

6599

**KARPOZUN MEYVE SUTU SANATINDA KULLANIMI
OLANAKLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

İBERAHİM A. HAYOĞLU

Ş.Ş.

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi**

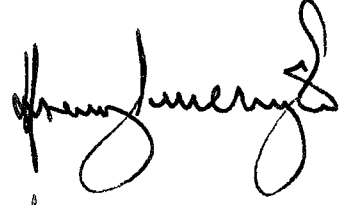
ANKARA

ŞUBAT-1989

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jüriimiz tarafından Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr.Essen Fenercioğlu



Üye : Prof.Dr.Ahmet Canbaş

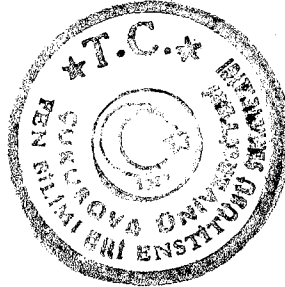


Üye : İrd.Doç.Dr.Ali Altan



Kod No:337

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.




Prof.Dr.Ural Eiş

Fen Bilimleri
Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÇİZELGE LİSTESİ	II
ŞEKİL LİSTESİ	III
EK LİSTESİ	III
ÖZ	IV
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
3. MATERYAL ve METOD	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metod	9
3.2.1. Çözünür Kuru Madde Tayini	12
3.2.2. pH Tayini	12
3.2.3. Toplam Asitlik Tayini	12
3.2.4. Ön Densme ile Tat Dengesinin Belirlenmesi	12
3.2.5. Toplam Kuru Madde Tayini	12
3.2.6. Kül Tayini	13
3.2.7. L-Askorbik Asit (Vit. C) Tayini	13
3.2.8. Renk Tayini	14
3.2.9. Potasyum Tayini	14
3.2.10. Duyusal Değerlendirme	14
3.2.11. Bulguların İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	14
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	15
4.1. Karpuz Suyunun Bileşimi	15
4.2. Karpuz Suyunun Duyusal Özellikleri	17
4.3. Karpuz Suyunun Renk Özellikleri	20
5. SONUÇ	25
ÖZET	27
SUMMARY	29
KAYNAKLAR	31
TEŞEKKÜR	34
ÖZETLENİŞ	35

II
ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1. Türkiye'de Karpuz Ekim Alanları, Alana Verim ve Üretim Miktarlarının Yıllara Göre Dağılımı	2
Çizelge 2. Karpuz Üretimi Bakımından Ünde Gelen Bazı Ülkeler	2
Çizelge 3. GAP Alanına Giren İllerdeki Karpuz Üretim Miktarı	3
Çizelge 4. Karpuzun Besin Değeri ve Bileşenleri	4
Çizelge 5. Karpuz Sularına Uygulanan Pastörizasyon Sıcaklık ve Süreleri	11
Çizelge 6. Karpuz Suyunun Depolama Öncesi Bileşimi.....	15
Çizelge 7. Farklı Sıcaklıklarda 5 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	17
Çizelge 8. Farklı Sıcaklıklarda 10 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	18
Çizelge 9. Farklı Sıcaklıklarda 15 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	19
Çizelge 10. 70°C'de 20 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	20
Çizelge 11. Farklı Sıcaklıklarda 5 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Renk Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	21
Çizelge 12. Farklı Sıcaklıklarda 10 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Renk Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	22
Çizelge 13. Farklı Sıcaklıklarda 15 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Renk Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	22
Çizelge 14. 70°C'de 20 dk. Isıtılan Karpuz Sularının Renk Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri	23

III
ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Karpuzun Meyve Suyuna İŞlenme AŞamaları	10

EK LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Ek 1. Karpuz Suyu Kalite Kriterleri	36
Ek 2. Karpuz Suyu Değerlendirme Formu	37

ÖZ

Karpuz suyunun meyve suyu sanayiinde kullanılabilecek olanaklarının araştırılması konu alan bu çalışmada Adana karpuz halinden satın alınan "Halep karesi" çeşidi karpuzlar kullanılmıştır. Elde edilen karpuz sularında ön ısıtma ve gerekli analizler yapıldıktan sonra şeker-asit oranı 11/0.8 (%) olarak ayarlanmıştır. Şişelenen karpuz suları 70°C'de 5, 10, 15 ve 20 dk., 80°C'de 5, 10 ve 15 dk., 90°C'de 5, 10 ve 15 dk., 100°C'de ise 5 ve 10 dk. ısıtma işlemi tabii tutulmuştur. Pastörize edilen karpuz suları oda şartlarında ve +5°C'de saklanmıştır. Ayrıca ısıtma işlemi görmemiş bir kısım karpuz suyu da kontrol olarak -20°C'de derin dondurucuda saklanmıştır. Karpuz sularında daha sonra ayda bir olmak üzere 3 ay süre ile duyuşsal değerlendirme ve 2 ay süreyle de renk ölçümü yapılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucu -20°C'de derin dondurucuda saklanan kontrol ürünün doğal karpuz suyuna ait tat ve aromayı koruduğu belirlenmiştir. Pastörize karpuz sularının renk ve aromasında bir değişime görülürken renkteki değişime istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Pastörize karpuz sularında en iyi sonucu ise 80°C'de 5, 10 ve 15 dk., 100°C'de 5 ve 10 dk. ısıtılan ürünler vermiştir.

ABSTRACT

A Research Study On The Possibility Of Using Watermelon In The Fruit Juice Industry.

The purpose of this study was to investigate the possibilities of using watermelon juice industry. Watermelons of "Malep Kerası" variety bought in the Adana wholesale watermelon market were used in the study. After passing the red portion of the watermelon through the pulper, the juice obtained was preheated, and the necessary sugar-acid ratio adjustment (11/0.8) was made. Bottled watermelon juice samples were given the following heat treatment to pasteurize:

- at 70°C ; 5, 10, 15 and 20 min.
- at 80°C ; 5, 10 and 15 min.
- at 90°C ; 5, 10 and 15 min.
- at 100°C; 5 and 10 min.

Pasteurized watermelon juice samples were stored at two different temperatures, namely room temperature and +5°C. The control sample which received no heat treatment was stored at -20°C.

All juice samples were subjected to sensory evaluations once in a month during the 3 month-period.

Results showed that heating at 70°C for 5 and 10 min. was not enough to preserve the watermelon juice.

VI

Pasteurization caused changes in taste and color of watermelon juice at various degrees depending on the temperature applied. The juice samples which were liked most were those heated at 80°C and 100°C for 5 and 10 min. and at 80°C for 15 min. Storage temperature had no significant effect on the flavor and color of pasteurized watermelon juice. The control samples was differentiated among a group of samples by its better color and taste.

1. GİRİŞ

Karpuz (*Citrullus lanatus*) insanlar tarafından yüzyıllardır bilinen çok popüler bir meyve olup ansvatınının Afrika olduğu ve buradan Amerika ve Avrupa'ya yayıldığı kabul edilmektedir. Karpuzun 1629 yılından beri New England'da ve 1664 yılından beri de Florida'da kültürü yapıldığı ve 16. yüzyıla kadar karpuz kültürünün Avrupa'da bilinmediği kaydedilmektedir (Ware ve McCollum, 1980).

Taze olarak tüketimi alışılmışı, yaz aylarının vazgeçilmez bir meyvesi olan karpuz; yuvarlak-oval şekilli ve gevrek bir tekstüre sahip olup cezbedici kırmızı rengi ve şekerli tadı ile susuzluk giderici ve ferahlatıcı bir meyvedir.

Ülkemiz dünya karpuz üretimi bakımından birinci sraya sahip olmakla beraber karpuzun meyve suyu sanayiinde hammadde olarak kullanımı ile ilgili herhangi bir önemli girişim olmamıştır. Ülkemizde ekilebilir alanların % 1.3'ünü sebze alanları, bunun da % 33.7'sini kavun ve karpuz ekim alanları oluşturmaktadır. Bu alanların ise yaklaşık olarak % 67.4'lük kısmında karpuz tarımı yapılmaktadır (Anon., 1980). Türkiye'deki karpuz ekim alanları, alana verimi ve üretim miktarları yıllara göre Çizelge 1'de görülmektedir.

Türkiye'deki karpuz üretim miktarı dünya karpuz üretiminin yaklaşık olarak % 20'sidir. Bu üretimin yaklaşık % 20'lik kısmı Çukurova bölgesinde

gerçekleştirilmektedir. Bu ise dünya karpuz üretiminin % 4'ünü karşılıyor (Abak ve Pakyürek, 1988).

Çizelge 1. Türkiye'de Karpuz Ekim Alanları, Verim ve Üretim Miktarının Yıllara Göre Dağılımı (FAO, 1987)

Yıllar	1981	1984	1985	1986
Ekim alanı (1000 HA)	226	225	260*	260*
Verim (kg/HA)	20 895	21 333	21 154	21 154
Üretim miktarı (1000 ton)	4 723	4 800	5 500	5 500

*Tahmini değerler

Dünya karpuz üretimi 28 289 000 mt olup karpuz üretimi bakımından önde gelen bazı ülkeler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Karpuz Üretimi Bakımından Önde Gelen Bazı Ülkeler (FAO, 1987)

Ülke adı	Üretim (1000 ton)
Türkiye	5 500
Çin	5 419
Rusya	4 000*
Mısır	1 350*
ABD	1 220
İran	960*
Japonya	840*
İtalya	790
Suriye	632*

*Tahmini değerler

Ülkemizde karpuz üretimi bölgelere göre değişmektedir. Buna göre ilk

sırayı 891 103 ton/yıl ile Akdeniz bölgesi almaktadır. Bunu sırasıyla 717 258 ton/yıl ile Ege bölgesi ve 427 686 ton/yıl ile de Marmara bölgesi takip etmektedir.

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanına giren illerde ise sebze yetiştiriciliği içerisinde karpuz ilk sırayı almaktadır (Anon., 1986). GAP bölgesindeki karpuz üretiminin illere göre dağılımı Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. GAP Alanına Giren İllerdeki Karpuz Üretim Miktarları (Anon., 1986)

İller	Karpuz üretim miktarı (ton)
Diyarbakır	135 194
Mardin	133 996
Şanlıurfa	57 940
Gaziantep	41 733
Siirt	19 638
Adıyaman	2 443
Toplam	390 944

Ülkemizde uygulanan beş yıllık kalkınma planlarında meyve-sebze sanayiinde öngörülen hedefler arasında iç tüketimi karşılayacak kaliteli üretim yanında dış pazarlara yönelik yatırımların gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Dördüncü beş yıllık kalkınma planının uygulanması sonucunda meyve-sebze suları ve konsantresi üretiminde % 2.8'lik bir artış sağlanmış olup bunun beşinci beş yıllık kalkınma planı döneminde % 7.6 olması hedeflenmiştir. Bu arada meyve-sebze işleme sanayiinde dördüncü beş yıllık kalkınma planı döneminde yılda % 0.8 olarak gerçekleşen dış satım miktarı beşinci beş yıllık kalkınma planı döneminde % 7.7 olarak hedeflenmiştir (Anon, 1979; Anon, 1984). Beşinci beş yıllık kalkınma planında gıda işleme sanayiinde önemli artışlar beklenirken tarımsal ürünlerin değerlendirilmesine ve bu konuda bilhassa Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile ilgili yatırımlara öncelik

verilmesi öngörülmektedir.

Karpuz üretiminin bol olduğu, ihracatın ise yeterli olmadığı yıllarda ürün fiyatları düşmekte ve bunun sonucunda da üretici ürünü tarlada bırakmaktadır. Tarlada bırakılan ürün ülke ekonomisine ve üreticiye maddi yönden zarar vermesi yanında bazı hastalık ve zararlılar için de uygun bir gelişme ortamı oluşturmaktadır.

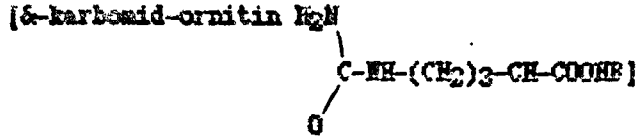
Karpuz suyu gerek renk dayanımı ve gerekse diğer özellikleri bakımından meyve suyuna işlenmeye oldukça uygun bir üründür. Bu konuda geçmiş yıllarda başta Amerika ve Rusya olmak üzere çeşitli ülkelerde çalışmalar yapılmıştır. Karpuz sularına önce zayıf organik asitler katılarak pH'sı düşürülmüş daha sonra ısıtma işlemi uygulanması ile dayanıklı hale getirilmiştir. Hatta karpuz sularının ticari olarak konserve edilmesi üzerine ilk patent Yawger (1942) tarafından alınmıştır. Ayrıca karpuz suyunun tüketimini artırmak amacıyla diğer meyve suları ile karıştırılması da önerilmektedir. Gussina ve Frostinskaya (1974) bu konuda erik ve elma gibi asidik meyve sularından ve pürelerinden yararlanılmasını önermektedir.

Karpuz suyunun bileşimi Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Karpuzun Besin Değeri ve Bileşenleri (100 g yenen kısmında) (Briggs and Calloway 1979)

Besin elementi	Miktar
Protein (g)	0.47
Yağ (g)	0.21
Karbonhidrat (g)	5.88
Kalsiyum (mg)	7.06
Fosfor (mg)	10.60
Magnezyum (mg)	8.23
Potasyum (mg)	100.00
Sodyum (mg)	1.18
Vit. A (IU)	588.00
Vit. C (mg)	7.06
Enerji Değeri (K. kal.)	25.88

Karpuzun orta derecede C vitamini ve provitamin A içerresi yanında potasyum bakımından oldukça zengin olması nedeniyle diüretik bir özellik gösterdiğine inanılmaktadır (Gussina ve Trostinskaya, 1974). Ayrıca karpuzun bileşiminde 3 mg/kg kafeik asit de bulunmaktadır. Citrullin



ise ilk defa karpuzda bulunmuş bir amino asit olma özelliğini taşımaktadır (Hulme, 1971).

Karpuz suyunun diüretik özelliğinden dolayı Amerika Birleşik Devletlerinin Teksas ve Kolorado eyaletlerinde böbrek rahatsızlığı çekenler için Tarım Bakanlığı tarafından karpuz bankaları kurulmuştur (Scotkett, 1975). Ayrıca Gussina ve arkadaşları (1971) tarafından karpuz sularının Rusya'da diyetik bir ipecek olarak da kullanıldığı belirtilmektedir.

Karpuz suyu kırmızı cazip rengi ve % 7-10 çözündür kuru madde içeriği ile gerek alkolsüz meyve suyu kokteylleri ve gerekse alkollü kokteyller için uygun bir ürün olabilir. Karpuz suyu cezbedici kırmızı renginden dolayı diğer meyve sularına renk ve tat vermek amacıyla da kullanılmaktadır (Huor ve ark., 1980; Shin ve ark., 1978).

Karpuz suyunun özelliklerinden biri de onun pulpsu görünümüdür. Karpuz sularına pulpsu bir görünüm veren süspansiyon halindeki parçacıklar bu meyve suları için bir kalite kriteri olarak kabul edilebilir. Bu parçacıkların ortadan uzaklaştırılması halinde, karpuz suyu duru bir görünüm alırken renksiz, meyvenin kendine özgü tat ve aromasından yoksun bir sıvı haline gelmektedir. Karpuz suyunun tat ve aromasını oluşturan çeşitli aroma bileşenlerinin ve likopen'in büyük bir kısmı pulpa oluşturan bu süspansiyon halindeki parçacıklarla birlikte bulunmaktadır.

Karpuzun tükemiz meyve suyu sanayinde kullanma olanaklarına araştırmaya yönelik bu çalışmada ürünü dayandırmaya yönelik olarak uygulanan farklı sıcaklık ve süreleri içeren ısıtma işlemleri ile muhafaza koşullarının ürünün duyu ve objektif yöntemlerle belirlenen genel kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatürde karpuz suyu üretimi ile ilgili ilk çalışmalar 1940'lı yıllara kadar uzanmaktadır. Bu çalışmalar genelde karpuz suyunun meyve suyu olarak değerlendirilmesi ve karpuzun doğal kırmızı rengi nedeniyle diğer meyve suları ile karıştırılması üzerinde yoğunlaşmıştır.

Shin ve arkadaşlarının (1978) yaptığı karpuz suyu üretimi ile ilgili araştırmalarda karpuz suyu veriminin taze ağırlık üzerinden % 56.2 olduğu belirtilmiştir. Şeker oranları 11-13°B olan karpuz suları daha çok tercih edilmiştir. Yapılan panel sonucunda doğal karpuz suyu laktik asit fermentasyonu sonucu elde edilen ürüne nazaran daha çok tercih edilmiştir. Peroksidaz aktivitesinin; göbek kısmından elde edilen karpuz suyunda diğer kısımlardan elde edilen sulara nazaran daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kuor ve arkadaşları (1930a) karpuz suyunun konsantre edilmesi üzerine çalışmışlar, yüksek sıcaklık kısa süre (HFST) metodu kullanılarak karpuz suyunu konsantre etmişlerdir. Konsantrenin akış davranış indeksi ($n= 0.3514$), Portakal konsantresinin ($n= 0.2110$) ve Greyfurt konsantresinin ($n= 0.3986$) akış davranış indekslerine benzerlik göstermiştir. Karpuz sularının turuncu-gil suları ile benzer davranış göstermesinden dolayı ürün TASTE (Thermally

Accelerate Short-Time Evaporation) metodu kullanılarak 3-5 dk. içerisinde 65°B'e kadar konsantre edilmiş ve bu sırada ürün 99°C'de 6 sn. tutulduğundan pastörize olduğu kabul edilmiştir. Cemeroglu (1982) ise turunçgil sularının pastörizasyonu için 95°C dolaylarında uygulanacak bir ısı işlemin yeterli olduğunu bildirmiştir.

Karpuz konsantrelerinin -21°C'de 18 ay süre ile depolanması sonucunda rengin değişimi incelenmiş ve karpuz suyu renginin düşük sıcaklıklarda depolanmada daha stabil olduğu gözlenmiştir (Huor ve ark., 1980a).

Huor ve arkadaşları (1980c) pembe greyfruit suyunun renk ve aromasını geliştirmek için karpuz suyu kullanmışlar ve uygulanan panelde karpuz suyu konsantrasyonunda fazla miktarda olduğu örneklerin daha yüksek puan aldığını saptamışlardır. Bu sonucun, karpuz suyu konsantrasyonunun tat üzerindeki olumlu katkısından veya artan tatlılıktan dolayı olabileceği düşünülmüştür.

Greyfruit suyunun renklendirilmesinde 100 ml greyfruit suyu için 1.0-1.5 ml karpuz suyu konsantrasyonu (60°B) ilave edilmiş ve gözleme bağlı olarak yapılan değerlendirmede karpuz suyu kullanılmayan örneklerle göre daha yüksek puanlar kaydedilmiştir. Elde edilen karışımın ev tipi buzdolabında 15 gün depolanması sonucunda renkte kayda değer herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Aynı şekilde içi kelay laklı teneke kutulara konularak pastörize edilen 0°C ve 27°C'de 6 hafta saklanan karpuz suyu-greyfruit suyu karışımı ile -2°C veya daha düşük sıcaklıklarda saklanan konsantrelerin renginde de önemli bir değişim olmadığı belirtilmiştir (Huor ve ark., 1980c).

Huor ve arkadaşları (1980b) karpuz suyunun diğer meyve suları ile karıştırılarak kullanılmaları üzerine yaptıkları araştırmada Karpuz-Portakal-Ananas sularının karışımı ile hazırlanan ürünün en fazla tercih edilen ürün olduğunu gözlemişlerdir. Bunlardan en yüksek puanı % 80 Karpuz, % 10 Ananas ve % 10 Portakal suları içeren örnek almıştır. Bu örneklerin daha tatlı bir izlenim bırakması Khattak ve arkadaşları (1965)'na göre karpuz suyu içindeki yüksek Fruktöz-Glukoz oranından dolayıdır. Gussis ve arkadaşları (1971) ise karpuz suyu içinde ekşi bir tat oluşumu sağlamak için ekşilik derecesi yüksek meyve ürünlerinin (ekşi erik püresi gibi) karpuz suyu ile karıştırılmasını önermişlerdir.

Karpuz konsantrasyonu içerisindeki esas pigment kloroform ve hexan içerisinde çözülmüş ve absorpsiyon spektrasyundaki verilerin Davies'in (1976)

çalışmalarına uygunluk gösterdiği ve likopen olduğu belirlenmiştir. Ayrıca likopenin bu yolla saf olarak elde edilebileceği de belirtilmiştir (Kuor ve ark. 1980a).

Karpuzda aroma maddeleri üzerine yapılan analizlerde önemli olan aroma

maddesinin non-z-6-enol ($\text{CH}_3\text{CH}_2 - \overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} = \text{C} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$) olduğu ve su içerisindeki 1 ppb'den az miktarlarının dahi karpuz kokusunu hissettirdiği belirtilmiştir. Meyve ve sebzelerde bulunan karbonhidrat, protein, lipid ve diğer bileşenlerin bu aroma maddeleri ile birleşerek çeşitli değişik aromaların ve pişmiş tadın ortaya çıkmasına da neden olduğu belirtilmektedir (Teranishi ve ark. 1971).

Karpuz aromasının sentetik olarak elde edilmesi üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda 3,4-dehydro-2H-1-benzoxepin-3-one'ın 0.0001'inin 100 g jelatin ile 5 dk. kaynatılıp oda sıcaklığına soğutulması sonucu taze karpuz tadı ve kokusu verdiği bulunmuş ve bu konuda Beereboom J.J. ve arkadaşları tarafından 1972'de patent alınmıştır (Pintauro, 1976).

Abbey ve arkadaşları (1987) tarafından karpuzlarda mikrobiyolojik ve duyu kalite değişimleri üzerine yapılan çalışmada dilimlenen karpuzlar alüminyum folyo ile kaplanmış ve kaplanmamış olarak 5 ve 25°C'lerde 8 gün saklanmıştır. Sıcaklık kontrol edilmeden yapılan denemede dominant mikroflora (*Penicillium*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* ve *Micrococcus*) ile diğer mikroorganizmaların gelişimi karşılaştırılmıştır. Sonuçta alüminyum folyo ile kaplanan örneklerde gelişimin daha yavaş olduğu görülmüştür. Renk ve aromanın objektif olarak değerlendirilmesinde ise; alüminyum folyo ile kaplanmamış karpuzlarda yüzey renginin daha hızlı bir şekilde matlaştığı ve koyulaştığı, bu matlaşma ve koyulaşmanın ise pigmentlerin hava ile etkileşimi sonucu çok hızlı bir şekilde oksidasyona uğramasından ileri geldiği belirlenmiştir. Ayrıca duyu kalite değerlendirilmede renk ve aromanın tekstürden daha kritik olduğu sonucuna varılmıştır.

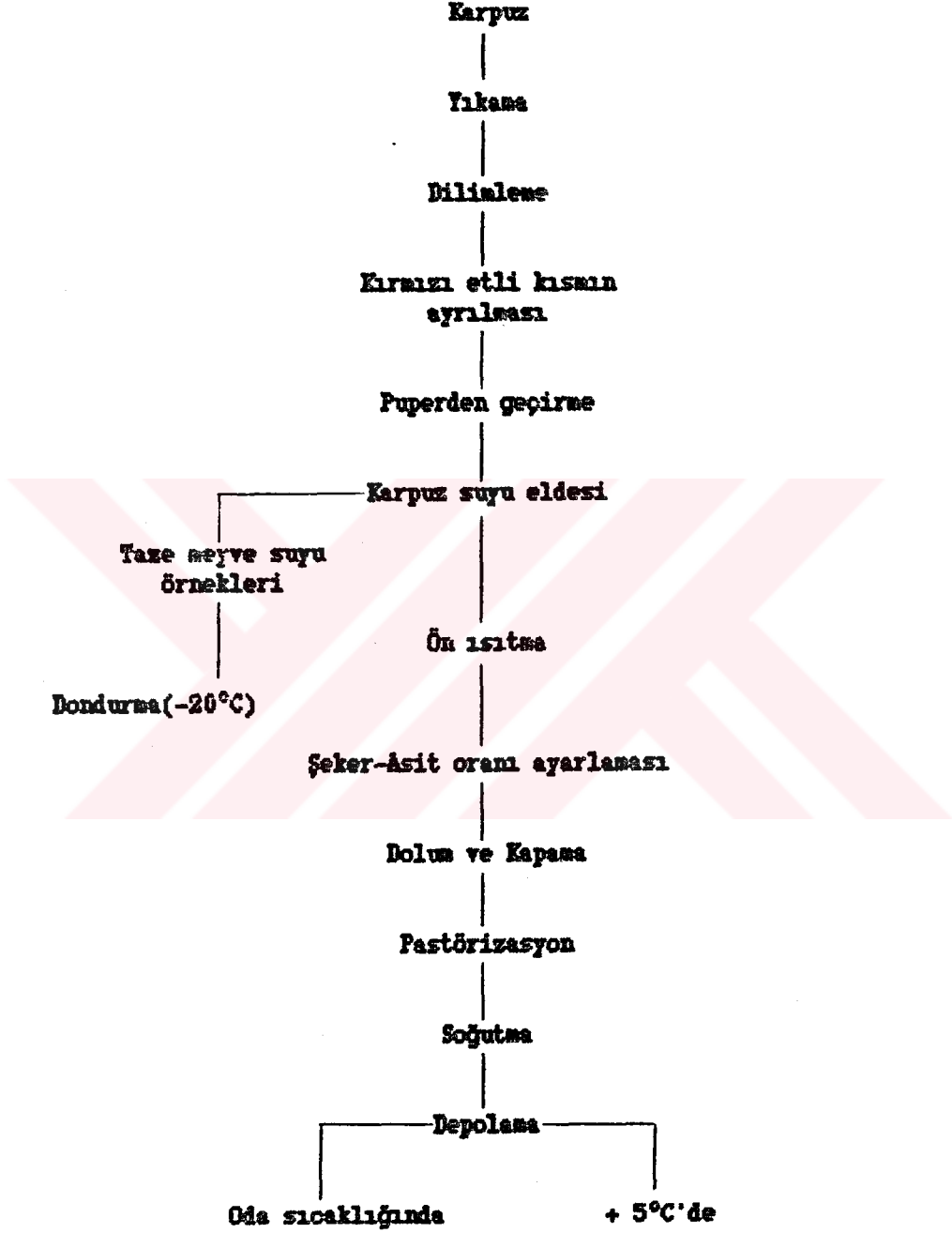
3. MALZEME VE METOD

3.1. Malzeme

Bu çalışmada malzeme olarak Çukurova Bölgesinde tarla koşullarında yaygın olarak yetiştirilen ve "Halap Karası" olarak bilinen çeşite ait karpuzlar kullanılmıştır. Ürün Adana karpuz halinden satın alınmıştır.

3.2. Metod

Karpuzlar Şekil 1'de gösterilen işlemlere tabi tutularak karpuz suyuna işlenmiştir. Bu amaçla karpuz, önce yıkanıp dış yüzeyi temizlenmiş ve kurulandıktan sonra uzun eksen boyunca 6-8 dilime ayrılmıştır. Kırmızı etli kısım elek delik çapı 0.9 mm olan palperden geçirilerek karpuz suyu elde edilmiştir. Karpuz suyu ön ısıtma ve deaerasyon amacıyla Alfa-Laval marka laboratuvar tipi bir santrifüjlü evaporatörden geçirilerek sıcaklığı 8-10 sn'de 95°C'ye yükseltilmiştir.



Şekil 1. Karpuzun Meyve Suyuna İşlenme Aşamaları

Elde edilen karpuz suyunun ağırlığı toplam ağırlığa oranlanarak karpuz

suyu randımanı hesaplanmıştır. Ürünün doğal bileşimini belirlemek amacıyla ön ısıtma işleminden önce ürün üzerinde çözünür kuru madde, pH, toplam asitlik, L-Askorbik asit, toplam kuru madde ve kül analizleri; ön ısıtmaya tabi tutulan karpuz suyunda ise yalnız çözünür kuru madde pH ve toplam asitlik ölçümleri yapılmıştır. Daha önce bir ön deneme (3.2.4) ile belirlenen ve en fazla tüketici beğenisi kazanan tat dengesini (% 11 şeker-% 0.8 asit) sağlamak üzere ısıtma işlemi görmüş karpuz suyuna gerekli miktarda sakkaroz ve sitrik asit katılmıştır. Tat dengesi ayarlanan ürün 300 ml'lik renksiz çam şişelere doldurularak laboratuvar tipi bir kapsül kapama makinasında taç kapak ile kapatılmıştır. Kapatılan şişeler 30'ar adetlik gruplara ayrılarak su banyosunda farklı sıcaklık derecelerinde ve farklı sürelerde (Çizelge 5) pastörize edilmiştir. Isıtma süresince şişelerin konumu değiştirilerek ısının hızlı yayılması sağlanmıştır.

Çizelge 5. Karpuz Sularına Uygulanan Pastörizasyon Sıcaklık ve Süreleri

Sıcaklık (°C)	70°C	80°C	90°C	100°C
Süre (dk)	5	5	5	5
	10	10	10	10
	15	15	15	-
	20	-	-	-

Pastörizasyon işleminden sonra şişeler musluk suyu altında tutularak ürünün soğuması sağlanmıştır. Soğutulan ürünler oda şartlarında (20-25°C) ve soğuk depoda (+ 5°C) olmak üzere iki farklı ortamda 3 ay süre ile ürünün pH, toplam asitlik, L-askorbik asit, renk ve potasyum içerikleri belirlenmiş ayrıca ürünü renk, koku, tat ve aroma özelliklerine dayalı olarak duyusal değerlendirilmesi yapılmış ve genel tüketici tercihi belirlenmiştir. Duyusal değerlendirmede, -20°C'de saklanan ve oda şartlarında eritildikten sonra gerekli tat dengesi (şeker-asit oranı) ayarlanan ısıtma işlemi görmemiş karpuz suyu kontrol olarak kullanılmıştır.

3.2.1. Çözünür Kuru Madde Tayini

Örnek homojen hale getirildikten sonra masa tipi Abbe refraktometresi ile çözünür kuru madde oranı yüzde olarak okundu (Anon, 1983).

3.2.2. pH Tayini

Cam elektrodlu "NEL" marka pH metre ile TS 1728'e göre yapıldı (Anon, 1974).

3.2.3. Toplam Asitlik Tayini

10 ml örnek alınıp üzerine 20 ml saf su ilave edildi. pH= 8.1 olana kadar 0.1 N NaOH ile titre edildi. Sonuç aşağıdaki formül yardımı ile g/100 ml olarak hesaplandı (IFJU, 1968)

$$T. \text{ Asitlik} = \frac{S \cdot F \cdot 100}{N \cdot 10} \times 100$$

10

S = NaOH sarfiyatı

N = NaOH'in normalitesi (0.1)

F = NaOH'in faktörü

Me= Sitrik asitin millieşdeğer gramı

3.2.4. Ön Buzama ile Tat Dengesinin Belirlenmesi

Karpuz sularında en uygun şeker-asit oranının belirlenmesi için şeker-asit oranları 9/0.6; 11/0.6; 13/0.6; 9/0.8; 11/0.8; 13/0.8 ve 9/1; 11/1; 13/1 olarak ayarlanan dokuz farklı karpuz suyu örneği kullanıldı. Bu örnekler panelistlere sunulurken Rankin Tercih Testi'ne göre değerlendirme yapıları istendi.

Rankin Tercih Testi'ne göre yapılan değerlendirmede panelistlerden örnekleri tercih sıralarına göre en çok tercih ettiklerine 1, en az tercih ettiklerine ise 9 puan vererek sıralanmaları istendi (Gould, 1977; Amerine ve ark. 1965).

3.2.5. Toplam Kuru Madde Tayini

Karıştırılarak homojen hale getirilmiş örnekten 5 g alındı ve stüvde

95°C'de sabit tartım ağırlığına kadar kurutuldu. Sonuç aşağıdaki formül yardımı ile % g olarak bulundu (Gould, 1977).

$$\% \text{ KM} = \frac{C - A}{E - A} \times 100$$

A = Dara ağırlığı

B = Örnek + Dara ağırlığı

C = Kuru Örnek + Dara ağırlığı

3.2.6. Kül Tayini

Karıştırılarak homojen hale getirilmiş örnekten 10 g alındı. Etüvde 100°C'de kurutuldu ve kül fırınında 525°C'de tamamen beyaz renge kadar yakıldı. Pasivatörde soğutulerek tartıldı ve aşağıdaki formül yardımı ile % olarak hesaplandı (AOAC, 1970).

$$\% \text{ Kül} = \frac{D - A}{E - A} \times 100$$

A = Dara ağırlığı

B = Örnek + Dara ağırlığı

D = Kül + Dara ağırlığı

3.2.7. L-Askorbik Asit (Vit-C) Tayini

Karpuz suyunda vit-c tayini AOAC (1970)'de tanımlanan yöntemle göre yapıldı. Sadece AOAC'de belirtilen metafosforik asit^o yerine Oksalik asit çözeltisi kullanıldı.

Bu yöntemle göre 10 ml karpuz suyu alındı. % 2'lik oksalik asit çözeltisi ile 100 ml'ye tamamlandı. Filtre kağıdından süzüldü. Süzünmeden 10 ml alındı ve daha önce faktörü belirlenen 2,6-Diklorofenol indofenol çözeltisi ile titre edildi. 30 sn süreyle değişmeden kalan açık gül pembesi renk elde edildiğinde titrasyona son verildi ve L-askorbik asit miktarı aşağıdaki formül yardımı ile hesaplandı.

$$\text{Askorbik asit (mg/100 ml)} = C \times F \times 100$$

$$C = a - b$$

C = Çözeltideki askorbik asite eşdeğer miktardaki indofenol çözeltisi (ml)

F = İndofenol çözeltisinin faktörü

a = Esas titrasyondaki indofenol sarfiyatı (ml)

b = Kör denemede indofenol sarfiyatı (ml)

3.2.8. Renk Tayini

Örnekler etrafı ışık geçirmez şekilde Alüminyum folyo ile sarılmış 50 ml'lik erlenlere konarak Minolta Chroma Meter CR-100 ile renk ölçümleri yapıldı. Elde edilen değerler Hunter renk ölçere ait a/b değerinin eşdeğeridir (Anon, 1984).

3.2.9. Potasyum Tayini

Filtre kağıdından süzülerek katı parçacıklarından ayrılan karpuz suyu elli defa sulandırılıp homojen hale gelene kadar karıştırıldı. Bu karışımda, Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile Potasyum tayini yapıldı (Kacar, 1984).

3.2.10. Duyusal Değerlendirme

Duyusal değerlendirmede ürünler Renk, Koku, Tat-Aroma ve Genel Kabul Edilebilirlik özellikleri bakımından değerlendirmeye tabii tutuldu. Bu işlem 10 kişilik panel tarafından Ek 1 ve Ek 2'de gösterilen her özellik için 10 puanlı tanımlama formuna göre yapıldı (Gould, 1977; Amerine ve ark. 1965).

Her panelde, şeker-asit oranı (%) 11/0.8'e ayarlanmış derin dondurucuda saklanan doğal karpuz suyu tanık olarak yer almıştır. Panelistlere örneklerin hangisi tanık olduğu hakkında bilgi verilmiştir.

3.2.11. Bulguların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Bulguların değerlendirilmesinde öncelikle faktöriyel deneme planına göre varyans analizi yapılmıştır. Daha sonra bulunan sonuçlar % 5 önem seviyesinde LSD (Asgari Önemli Fark) çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir (Bek ve Efe, 1988).

4. ANALİZİN SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Karpuzun meyve suyuna işlenmesinde yararlanılan kısmı (meyve suyu randımanı) yaklaşık % 50 oranındadır.

4.1. Karpuz Suyunun Bileşimi

Doğal ve ısı ile işlem uygulanan karpuz sularının bileşimlerine ait değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Karpuz Suyunun Depolama Öncesi Bileşimi

Bileşenler	Doğal karpuz suyu	Pastörizasyon sıcaklıkları			
		70	80	90	100
Çözünür kuru madde (%)	8.5	11	11	11	11
pH	5.2 - 5.3	3.2	3.2	3.2	3.2
Toplam asitlik(g/100 ml)	0.05	0.8	0.8	0.8	0.8
Toplam kuru madde(%)	8.7	-	-	-	-
Kül (%)	0.35	-	-	-	-
L-Askorbik asit(mg/100 ml)	6.4	2.4	3.2	3.2	3.2
Potasyum (mg/100 ml)	120	120	120	120	120

Çizelgeden de görüldüğü gibi doğal karpuz suyunun çözünür kuru madde değeri % 8.5 iken bu değer tat dengesi ayarlanan örneklerin tümünde % 11'dir. Bir ay ara ile yapılan analizler pastörize edilen örneklerin çözünür kuru madde içeriğinin 3 aylık depolama süresince değişmediğini göstermiştir.

Doğal karpuz suyunun pH değeri 5.2-5.3 bulunmuştur. Ancak tat dengesi ayarlanan örneklerde asitliğin % 0.8'e çıkarılmasıyla pH 3.2-3.3 seviyesine düşmüştür. Asit katımı tat dengesini iyileştirmenin yansırı ürünün pastörizasyon yolu ile dayandırılmasına da katkıda bulunmuştur. Pastörize karpuz sularının pH değeri 3 aylık depolama süresince aynı kalmıştır.

Doğal karpuz suyunun toplam asitlik değeri % 0.05 bulunmuştur. Bu değer meyve suları için oldukça düşüktür. Nitekim yapılan duyuşel testlerde belirgin bir asit tadın bulunması karpuz suyunun tüketici beğenisi üzerinde olumsuz etki yapmıştır. Pastörize edilen karpuz sularında toplam asitlik değerinin % 0.8'e çıkarılması ile bu olumsuzluk giderilmiştir. Bir ay ara ile yapılan ölçümler 3 aylık depolama süresi boyunca pastörize edilen karpuz sularının asitlik değerinin değişmediğini göstermiştir.

Toplam kuru madde ve kül analizleri ise sadece doğal karpuz suyuunda yapılmış olup, toplam kuru madde değeri ortalama olarak % 8.7 ve kül değeri % 0.35 bulunmuştur.

Karpuz sularındaki L-Askorbik asit ölçümlerinde ise; doğal karpuz suyuunda L-askorbik asit miktarı 6.4 mg/100 ml olarak hesaplanırken bu oran derin dondurulmuşda sakafaza edilen üründe 4.2 mg/100 ml'ye düşmüştür. Pastörize edilen karpuz sularında ise L-Askorbik asit değeri ısı uygulamasına bağılı olarak daha düşük değerler vermiştir. Bu örneklerden 70°C'de 5 ve 10 dk pastörize edilen örneklerde ise L-Askorbik asit oranı 2.4 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Ayrıca 70°C'de 5 ve 10 dk pastörize edilen ürünlerde fermentasyona bağılı bozulmalar görüldüğünden, bundan L-Askorbik asit kaybının ortamdaki oksijen ve mikroorganizmalardan ileri geldiği düşünölmüştür.

Gerek doğal karpuz suyuunda ve gerekse pastörize edilen karpuz sularında yapılan ölçümlerde ortalama potasyum miktarı 120 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Bu değer in ise depolama müddeti boyunca değişmediği belirlenmiştir.

4.2. Karpuz Suyunun Duyusal Özellikleri

Karpuz suları, her özellik 10 tam puan olsak üzere renk, koku, tat-aroma ve genel kabul edilebilirlik özelliği dikkate alınarak toplam 40 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Farklı sıcaklık derecelerinde (Çizelge 5) 5 dk ısıtılan karpuz sularının 3 aylık depolama süresince belirlenen duyusal özelliklerine ait değerler Çizelge 7'de gösterilmiştir. Tüm pastörize örnekler içinde, depolama sıcaklık derecesi ve süresi dikkate alınmaksızın, en çok ve en az beğenilen örnekler için ortalama değerler 21.8 ve 17.3 iken yine aynı panelde kontrol örneği için ortalama değer 34.3 bulunmuştur. Pastörize karpuz sularının duyusal özelliklerine ait ortalama değerlerin istatistiksel değerlendirilmesi sonucu ısıtma sıcaklık derecesine ve saklama sıcaklığına bağlı olarak örneklerin birbirinden önemli derecede farklılık göstermediği bulunmuştur.

Çizelge 7. Farklı Sıcaklıklarda 5 dk Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)						X*	Kontrol
	80		90		100			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	20.8	22.2	18.4	19.6	21.8	20.9	20.6 ^a	33.8
2	19.0	20.0	16.6	17.3	18.3	18.0	18.2 ^a	34.0
3	20.7	23.3	17.3	15.0	21.7	23.1	20.2 ^a	35.1
X*	20.2 ^a	21.8 ^a	17.4 ^a	17.3 ^a	20.6 ^a	20.7 ^a	-	34.3

*Ortalama değerler ısal işlem görmüş örnekler için aittir.

Pastörizasyon ve saklama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın yapılan istatistiksel değerlendirmede 2 ay saklanan örneklerin (18.2), 1 (20.6) ve 3 (20.2) ay saklanan örnekler için göre önemli derecede düşük puan aldıkları saptanmıştır. Ancak bunun bazı panel üyelerinin zorunlu değişiminden ve/veya değerlendirilmenin yapıldığı andaki hava koşullarından ileri gelebileceği ileri sürülebilir. Tüm değerlendirmelerde ısıtılmaması ve tad dengesi ayarlanması

karpuz suyu daha yüksek puan almıştır.

Farklı sıcaklık derecelerinde 10 dk. ısıtılan karpuz sularına ait duyuşal değerlendirme sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Sıcaklıklarda 10 dk Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)						X [±]	Kontrol
	80		90		100			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	19.4	24.3	19.2	19.8	21.6	21.5	21.0 ^a	33.8
2	18.4	18.5	19.1	19.3	18.1	19.1	18.8 ^a	34.0
3	20.3	22.5	15.8	17.0	21.0	22.0	19.8 ^a	35.1
X [±]	19.4 ^a	21.8 ^a	18.0 ^a	18.7 ^a	20.2 ^a	20.9 ^a	-	34.3

^aOrtalama değerler ısıtıl işlem görünüş örneklere aittir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi 80, 90 ve 100°C'lik sıcaklıklarda 10 dk ısıtılan karpuz sularının depolama süreleri dikkate alınmaksızın yapılan duyuşal değerlendirme sonucu elde edilen ortalama değerler 18.0 ile 21.8 arasında değişim göstermiştir. Örnekler arasında duyuşal yönden az da olsa bir fark olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Pastörizasyon ve saklama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın üç aylık depolama süresince ayda bir yapılan duyuşal değerlendirmelerden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 21.0, 18.8 ve 19.8 olarak bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Sonuç olarak 80, 90 ve 100°C'lerde 10 dk ısıtılan karpuz sularında depo sıcaklığının, depolama süresinin ve pastörizasyon sıcaklıklarının renk, koku, tat-aroma ve genel kabul edilebilirlik özellikleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak kontrol olarak kullanılan, tad dengesi ayarlanmış doğal karpuz suyu her panelde pastörize karpuz sularına göre daha yüksek puan almıştır. Bu değer ortalama 34.3'dür.

Farklı sıcaklık derecelerinde 15 dk. ısıtılan karpuz sularına ait

duyusal değerlendirme sonuçları izelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Farklı Sıcaklıklarda 15 dk Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)						X [†]	Kontrol
	70		80		90			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	17.0	19.8	22.2	21.1	20.7	18.4	19.9 ^a	33.0
2	20.1	20.3	18.6	18.4	16.9	19.9	19.0 ^a	31.0
3	22.0	21.3	20.5	20.6	17.3	17.6	19.9 ^a	34.9
X [†]	19.7 ^a	20.5 ^a	20.4 ^a	20.0 ^a	19.3 ^a	18.6	-	33.0

*Ortalama değerler ısıtılma görüşü örneklere aittir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi 70, 80 ve 90°C'lik sıcaklıklarda 15 dk ısıtılan karpuz sularında depolama süreleri dikkate alınmaksızın yapılan duyusal değerlendirme sonucu elde edilen ortalama değerler 18.3 ile 20.5 arasında değişim göstermiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Pastörizasyon ve saklama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın üç aylık depolama süresince ayda bir yapılan duyusal değerlendirmelerden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 19.9, 19.0 ve 19.9 olarak bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark ise istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Sonuç olarak 70, 80 ve 90°C'lerde 15 dk ısıtılan karpuz sularında depo sıcaklığının, depolama süresinin ve pastörizasyon sıcaklıklarının renk, koku, tat-aroma ve genel kabul edilebilirlik özellikleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı duyusal panelde ısıtılmadan saklanan ve tat dengesi ayarlanmış karpuz suyu pastörize karpuz sularına göre önemli derecede yüksek (ortalama 33.0) puan almıştır.

70°C'de 20 dk. ısıtılan karpuz suyuna ait duyusal değerlendirme sonuçları izelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. 70°C'de 20 dk Isıtılan Karpuz Sularının Duyusal Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkisi

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (70°C)			
	Saklama sıcaklığı			
	Oda	+5	X ⁺	Kontrol
1	17.7	22.0	19.9 ^a	32.1
2	20.2	22.4	21.3 ^a	31.4
3	21.9	21.9	21.9 ^a	35.8
X ⁺	19.9 ^a	22.1 ^a	-	33.1

* Ortalama değerler ısal işlem görmüş örneklerle aittir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi 70°C'de 20 dk ısıtılan karpuz sularında depolama süresi dikkate alınmaksızın yapılan duyusal değerlendirme sonucu elde edilen ortalama değerler 19.9 ve 22.1 olarak bulunmuştur.

Depolama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın üç aylık depolama süresince ayda bir yapılan duyusal değerlendirmelerden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 19.9, 21.3 ve 21.9 olarak bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önem taşımamaktadır.

Sonuç olarak 70°C'de 20 dk ısıtılan karpuz sularında depo sıcaklığının ve depolama süresinin renk, koku, tat-aroma ve genel kabul edilebilirlik üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır.

4.3. Karpuz Suyunun Renk Özellikleri

Yapılan renk ölçümlerinde ürünün renk ve parlaklığındaki artışa bağlı olarak elde edilen değer büyümüştür.

Farklı sıcaklıklarda 5 dk ısıtılan karpuz sularının rengine ait değerler Çizelge 11'de görüldüğü gibi depolama süresi dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede ısıtma sıcaklık derecesine bağlı olarak renk değerleri değişmiş ancak bu değerler arasındaki fark istatistiksel önem taşımamıştır. Doğal karpuz suyunun ortalama 1.51 renk değeriyle pastörize edilen örneklerle (0.81-1.22) göre daha kırmızı ve parlak bir renge sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 11. Farklı Sıcaklıklarda 5 dk Isıtılan Karpuz Sularının Renği Üzerinde Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)								X [†]	kontrol
	70		80		90		100			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	0.89	1.06	0.74	1.12	0.99	0.84	1.11	1.11	0.98 ^a	1.50
2	1.38	0.55	1.36	1.31	1.29	1.05	1.15	1.32	1.27 ^a	1.51
X [†]	1.14 ^a	0.81 ^a	1.02 ^a	1.22 ^a	1.14 ^a	0.93 ^a	1.13 ^a	1.22 ^a	-	1.51

*Ortalama değerler ısıtıl işlem görmüş örneklerle aittir.

Pastörizasyon ve depolama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın ayda bir olmak üzere iki aylık depolama süresince yapılan renk ölçümlerinden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 1.98 ve 1.17 bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sonuç olarak 70, 80, 90 ve 100°C'lerde 5 dk ısıtılan karpuz sularının renk özellikleri üzerinde pastörizasyon sıcaklıklarının, saklama sıcaklıklarının ve süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Farklı sıcaklıklarda 10, 15 ve 20 dk süre ile ısıtılan karpuz sularının rengine ait değerler Çizelge 12, 13 ve 14'de verilmiştir.

Çizelgelerde de görüldüğü gibi doğal karpuz suyu, her üç uygulamada da daha yüksek renk değeri (1.51) ile pastörize karpuz sularından kolaylıkla ayrılmıştır. Ancak pastörize edilen karpuz sularının renginin kendi aralarında ısıtma ve saklama sıcaklığı ile saklama süresine bağlı olarak önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir.

Çizelge 12'de de görüldüğü gibi 70, 80, 90 ve 100°C'lik sıcaklıklarda 10 dk ısıtılan karpuz sularının depolama süreleri dikkate alınmaksızın yapılan renk ölçümleri sonucu oda sıcaklığı ve +5°C'de saklanan örneklerle ait ortalama değerler 0.83 ile 1.30 arasında değişim göstermiştir. Renk ölçümleri arasında az da olsa bir fark olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 12. Farklı Sıcaklıklarda 10 dk Isıtılan Karpuz Sularının Rengi Üzerinde Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)								X [±]	Kontrol
	70		80		90		100			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	1.16	0.71	1.04	0.74	1.05	1.24	0.96	0.99	1.32 ^a	1.50
2	1.31	0.94	1.11	1.44	1.31	1.36	1.27	1.23	1.71 ^b	1.51
X [±]	1.24 ^a	0.83 ^a	1.08 ^a	1.09 ^a	1.18 ^a	1.30 ^a	1.12 ^a	1.06 ^a	-	1.53

*Ortalama değerler ısıtılma işlemi görmüş örneklerle aittir.

Pastörizasyon ve depolama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın ayda bir olmak üzere iki aylık depolama süresince yapılan renk ölçümlerinden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 0.99 ve 1.23 bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sonuç olarak 70, 80, 90 ve 100°C'lik sıcaklıklarda 10 dk ısıtılan karpuz sularının renk özellikleri üzerinde pastörizasyon sıcaklıkları muhafaza sıcaklıkları ve saklama süresinin etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 13. Farklı Sıcaklıklarda 15 dk Isıtılan Karpuz Sularının Rengi Özellikleri Üzerine Pastörizasyon Sıcaklığı, Saklama Sıcaklığı ve Süresinin Etkileri

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (°C)						X [±]	Kontrol
	70		80		90			
	Oda	+5°C	Oda	+5°C	Oda	+5°C		
1	0.89	1.16	1.11	1.19	0.82	1.13	1.05 ^a	1.50
2	1.25	1.23	1.34	1.37	1.19	1.20	1.27 ^a	1.51
X [±]	1.07 ^a	1.22 ^a	1.23 ^a	1.23 ^a	1.01 ^a	1.17 ^a	-	1.51

*Ortalama değerler ısıtılma işlemi görmüş örneklerle aittir.

Çizelge 13'de görüldüğü gibi 70, 80 ve 90°C'lik sıcaklıklarda 15 dk ısıtılan karpuz sularının depolama süreleri dikkate alınmaksızın yapılan renk ölçümleri sonucu oda sıcaklığı ve +5°C'de saklanan örneklere ait ortalama değerler 1.01 ile 1.28 arasında değişim göstermiştir. Renk ölçümleri arasında az da olsa bir fark olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Pastörizasyon ve depolama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın ayda bir olmak üzere iki aylık depolama süresince yapılan renk ölçümlerinden elde edilen verilerin ortalaması sırasıyla 1.05 ve 1.27 bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sonuç olarak 70, 80 ve 90°C'lik sıcaklıklarda 15 dk ısıtılan karpuz sularının renk özellikleri üzerinde pastörizasyon sıcaklıklarının muhafaza sıcaklıklarının ve saklama süresinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 14. 70°C'de 20 dk Isıtılan Karpuz Sularının Rengi Üzerinde Saklama Sıcaklığı ve Sürenin Etkisi

Saklama Süresi (Ay)	Pastörizasyon sıcaklığı (70°C)			Kontrol
	Saklama sıcaklığı			
	Oda	+5	\bar{x}^*	
1	1.17	1.20	1.19	1.50
2	1.23	1.28	1.26	1.51
\bar{x}^*	1.20	1.24	-	1.51

*: Ortalama değerler ısıtım işlemi görmüş örneklere aittir.

Çizelge 14'de görüldüğü gibi 70°C'de 20 dk ısıtılan karpuz sularının depolama süresi dikkate alınmaksızın yapılan renk ölçümleri sonucu oda sıcaklığı ve +5°C'de saklanan örneklere ait ortalama değerler 1.20 ve 1.24 olarak bulunmuştur. Renk ölçümleri arasında bir fark olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Depolama sıcaklıkları dikkate alınmaksızın ayda bir olmak üzere iki aylık depolama süresince yapılan renk ölçümlerinden elde edilen verilerin

ortalaması sırasıyla 1.19 ve 1.26 bulunmuştur. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sonuç olarak 70°C'de 20 dk ısıtılan karpuz sularının renk özellikleri üzerinde pastörizasyon sıcaklığını saklama sıcaklığı ve süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

5. SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- a. Hammadde olarak kullanılan Kalep karaşu çeşidi karpuzlarda meyve suyu randımanı % 50 olarak belirlenmiştir.
- b. Taze karpuz suyunda yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda şeker-asit oranı 11/08 (X)'e ayarlanan karpuz suyu en çok beğenilen ve tercih edilen örnek olmuştur.
- c. Isıl işlemler uygulanan karpuz sularının tat ve aromasında bir zayıflama olduğu ve ısıtma işlemlerine paralel olarak örneklerin doğal tat ve aromalarının az da olsa değiştii görülmüştür.
- d. Değişik sıcaklık ve sürelerde pastörize edilerek farklı sıcaklıklarda depolanan ürünler arasında duyuşal olarak az da olsa bir fark olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.
- e. Uygulanan ısıtma işlemlerinden 70°C'de 5 ve 10 dk ısıtma ürün dayanımını sağlamada yeterli bulunmuştur.
- f. Isıl işlemler uygulanan örnekler içerisinde genel olarak en yüksek puanı 80 ve 100°C'lerde pastörize edilen ürünler almıştır.
- g. Duyuşal değerlendirmede ısıtma işlemlerinden derin dondurucuda

(-20°C'de)depolanan karpuz suyu (kontrol) ısıtılma işlemi görmüş örneklerle nazaran daha çok tercih edilmiştir.

- h. Farklı sıcaklıklarda ve sürelerde pastörize edilen ürünlerde saklama süresinin ve saklama sıcaklığının ürün rengi üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur.
- ı. Karpuz suyunda kırmızı rengin genel olarak dayanıklı olduğu ve bu renk üzerinde sıcaklığın etkisinin önemsiz olduğu belirlenirken pastörize edilen ürünlerin rengi ile derin dondurucuda (-20°C'de) muhafaza edilen ürün rengi ve parlaklığı arasında belirgin bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulguların ışığı altında aşağıdaki öneriler yapılabilir:

- a. Karpuz suyu, tad dengesi ayarlandıktan sonra yüksek sıcaklıkta (100°C) kısa süre ısıtılarak sevilen dayanıklı bir ürün haline getirilebilir.
- b. Karpuz suyunun düşük sıcaklıklarda vakum altında konsantre edilmesi halinde özelliklerinin daha iyi korunabileceği düşünülmektedir.
- c. Karpuz suyu kırmızı cazip rengi ve şekerli tadından dolayı gerek meyve suyu kokteylleri ve gerekse alkollü kokteyller için uygun bir içecek olabilir.

ÖZET

Bu çalışmada bölgemizde tarla koşullarında yaygın olarak yetiştirilen "Halap karası" çeşidi karpuzun, meyve suyu sanayiinde kullanıma olanakları araştırılmıştır. Bu nedenle dilimlere ayrılan karpuzlardan kırmızı etli kısımlar çıkarılarak palperden geçirilmiştir. Elde edilen karpuz suyu, ön ısıtma işleminde sonra şeker-asit oranı ayarlanarak şişelere doldurulmuştur. Şişelenen karpuz suları değişik sıcaklık ve sürelerde pastörize edildikten sonra oda şartlarında ve +5°C'de saklanmıştır. Saklanan ürünlerde ayda bir olmak üzere 3 ay süre ile duyuşsal analiz, 2 ay süreyle renk ölçümü yapılmıştır.

Elde edilen bulgular aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- a. Karpuz sularında tadın ayarlanması için yapılan ön denemede en çok tercih edilen şeker-asit oranı 11/0.8 (%) olan örnek olmuştur.
- b. Karpuz suyunun dayanması için 70°C'de 5 ve 10 dk.'lık ısıtma uygulamasının yeterli olmadığı tespit edilmiştir.
- c. Pastörize edilerek dayanıklı hale getirilen karpuz sularının tat ve aromasında zayıflama olduğu belirlenmiştir.
- d. Saklama sıcaklığının (oda sıcaklığı, +5°C) pastörize edilen karpuz suyunun tat ve aroması üzerinde önemli bir farklılığa sahip olmadığı bulunmuştur.

- e. Duyusal değerlendirmelerde, en fazla beğenilen ürünler 80°C'de 5, 10 ve 15 dk. ve 100°C'de 5 ve 10 dk. pastörize edilen örnekler olmuştur.
- f. Derin dondurucuda -20°C'de saklanan örnekler, renk ve tat özellikleri bakımından herhangi bir değişme göstermemiş olup taze karpuz suyuna ait özelliklerini koruması bu nedenle diğerlerinden kolaylıkla ayırdedilebilmiştir.
- g. Pastörize karpuz sularının renginde ve parlaklığında uygulanan ısıtma ve saklama parametrelerine bağlı olarak duyusal olarak belirgin bir değişme gözlenirken, bu değişme istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

SUMMARY

In this study an investigation on the possibility of using watermelon in the fruit juice industry was carried out. For this purpose watermelons of "Halep Karası" variety widely grown in the Çukurova Region were used.

To obtain the juice sample the red fleshy portion of watermelon was passed through the pulper. After preheating the juice at $95 \pm 2^\circ\text{C}$ for 5 sec. the necessary adjustments in taste were made to rich the predetermined sugar-acid ratio. The bottled juice samples were heated at 70, 80, 90 and 100°C for 5 to 20 min. One half of the samples were stored at room temperature whereas the second half were stored at $+5^\circ\text{C}$. All samples of various heat treatments were evaluated by sensory tests once a month during the 3 month-storage. Color was determined visually and objectively.

The results obtained were as follows:

- The natural sugar-acid ratio was found to be weak. However among a wide adjusted range of sugar-acid ratios, the 11 to 0.8 ratio by percentage was determined to be best by sensory evaluations for watermelon juice.
- Heating watermelon juice at 70°C for 5 and 10 min. was not sufficient to preserve the juice.
- Pasteurization at various temperatures affected the taste and color of the

juice at various degrees depending on the temperature applied.

- Pasteurized samples which were liked most were those heated at 80°C for 5, 10 and 15 min and at 100°C for 5 and 10 minutes.
- Storage temperature had no significant effect on the flavor and color of pasteurized watermelon juice.
- The control which was unheated and kept at -20°C possessed the natural characteristics of the watermelon juice throughout the 3 month-storage and was easily differentiated among a group of samples at each taste panel.

KAHYANALAR

- Abak, K., Y. Pakyürek, 1983. Tarifanda Karpuz Yetistirciliği. Çiftçi Dergisi: 7:7.
- Abbey, S.D., E.K. Heaton, P.A. Solden, L.R. Keuchat, 1987. Microbiological and Sensory Quality Changes in Unwrapped and Wrapped Sliced Watermelon. J.Food Protection. 51:531
- Amerine, M.A., R.M. Yangborn, E.B. Roessler, 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. 349-397 S.
- Anonymous, 1974. TSE 1728 Meyve ve sebze mamüllerinde pH tayini.
- Anonymous, 1979. T.C.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ankara
- Anonymous, 1980. Tarımsal yapı ve üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.
- Anonymous, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Genel Yayın No: 65. Ankara.

- Anonymous, 1984 a. T.C.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ankara.
- Anonymous, 1984 b. Minolta Chroma Meter CR-100/CD 110 Operation Manual. Minolta Camera Co.Ltd. Japonya.
- Anonymous, 1986. Güneydoğu Anadolu Kalkınma Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu 18-21 Kasım. Ankara.
- AOAC, 1970. Method of Analysis, 11th ed. Official Anal. Chemists. Washington. D.C.
- Bek, Y., E. Efe, 1988. Araştırma ve Deneme Metodları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Adana.
- Cemeroğlu, B., 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayii Matbaası, Ankara.
- Davies, D.H., 1976. Carotenoids (Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments) Goodwin, T.W. 2nd ed. Col.2, S.38, Academic Press, New York.
- FAO, 1978. 1986 FAO Production Year Book Col.42.
- Gould, A.W., 1977. Food Quality Assurance The AVI Publishing Company, Inc. U.S.A.
- Gussina, G.B., L.O. Trostinskaya, 1974. Water Melon Juice and Pulp Konserv. Iovoshchesush. Prom. 3:17 (in food sci. technol. Abstr. 6 (12): 2022.
- Gussina, G.B., Z.A. Markh, N.D. Perlova, Z.N. Rogdanova, K.S. Kotova, 1971. Dietetic Juices made from Cucurbitaceous fruits. konserv. iovoshchesush. Prom 26(10):10 (in chem. Abstr. (1972) 76 (9): S 7922)
- Kulse, A.C., 1971. The Biochemistry of fruits and their products. Vol.2. A.R.C. Food Research Onstitute Norwich Eng.
- Hour, S.S., E.M. Ahmed, R.D. Carter, 1980 a. Concentration of Watermelon Juice. J.Food Sci. 45:718.
- Hour, S.S., A.M. Ahmed, P.V. Rao, J.A. Cornell, 1980 b. Formulation and Sensory Evaluation of a Fruit Punch Containing Watermelon Juice. J.Food Sci. 45. 809.
- Hour, S.S., E.M. Ahmed, R.D. Carter, R.L. Haggart, 1980 c. Color and Flavor Qualities of White Grapefruit: Water-Melon Juice Mixtures. J.Food Sci. 45: 1419.
- I.F.J.J., 1968. International Federation of Fruit Juice Producers No:3.

- Kacar, E., 1984. Bitki besleme uygulamaları. No. 214. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ankara.
- Khattak, J.H., M.K. Handy, J.J. Powers, 1965. Utilization of watermelon juice.
1. Alcoholic fermentation. Food Technol. 19 (8): 1284.
- Pintauro, H.D., 1974. Food Flavoring Processes. Heyes Data Corporation London. Eng.
- Scatlett, C., 1975. Fruits and vegetables facts and points. United Fresh Fruit and Vegetables Associates. Washington, D.C.
- Shin, D.H., Y.J. Koo, C.O. Kim, B.Y. Min, K.B. Suh., 1978. Studies on the production of watermelon and cantaloupe Melon Juice. Korean Journal of Food Sci. and Tech. 10:215.
- Teranishi, R., & R. Flath, H. Sugisawa, 1971. Flavor Research. Marcel Dekker. Inc. New York, U.S.A.
- Ware, G.W., J.F. McCollum, 1930. Producing vegetable crops. Interstate printer and publishers inc. U.S.A.
- Yawger, E.S., Jr., 1942. Preparing watermelon juice for packaging in commercial containers such as cans and bottles. u.s. patents 2. 230-328.

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana Yüksek Lisans Tezi olarak çalışma olanağı sağlayan, çalışma süresince yol gösteren ve tezin yazımı sırasında yardımlarını gördüğüm danışman hocam Sayın Doç.Dr.Hasan Fenerciolu'na, çalışmalarım ve tezin yazımı sırasında her türlü bölüm olanaklarını sağlayan Bölüm Başkanımız Sayın Prof.Dr.Ahmet Canbaş'a, duyuşal analizlere katılan tüm panelistlere, ayrıca potasyum analizlerimi gerçekleştirmemi sağlayan Toprak Bölümü Başkanlığına, yardımlarını gördüğüm laboratuvar görevlisi Pervin Akbakır'a, tezin yazımında yardımlarını esirgemeyen Fermin Sabancı'ya ve diğer arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Özgeçmiş

1965 yılında Gaziantep ili Kilis ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. 1981 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümüne girdim. 1986 yılında aynı bölümde Yüksek Lisans öğrenimine başladım. Bir dönem aynı bölümde Yüksek Lisansa devam ettim. Aynı yılın ikinci döneminde Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Araştırma Görevlisi olarak girdim. Kalen aynı görevi sürdürmekteyim.

EK 2. KARPUZ SUYU DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

<u>PUAN</u>	<u>RENK KODU</u>	<u>KOKU KODU</u>
10. Çok iyi	a. Kırmızı	a. Taze karpuz kokusu
9. } İyi	b. Pembe	b. Bozuk koku
8. }	c. Soluk pembe	c. Yabancı koku
7. }	d. Farklı	
6. } Orta		
5. }		
4. } Fena değil		
3. }		
2. } Fena		
1. }		
0. Çok fena		

TAT-AROMA KODU

- Taze karpuz tadı
- Pişmiş tat
- Bozuk tat
- Ekşime
- Çok tatlı
- Yavan tat

GENEL KABUL EDİLEBİLİRLİK KODU

- Kolay kabul edilebilir
- Kısmen iyileştirilmesi lazım
- Kararsızım
- Zor kabul edilebilir
- Kabul görmez

EK 2. KARPUZ SUYU DEĞERLENDİRME FORMU

Panelistin adı:.....

Tarih:.....

- Herbir karpuz suyu örneğini renk, koku, tat ve aroma ve genel kabuledilebilirlik özelliklerine göre değerlendiriniz.

		ÖRNEKLER									
Ürün Özellikleri											
RENK	Puan										
	Kod										
KOKU	Puan										
	Kod										
TAT-AROMA	Puan										
	Kod										
GENEL KABULEDİLEBİLİRLİK	Puan										
	Kod										

- Ürün hakkında belirtmek istediğiniz diğer görüşleriniz.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi