde miktarı depolama sıcaklığına bağlı olarak %0.8- 1 arasında değişmektedir. Ahududularda sıra verimi üzerine yapılan bir çalışmada suda çözünür kuru maddenin çeşitler arasında farklılık göstererek %8 – 14.5 arasında değiştiği bildirilmiştir (Yiğit 1982).

pH donmuş gıdalarda depolama sırasındaki kalite değişimlerinde kararlılığı sağlayan önemli bir fiziko kimyasal etmendir. pH'ta olabilen değişimler biyokimyasal tepkimelerin başlamasına yol açar, meyve ve sebzelerin fazla su içermeleri nedeniyle ve bu suyun donma sonunda buza dönüşmesi sebebiyle kolloidal yapıyı değiştirdiği bilinmektedir. Bu sebepten pH gıdalarda kolaylıkla ölçülebilen kalite göstergesidir (Yiğit 1982). Çalışmamızdaki üzümse meyveler başlangıç pH'ları depolama süresince önemli bir farklılık göstermemişlerdir. pH'daki değişimlerin başlıca nedenleri ürünün başlangıç pH'ı, çözünmüş haldeki bileşenler ve enzim etkinliği de pH değişimlerini etkilemektedir.

Çalışmada toplam asitlik ahududu çeşitlerinde 100g'da %1.5 – 2.3, böğürtlenler arasında %1.4- 1.7, frenküzümlerinde %1.8 – 2.8, beктаşi üzümlelerinde %1.8 – 2.0 arasında değişmiştir. Yiğit'in Gaudani ve arkadaşlarına atfen bildirdiğine göre meyvelerde toplam asitlik değişiminin başlangıçta hızlı olduğu, ancak 40 ve 80 gün depolama sonucunda yavaşlayarak bir dengeye ulaştığı belirtilmiştir (Yiğit 1982).

İndirgen şeker miktarları ahududularda %3.7 – 4.9, böğürtlenlerde %4.0 – 5.5, Frenküzümlerinde %4.9 – 5.9, beктаşi üzümlelerinde ise %3.7 – 4.5 arasında değişmektedir. Depolama süresince indirgen şeker miktarlarında azalma olduğu ve çileklerin şeker içeriklerinin depolama sonunda azaldığı belirtilmektedir (Crivelli ve ark.1969). Çalışmamızda hasat zamanlarının farklı olmasından dolayı şeker miktarlarında farklılıklar olmuştur. Bilişli (1976) yaptığı çalışmasında hasat sonuna

doğru alınan trnlerin indirgen Şeker, suda çözünür madde antosiyanin, pektin enzimi ve pH'larının normalden yüksek olduğunu bildirmiştir.

Askorbik asit miktarları ahududularda 21– 47 mg/100g, böğürtlenlerde 26 - 37 mg/100g, frenküzümlerinde 35 - 50 mg/100g, beктаŐi zmlerinde 21 – 36 mg/100g arasında bulunmuş, dondurulan ahududularda askorbik asit kaybı ortalama olarak %17, böğürtlenlerde %18.5, frenküzümlerinde %13.5, beктаŐi zmlerinde %13.5 oranlarında olmuştur. Askorbik asitteki azalmaya hasat sonrası bekletilme, uygulanan ön iŐlemler, dondurma hızı, depolama süresi ve sıcaklığı, ambalaj çeşidi, çözündürme koŐulları, ıŐık ve oksijen gibi faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir. Birçok dondurulma çalıŐmalarında askorbik asit kayıpları incelenmiş ve çalışmalar arası farklılıklar görülmüştür (Ergun ve Samancı 1994). Askorbik asitin oksidatif yolla parçalanabilmesi için çok az bir hava boŐluđunun bile yeterli olacağı belirtilmektedir (Ural 1981).

Çalışmada ahududularda antosiyanin içeriği 38 – 49 mg/100g, böğürtlenlerde 95 – 105 mg/100g, frenküzümlerinde 12 – 16 mg/100g, beктаŐi zmlerinde 31 – 41 mg/100g arsında bulunmuştur. Depolama süresi içinde antosiyanin miktarlarında artış görülmektedir. Polesollo ve ark (1986) yaptığı çalışmada böğürtlenlerin dondurulduktan onra depolama süresi içinde antosiyanin içeriğinin arttığını belirtmiştir. Yine aynı araŐtırıcı tarafından bildirildiğine göre Kyzling ileklerde, Pizzocarо kirazlarda, Crivelli ahududularda antosiyanin içeriğini arttığını bildirmişlerdir (Polesollo ve ark. 1986). Polesollo ve arkadaşlarının(1986) Crivelli ve ark.'na atfen bildirdiğine göre meyvelerin olgunluk derecesi az iken kırmızı böğürtlenlerde antosiyanin içeriğini düşük bulmuş, olgunluğunu tamamlamıŐ böğürtlenlerde ise maksimum düzeyde antosiyanin bulunduğunu belirtmiştir. Aynı araŐtırıcı meyvelerin dondurulma aŐamasında bitki özsuyundan boyar maddelerin difüzyonu ile hücrede bazı bozulmalara sebep olduğu ve böylelikle meyvede karakteristik deđiŐiklikler olabileceğini bildirmiştir (Polesollo ve ark. 1986).

İŞleme ve depolamada uygulama sıcaklık ve srenin antosiyaninin parçalanmasına ve böylece rengin deđiŐmesine neden olduğu bu konuda askorbik asit ve oksijenin de olumsuz etkide bulunduğu belirtilmiştir (Cemeroğlu 1982).

Dondurulma sonrasında ahududularda % 1.05, böğürtlenlerde %1, frenküzümlerinde %1.1, beктаŐi zmlerinde %0.55 oranında kayıp olmuştur. Bu kayıp

su kaybı yoluyla olup, yapılan çalışmalarda ağırlıkta azalmalar saptanmıştır (Yiğit 1982).

Sızdırma kaybı ahududularda 4 – 20ml /100g, böğürtlenlerde 1.9 – 5.5ml/100g, frenküzümlerinde 2.6 – 3.5ml/100g, beктаşi üzümlelerinde 2 – 8.8 arasında değişmiştir. Sapers derin dondurulduktan sonra depolanan böğürtlenlerde çözünme esnasındaki sızma kaybı değişmelerinin sebepleri tayin ederek, böğürtlenler arasında karşılaştırma yapmış, sızma kaybını olgun örneklerde fazla bulmuş ve miktarın %1 ile %30 oranında değiştiğini belirtmiştir. Ancak çalışmalar sızma kaybının meyvenin büyüklüğü ile bağlantılı olmadığını, meyvedeki erimez haldeki pektinle az orantılı, sızmaya eğilimle, epidermal hücre katlarının kalınlığı arasında ise ters orantı olduğunu göstermiştir. (Sapers 1987).

Hunter Lab renk değerleri incelendiğinde L değeri, ahududularda 15.33 – 22.87, böğürtlenlerde 9.94 – 13.07, frenküzümlerinde 21.87 – 31.76, beктаşi üzümlelerinde 25.00 – 48.09 arasında, a değeri ahududularda 27.41 – 34.20, böğürtlenlerde 9.81 – 18.17, frenküzümlerinde 23.97 – 35.71, beктаşi üzümlelerinde yeşil çeşitte –7.77 – 6.13, diğer çeşitte 16.33 – 19.53 arasında, b değeri ahududularda 5.54 – 10.45, böğürtlenlerde 1.49 – 3.62, frenküzümlerinde 7.25 –10.35, beктаşi üzümlelerinde 3.78 – 17.70 arasında değişmiştir.

a / b değerleri ahududularda 3.38 – 3.62, böğürtlenlerde 4.12 – 6.84, frenküzümlerinde 3.30 – 3.80, beктаşi üzümlelerinde yeşil çeşitte –0.029 – 0.54, kırmızı çeşitte 2.96 – 5.18 arasında değişmiştir.

Üzümsü meyvelerde depolama süresi boyunca, ahududularda L değeri (parlaklık) donmayla beraber artmış depolama süresi içinde ise azalma olmuştur. Bu da depolama ile beraber oksidadif değişikliklerin geliştiğinin işaretidir. a (+ kırmızılık, – yeşillik ) ve b ( + sarılık, - mavilik) değeri üç çeşitte de artmış, a / b (kırmızı / sarı) değeri taze örneklere göre dokuzuncu ay sonunda azalma göstermiştir.

Böğürtlenlerde L, a ve b değeri de her iki çeşitte de azalmıştır. Diğer çeşitte L ve b değerleri artmış a değeri azalmıştır, a / b değeri dokuzuncu ay sonunda bir çeşitte artarken, diğer çeşitte tazeye göre dokuz ay sonunda sabit kalmıştır.

Frenküzümlerinde her iki çeşitte L ve a değerleri azalmıştır b değeri bir çeşitte artmıştır. a/b değerleri ise depolama süresi her iki çeşitte azalmıştır. azalmıştır.

Bektaşı üzümünde yeşil çeşit olan Invicta'te parlaklık (L) ve yeşillik (-a) değeri artmış, sarılık (b) değeri ise azalmış, a / b değeri depolamayla artmıştır. Diğer çeşitte L değeri ve a değeri artarken, b değeri azalmış, a/b değeri ise artış göstermiştir.

Taze örneklerin puanı 10 kabul edilerek yapılan değerlendirmede depolama sonunda ahududu çeşitlerinde Tulameen ve Willamette çeşitleri iyi durumda bulunmuş, Meeker çeşidi ise kabul edilebilir bulunmuştur. Böğürtlen, frenk üzümleri, bektaşı üzümleri çeşitleri arasında renk yönünden herhangi bir fark bulunmamıştır.

Doku yönünden ise ahududularda yine Tulameen ve Willamette 9 ay sonunda iyi durumda bulunmuş Meeker kabul edilebilir bulunmuştur. Böğürtlen çeşitleri ve frenk üzümleri çeşitleri arasında fark bulunmazken, bektaşı üzümünde Invicta çeşidi Rote Triumph çeşidinden daha iyi durumda bulunmuştur.

Tat-koku yönünden ahududularda Willamette çeşidi en yüksek puanı almış ve iyi durumda bulunmuş, böğürtlen çeşitleri ve Frenküzümü çeşitleri arasında fark olmazken bektaşı üzümü çeşitlerinde Invicta çeşidi Rote Triumph çeşidinden daha iyi durumda bulunmuştur.

## SONUÇ

Bu çalışma kapsamında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen üzümsü meyvelerden, ahududunda Tulameen, Willamette, Meeker; böğürtlende Black Satin ve Dirkson Thornless; Frenküzümünde Red Lake ve Rovado; bektaşi üzümünde ise Invicta ve Rote Triumph çeşitlerinde derin dondurmaya ve muhafazaya uygunluk durumları araştırılmıştır.

Meyveler hasat edilip, ayıklanmış, yıkanmış, suları süzöldükten sonra -40°C'ta hızlı dondurulmuşlardır. Donmuş örnekler polietilen torbalara konularak -20 °C'ta 9 ay süreyle depolanmışlardır.

Meyvelere taze, dondurulma sonrası, depolamanın 3., 6. ve 9. ayları sonunda kaliteyi etkileyen bazı analizler yapılmıştır. Bunlar: Suda çözüner kuru madde, pH, toplam asitlik, İndirgen şeker, askorbik asit, antosiyanin, ağırlık kaybı, sızdırma kaybı, renk, duysal özellikler (renk, doku, tat-koku) tayinleridir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda: Ahududunda Meeker Hunter Lab'da L değerinin (parlaklığın) depolama süreci içinde artması, kırmızı rengi daha iyi koruyabilmesi ve sızma kaybının, askorbik asit kaybının az olması sebebiyle, Willamette ise duysal analizlerde aldığı puanlarla donmaya uygun çeşit seçilmiştir. Tulameen çeşidi ise donduktan sonra parçalandığı için daha çok sofralık olarak tüketilecek bir ahududu olarak değerlendirilmiştir.

Böğürtlende Black Satin ve Dirkson Thornless çeşitleri renk, görünüş özellikle doku yönünden donma işlemine uygun bulunmuşlardır. 9. ay sonunda böğürtlenlerin dokularının çok iyi durumda olduğu görölmüş, bu nedenle sanayinin her alanında kullanılabileceği hatta meyve olarak dahi tüketilmeleri uygun görölmüştür.

Frenküzümünde Red Lake ve Rovado çeşitleri doku, renk ve görünüş yönünden, donma işlemine oldukça yararılı bulunmuştur.

Bektaşi üzümünde Invicta çeşidi Rote Triumph çeşidinden doku ve tat-koku yönünden daha iyi değerler almış ancak her iki çeşitte donmaya elverişli bulunmuşlardır.

**TEŐEKKÖR**

Bu çalıőmanın dűzenlenmesi ve yűrűtűlmesi sırasında katkılarını ve desteklerini esirgemeyen deęerli hocam Prof. Dr. Oęuz Kılıç'a, bűlűm arkadaőım F.Gűlnur Biricik'e, Ekonomi Bűlűműnde araőtırmacı olarak alıőan Dr. M. Emin Ergun ve Yűksek Műh. Filiz Pezikoęlu'na ayrıca bu araőtırmanın yűrűtűldűęű Atatűrk Bahçe Kűltűrleri Merkez Araőtırma Enstitűsű Yetkililerine teőekkűr eder saygılarımı sunarım.



## ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Aksaray'da doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini Kocaeli'nde tamamladı. 1991 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesinden mezun oldu.

1992 yılında Kocaeli Körfez Belediyesi'nde çalışmaya başladı. 1995 yılında Yalova Tarım İl Müdürlüğü'nde göreve başladı. 1996 yılında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsüne atandı. Halen bu Enstitüde araştırmacı olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

