



**TÜRKİYE’NİN DEĞİŞİK YÖRELERİNDEN  
TOPLANAN ORKİDELERDEN ELDE  
EDİLEN SALEPLERİN ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ VE GELENEKSEL  
YÖNTEMLE MARAŞ USULÜ DONDURMA  
YAPIMINDA ÜRÜN KALİTESİNE  
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Mehmet Akif ŞEN**

**Doktora Tezi**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Şefik KURULTAY**

**2016**

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TÜRKİYE’NİN DEĞİŞİK YÖRELERİNDEN TOPLANAN  
ORKİDELERDEN ELDE EDİLEN SALEPLERİN  
ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ VE GELENEKSEL YÖNTEMLE MARAŞ USULÜ  
DONDURMA YAPIMINDA ÜRÜN KALİTESİNE ETKİLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Mehmet Akif ŞEN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Şefik KURULTAY

TEKİRDAĞ-2016

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Şefik KURULTAY danışmanlığında, Mehmet Akif ŞEN tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Değişik Yörelereinden Toplanan Orkidelerden Elde Edilen Saleplerin Özelliklerinin Belirlenmesi ve Geleneksel Yöntemle Maraş Usulü Dondurma Yapımında Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Atilla YETİŞEMEYEN *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Ömer ZORBA *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Şefik KURULTAY *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ *İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKİYE’NİN DEĞİŞİK YÖRELERİNDEN TOPLANAN ORKİDELERDEN  
ELDE EDİLEN SALEPLERİN ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE  
GELENEKSEL YÖNTEMLE MARAŞ USULÜ DONDURMA YAPIMINDA  
ÜRÜN KALİTESİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Mehmet Akif ŞEN**

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şefik KURULTAY

Dünyada 26.000 türü bulunan orkidelerin Türkiye coğrafyasında 28’i endemik olmakla birlikte 150 türü bulunmaktadır. Bu türlerin yumrulu olanlarının köklerinden elde edilen salep genelde içecek olarak ve Maraş Dondurması’nda stabilizatör olarak kullanılmaktadır. Dondurma, özellikle çocukların severek yediği, besin değeri yüksek olan, ferahlatıcı ve lezzetli bir gıda maddesidir. Türkiye’ye özgü bir dondurma çeşidi olan Maraş Dondurması ise kendine özgü sert yapısı olan, erimeye karşı dayanıklı olan bir dondurma çeşitidir. Maraş Dondurmasına bu özelliği kazandıran, yapısında bulunan saleptir. Bu çalışma kapsamında; farklı yörelerden toplanan orkide çeşitlerinden elde edilen saleplerin kimyasal özellikleri, sulu ve şekerli çözeltilerdeki davranışları incelenerek, bu saleplerin Maraş usulü dondurma üretiminde farklı oranlarda kullanılmasının, miks ve dondurmanın fiziksel , kimyasal, reolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tür bazında büyük çeşitlilik gösteren, ülkemizin çeşitli yörelerinde doğal olarak yetişen ve endemik bitki türleri arasında yer alan orkidelerden elde edilen saleplerin genel kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi, sulu çözeltilerdeki davranış özelliklerinin incelenmesi ve yine bu saleplerin Maraş usulü dondurma yapımında farklı oranlarda kullanılmasının gerek mikserlerin ve gerekse bu mikserlerden elde edilen dondurmaların çeşitli kalite özelliklerine etkisinin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi, özellikle Maraş usulü dondurma yapımına en uygun türlerin belirlenmesi, bu endemik bitki türünün korunması ve gelecek nesillere aktarılması açısından da büyük önem taşımaktadır. Yaptığımız çalışmada, yöresel toplayıcılar ve tüccarların yönlendirmesiyle Türkiye’nin farklı yörelerinden 20 tür orkide bitkisi toplanmıştır. Toplanan bu orkide türlerinin adlandırılması yapılarak fiziksel ve kimyasal analizleri için sütte kaynatılıp açık havada kurutulmuş ve toz haline getirilmiştir. Salep örneklerinde kurumadde %89,15 ile %93,53 arasında, kül %1,46 ile %6,72 arasında, protein %2,70 ile %11,83 arasında, glikomannan %7,84

ile %48,54 arasında, nişasta %4,58 ile %43,98 arasında bulunmuştur. Glikomannan oranı baz alınarak yapılan sınıflandırma yapılmış olup bu sınıflandırmaya göre *Orchis palustris* (%7,84 glikomannan / Muş-Malazgirt), *Orchis morio subsp. picta* (%19,14 glikomannan / Ordu-Akkuş), *Anacamptis coriophora subsp. fragrans* (%25,08 glikomannan / Kocaeli-Gebze), *Himantoglossum affine* (%36,64 glikomannan / Tokat-Niksar), *Orchis mascula subsp. pinetorum* (%43,67 glikomannan / Bilecik-Bozüyük) ve *Serapias vomeracea subsp. vomeracea* (%47,36 glikomannan / İstanbul-Tuzla) türlerinden elde edilen salepler stabilizatör olarak kullanılarak dondurma miksi hazırlanmış, hazırlanmış olan bu mikslere ise deneysel dondurma üretimi yapılmıştır. Hazırlanan bu dondurma mikslere fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak kurumadde %35,25 ile %37,35 arasında, pH değerleri 6,53 ile 6,57 arasında, viskozite değerleri 23,90 cP ile 430,90 cP arasında, asitlik değerleri %0,097 l.a. ile %0,151 l.a. arasında, yağ oranı %4,75 ile %4,95 arasında çıkmıştır. Dondurmalarda fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve kurumadde %35,01 ile %37,06 arasında, yağ oranları %4,55 ile %4,80 arasında, asitlik değerleri %0,11 l.a. ile %0,18 l.a. arasında, pH değerleri 6,53 ile 6,64 arasında, overrun değerleri %32,62 ile %42,46 arasında, 30. Dakikadaki erime oranları %2,16 ile %4,67 arasında, 60. Dakikadaki erime oranları %57,10 ile %60,92 arasında, ilk damlama süresi 1044 saniye ile 1288 saniye arasında, tam erime süresi 4829 saniye ile 5239 saniye arasında bulunmuştur. Yapılan duyuşsal değerlendirmede ise istatistikî fark önemsiz olsa bile glikomannan oranı %40'ın üzerinde olan saleple yapılan dondurmaların renk, yapı-kıvam, tat-koku ve toplam beğeni puanları diğerlerine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışmamızda Maraş usulü dondurmaya kendine has özellikleri kazandıran saleplerin glikomannan oranı yüksek olan türler olduğu tespit edilmiştir. Toplayıcıların glikomannan oranını bilmeden yaptıkları toplama işlemleri ile doğada kendiliğinden yetişen bu bitkilerin, bilinçsiz yapılan toplama sonucunda nesillerinin yok olma tehlikesi vardır. Özellikle ülkemize özgü endemik özelliği de olan bu bitkilerin yok olmaması için ilgili devlet kurumlarının ve üniversitelerin halkı bilinçlendirmesi gerekmektedir. Tarla şartlarında yapılan ve başarıya ulaşan yetiştirme çalışmalarının desteklenmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Salep, Orkide, Glikomannan, Maraş Dondurması

2016, 129 sayfa

## **ABSTRACT**

Ph.D.Thesis

**DETERMINATION OF THE CHARACTERISTICS OF SALEPS OBTAINED FROM ORCHIDS COLLECTED FROM VARIOUS AREAS IN TURKEY AND INVESTIGATION OF THEIR EFFECTS ON THE PRODUCT QUALITY OF TRADITIONALLY MADE MARAŞ STYLE ICE CREAM**

**Mehmet Akif ŞEN**

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Şefik KURULTAY

While orchids have 26.000 species around the world, there are 150 species in Turkey, 28 of them endemic. Salep, which is obtained from the tubers of the ones with tubers is generally used as a drink and a stabilizer in Maraş Ice Cream. Ice cream is a highly nutritious, refreshing and delicious food that especially children like to eat. Maraş Ice cream is a type of ice-cream unique to Turkey, it has a unique tough structure and is resistant against melting. What gives Maraş Ice Cream this feature is the salep in its ingredients. This study aims to examine the chemical properties, and behaviors in water and sugar solutions of saleps obtained from orchid species collected from various regions to determine the effects of their using in various amounts on the physical, chemical, rheological and sensory characteristics of the mix and the ice cream. Determining the chemical composition of saleps obtained from orchids, which display a wide variety of species and which grow naturally in various regions of our country and are among its endemic species, examining their behaviors inside water solutions and determining the effects of the use of these saleps in various amounts in Maraş Ice Cream on various quality features of mixes and the ice creams obtained from these mixes in detail, especially determining the most suitable species for Maraş ice cream production is very important in protecting this endemic plant species and saving it for future generations. We have collected 20 species of orchids from various regions in Turkey with the help of local gatherers and merchants in our study. The taxonomy study of these orchids was conducted, they were boiled in milk, dried in open air and powdered before conducting physical and chemical analysis. In salep samples, we found %89,15 - %93,53 dry matter, %1,46 - %6,72 ash , %2,70 - %11,83 protein , %7,84 - %48,54 glucomannan, %4,58 - %43,98 starch. Classification was made based on glucomannan content, and according to this classification saleps obtained from *Orchis*

*palustris* (%7,84 glucomannan/ Muş-Malazgirt), *Orchis moriosubsp. picta* (%19,14 glucomannan/ Ordu-Akkuş), *Anacamptis coriophora subsp. fragrans* (%25,08 glucomannan/ Kocaeli-Gebze), *Himantoglossum affine* (%36,64 glucomannan/ Tokat- Niksar), *Orchis mascula subsp. pinetorum* (%43,67 glucomannan/ Bilecik-Bozüyük) and *Serapias vomeracea subsp.vomeracea* (%47,36 glucomannan/ İstanbul-Tuzla) were used as stabiliser in ice cream mixes, and experimental ice creams were produced from these mixes. Physical and chemical analyses of these ice cream mixes were conducted and the mixes were found to have %35,25 - %37,35 dry matter, 6,53 - 6,57 pH values, 23,90 cP - 430,90 cP viscosity values, %0,097 l.a. - % 0,151 l.a. acidity values, %4,75 - %4,95 fat ratio. Physical and chemical analysis made ice cream and between %35,01 and %37,06 dry matter, between %4,55 and %4,80 fat ratios, between %0,11 l.a. and %0,18 l.a. acidity values, between 6,53 and 6,64 pH values, between %32,62 and %42,46 overrun values, between %2,16 and %4,67 melt ratios at 30 minutes, between %57,10 and %60,92 melt ratios at 60 minutes, between 1044 sec. and 1288 sec. first drip ratio, between 4829 sec. and 5239 sec. full melt duration were observed. Although the differences in sensory evaluation were statistically insignificant, the color, texture-viscosity, taste-smell and total liking scores of ice creams made with saleps having more than 40% glucomannan ratios were higher than the others. Our study indicates that saleps that impart Maraş Ice Cream its unique features are the ones with high glucomannan content. These plants that grow naturally are being gathered with no regard to the glucomannan content, and these species are in danger of extinction due to uninformed gathering. To prevent these plant species, especially those that are endemic to our country, the relevant government authorities and universities need to inform the public. The field-growing efforts that succeed need to be supported.

**Keywords:** Salep, Orchid, Glucomannan, Maraş Ice Cream

**2016, 129 pages**

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	v
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	viii
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	xi
<b>RESİM DİZİNİ</b> .....	xii
<b>SİMGELER DİZİNİ</b> .....	xiv
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2.KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	6
<b>3.MATERYAL ve METOD</b> .....	41
3.1. Materyal... ..	41
3.1.1. Örneklerin toplanması... ..	41
3.1.2. Örneklerin analize hazırlanması... ..	53
3.2. Metod... ..	56
3.2.1. Salep örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri ile su (deionize) ve süt çözeltilerindeki davranış özellikleri... ..	56
3.2.1.1. Kuru madde oranının belirlenmesi (%). .....	56
3.2.1.2. Kül oranının belirlenmesi (%). .....	56
3.2.1.3. Protein oranının belirlenmesi (%). .....	56
3.2.1.4. Glikomannan oranının belirlenmesi (%). .....	56
3.2.1.5. Nişasta oranının belirlenmesi (%) .....	57
3.2.1.6. pH değerinin belirlenmesi.....	57
3.2.1.7. Viskozite değerinin belirlenmesi (cP) .....	57
3.2.1.8. Çözülebilirlik değerinin belirlenmesi (%). .....	57
3.2.2. Sütün ve kremanın kimyasal analizleri ile süt tozunda rutubet tayini .....	58
3.2.2.1. Kuru madde oranının belirlenmesi (%). .....	58
3.2.2.2. Yağsız kuru madde oranının belirlenmesi (%). .....	58



3.2.2.3.Yağ oranının belirlenmesi (%).....	58
3.2.2.4.Titre edilebilir asitlik tayini (%l.a.).....	58
3.2.2.5.Protein oranının belirlenmesi (%).....	58
3.2.2.6.Kül oranının belirlenmesi (%).....	59
3.2.2.7.Yoğunluk değerinin belirlenmesi (g/cm <sup>3</sup> ).....	59
3.2.2.8.pH değerinin belirlenmesi.....	59
3.2.2.9.Laktoz oranının belirlenmesi (%).....	59
3.2.2.10.Süt tozunda rutubet oranının belirlenmesi (%).....	59
3.2.3.Dondurma yapımı.....	60
3.2.3.1. Hammaddelerin temini.....	60
3.2.3.2. Dondurma Örneklerinin Yapımı.....	60
3.2.3.3. Dondurma örneklerinin deneye hazırlanması ve muhafazası.....	64
3.2.4. Dondurma miksini fiziksel ve kimyasal analizleri.....	64
3.2.4.1. Viskozite değerinin belirlenmesi (cP).....	64
3.2.4.2. Kuru madde oranının belirlenmesi (%).....	65
3.2.4.3. Yağ oranının belirlenmesi (%).....	65
3.2.4.4. Titre edilebilir asitlik tayini (%l.a.).....	65
3.2.4.5. pH değerinin belirlenmesi.....	65
3.2.5. Dondurmanın fiziksel ve kimyasal analizleri.....	65
3.2.5.1. Kuru madde oranının belirlenmesi (%).....	65
3.2.5.2. Yağ oranının belirlenmesi (%).....	65
3.2.5.3. Titre edilebilir asitlik tayini (%l.a.).....	66
3.2.5.4. pH değerinin belirlenmesi.....	66
3.2.5.5. Hacim genişlemesi (Overrun) tayini.....	66
3.2.5.6. Erime oranı tayini.....	66
3.2.5.7. İlk damla ve tamamen erime süresi tayini.....	67
3.2.6. Dondurmanın duyu muayenesi.....	67
3.2.7. İstatistiksel değerlendirme.....	70
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>71</b>
4.1.Salep Örneklerinin Fiziksel Analizleri, Kimyasal Analiz Sonuçları, Su (deionize) ve Süt Çözeltilerindeki Davranış Özellikleri.....	71
4.1.1.Kurumadde değerleri (%).....	71

4.1.2.Kül değerleri (%).....	73
4.1.3.Protein değerleri (%).....	75
4.1.4.Glikomannan değerleri (%).....	77
4.1.5. Nişasta değerleri (%).....	79
4.1.6. Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri.....	81
4.1.7.Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri.....	83
4.1.8.Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki vizkozite değerleri (cP).....	85
4.1.9.Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki vizkozite değerleri (cP).....	87
4.1.10.Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%)... ..	89
4.1.11.Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%).....	91
4.2. Dondurma Miksinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri.....	93
4.2.1.Kurumadde değerleri (%).....	93
4.2.2.pH değerleri.....	94
4.2.3.Viskozite değerleri (cP).....	96
4.2.4.Asitlik değerleri (%l.a.).....	98
4.2.5.Yağ değerleri (%).....	100
4.3. Dondurmanın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri.....	101
4.3.1.Kurumadde değerleri (%).....	101
4.3.2.Yağ değerleri (%).....	103
4.3.3.Titrasyon asitliği değerleri (%l.a.).....	104
4.3.4.pH değerleri.....	106
4.3.5.Hacim genişlemesi (overrun) (%).....	108
4.3.6.Erime Oranı (%)... ..	110
4.3.7.İlk damlama ve tamamen erime süresi (sn.).....	112
4.3.8.Duyusal değerlendirme.....	114
<b>5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>115</b>
<b>6.KAYNAKLAR.....</b>	<b>117</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>128</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>129</b>

## ÇİZELGE DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1: Ülkemizde salep elde edilen bölgeler .....	7
Çizelge 2.2: Türkiye’ de Yayılış Gösteren Orchidaceae Üyeleri ve Sayıları .....	8
Çizelge 2.3: Türkiye’de salep elde edilen başlıca orkide cinsleri ve bunlara verilen yöresel isimler .....	9
Çizelge 2.4: Türkiye’de endemik olan orkideler .....	12
Çizelge 2.5: Orkide Türlerinin IUCN Kırmızı Kitap Liste Kategorileri... ..	13
Çizelge 2.6: Ülkemizde orkide türlerinin üretimi ve türlerle orkide popülasyonlarının korunmasına yönelik izlenecek yöntemin aşamaları... ..	14
Çizelge 2.7: Salep elde etmek için toplanan yumru sayıları ve ağırlıkları.....	16
Çizelge 2.8: Türkiye’de 2003 ve 2005 yıllarında salep toplanan bölgeler ve toplanan miktarlar .....	16
Çizelge 2.9: Türkiye’de 2006 yılında salep toplanan bölgeler ve toplanan miktarlar.....	16
Çizelge 2.10: Muğla Yöresinde Farklı Türlerden Elde Edilen Saleplere Ait Kimyasal Analiz Bulguları ve Viskozite Değerleri.....	18
Çizelge 2.11: Kastamonu’nun Bazı Yörelerinden Temin Edilen Salep Numunelerine Ait Kimyasal Analiz Bulguları .....	19
Çizelge 2.12: Farklı Türlerle Ait Salep Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Bulguları.....	19
Çizelge 2.13: Farklı kaynaklarda bulunan glikomannanlar .....	22
Çizelge 2.14: Salep Reçetesi .....	26
Çizelge 2.15: Salep İçeceği Besin Değeri .....	26
Çizelge 2.16: Dondurma bileşimi .....	29
Çizelge 2.17: Dondurmalarda Görülen Koku ve Tad Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri... ..	38
Çizelge 2.18: Dondurmalarda Görülen Yapı ve Kıvam Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri... ..	39

Çizelge 2.19: Yıllara Göre Dondurma Üretimi .....	40
Çizelge 2.20: Türkiye'nin Dondurma İhracat ve İthalatı .....	40
Çizelge 3.1: Bu çalışmada kullanılan saleplerin elde edildiği bölgeler ve saleplerin İsimlendirilmesi .....	41
Çizelge 3.2 Salep örneklerinin su (deionize) ve süt çözeltilerindeki davranış özellikleri için oluşturulan formülasyon .....	55
Çizelge 3.3: Dondurmaların yapımında kullanılan miks formülasyonu .....	60
Çizelge 3.4: Dondurma karışımlarının hazırlanmasında kullanılan sütün yüzde bileşimi ve bazı nitelikleri .....	62
Çizelge 3.5: Dondurma karışımlarının hazırlanmasında kullanılan yağsız süt tozu ve kremanın yüzde bileşimi ve bazı nitelikleri .....	62
Çizelge 3.6: Dondurma üretiminde kullanılan saleplerin elde edildiği orkide türleri, glikomannan oranları ve elde edildiği yöre .....	64
Çizelge 3.7: Dondurma duyusal değerlendirme kartı .....	69
Çizelge 4.1: Salep örneklerinin kurum madde içerikleri .....	71
Çizelge 4.2: Salep örneklerinin kül içerikleri .....	73
Çizelge 4.3: Salep örneklerinin protein içerikleri .....	75
Çizelge 4.4: Salep örneklerinin glikomannan içerikleri .....	77
Çizelge 4.5: Salep örneklerinin nişasta içerikleri .....	79
Çizelge 4.6: Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri .....	81
Çizelge 4.7: Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri .....	83
Çizelge 4.8: Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri (cP) .....	85
Çizelge 4.9: Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri .....	87
Çizelge 4.10: Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%) .....	89
Çizelge 4.11: Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%) .....	91
Çizelge 4.12: Dondurma miksini kuru madde değerleri (%) .....	93
Çizelge 4.13: Dondurma miksini pH değerleri .....	94

Çizelge 4.14: Dondurma miksinin viskozitedeğerleri (cP).....	96
Çizelge 4.15: Dondurma miksinin asitlik değerleri (%l.a.).....	98
Çizelge 4.16: Dondurma miksinde yağ değerleri (%)......	100
Çizelge 4.17: Dondurmaların kuru madde değerleri (%)......	101
Çizelge 4.18: Dondurmaların yağdeğerleri (%)......	103
Çizelge 4.19: Dondurmaların titrasyon asitliği değerleri (%l.a.)......	104
Çizelge 4.20: Dondurmaların pH değerleri. ....	106
Çizelge 4.21: Dondurmaların hacim genişlemesi (Overrun) değerleri(%) .....	108
Çizelge 4.22: Erime oranları (%).....	110
Çizelge 4.23: Dondurmaların İlk Damla ve Tamamen Erime Süreleri (sn.) .....	112
Çizelge 4.24: Duyusal analiz sonuçları. ....	114

## ŞEKİL DİZİNİ

### **Sayfa**

Şekil 2.1: Glikomannanların temel kimyasal yapısı.....	21
Şekil 3.1: Dondurma numunelerinin yapımında uygulanan işlemler ve ilkeleri.....	61



## RESİM DİZİNİ

### Sayfa

Resim 2.1: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde tarla şartlarında orkide yetiştirme çalışmaları.....	10
Resim 2.2: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde tarla şartlarında orkide yetiştirme çalışmaları.....	11
Resim 3.1: <i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i> .....	42
Resim 3.2: <i>Orchis Punctulata</i> ... ..	43
Resim 3.3: <i>Comperia comperiana</i> .....	43
Resim 3.4: <i>Dactylorhiza romanasp. georgica</i> .....	44
Resim 3.5: <i>Orchis tridentata</i> .....	44
Resim 3.6: <i>Orchissancta L</i> .....	45
Resim 3.7: <i>Orchis pallens</i> .....	45
Resim 3.8: <i>Anacamptis pyramidalis</i> .....	46
Resim 3.9: <i>Ophrys apifera</i> .....	46
Resim 3.10: <i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i> .....	47
Resim 3.11: <i>Serapias vomeraceasp. Laxiflora</i> .....	47
Resim 3.12: <i>Orchis morio subsp. picta</i> .....	48
Resim 3.13: <i>Himantoglossum affine</i> .....	48
Resim 3.14: <i>Serapiasvomeraacea subsp.vomeraacea</i> .....	49
Resim 3.15: <i>Orchis laxiflora</i> .....	49
Resim 3.16: <i>Anacamptiscoriophora subsp. fragrans</i> .....	50
Resim 3.17: <i>Dactylorhiza saccifera</i> .....	50
Resim 3.18: <i>Orchis spitzelii</i> .....	51

Resim 3.19: <i>Plathantha chlorantha</i> .....	51
Resim 3.20: <i>Orchis palustris</i> .....	52
Resim 3.21: Kastamonu'nun Hanönü ilçesi Yumacık yaylasında salep toplarken verdiğimiz çay molası.....	52
Resim 3.22: Numune toplamak için sökülen orkide bitkilerinin toprağa dikim işlemleri.....	53
Resim 3.23: Numune için yumrusu alınıp tekrar dikilen <i>Orchis laxiflora</i> .....	53
Resim 3.24: Toprakta çıkarılmış orkide yumruları.....	53
Resim 3.25: Saleplerin sütte haşlanması.....	54
Resim 3.26: Saleplerin pişim kontrolü.....	54
Resim 3.27: Sütte kaynatılıp gölgede kurutulmaya bırakılan salepler.....	54
Resim 3.28: Salep örneklerinin öğütüldüğü değirmen.....	55
Resim 3.29: Dondurma makinesi.....	61
Resim 3.30: Dondurma karışımına ısı işlem uygulanması.....	62
Resim 3.31: 24 saat dinlenmiş dondurma karışımları.....	62
Resim 3.32: Karışımın makinede dondurma haline getirilmesi.....	63
Resim 3.33: Dondurmanın makineden çıkartılması.....	63
Resim 3.34: Dondurma örnekleri.....	63
Resim 3.35: Duyusal panel odaları.....	67
Resim 3.36: Duyusal paneli.....	68



## SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
CMC	Karboksimetilselüloz
cP	centipoise
dk	Dakika
Dr	Doktor
ETAE	Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü
g	Gram
IUCN	International Union or the Conservation of Nature and Natural Resources
kg	Kilogram
KM	Kuru madde
l.a.	Laktik asit
LBG	Keçi Boynuzu Zamkı
M.Ö.	Milattan önce
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Azot
nm	Nanometre
OR	Dondurmadaki hava oranı
PTS	Palmiyemsi yumrulu salep
RTS	Yuvarlak yumrulu salep
TGK	Türk Gıda Kodeksi
UV	Ultraviyole
YKM	Yağsız Kurumadde
°C	Santigrat derece

## 1. GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksinde salep, çiçeklenmesini tamamlamış *Orchidaceae* familyasına dahil yumru bağlayan farklı cins ve türlere ait toprak orkidelerinin yumrularının tekniğine uygun olarak temizlenip su veya sütte haşlandıktan sonra kurutulup öğütülmüş veya öğütülmemiş halini ifade eder (Anonim 2016 a)

Türk Dil Kurumu sözlüğünde salep;

- Salepgillerin tek köklü, yumrulu, salkımlı veya başak çiçekli olan örnek bitkisi (Orchis)
- Bu bitkinin yumru durumundaki köklerinden dövülerek hazırlanan beyaz toz
- Bu tozun, şekerli süt veya su ile kaynatılmasıyla yapılan sıcak içecek, olarak tanımlanır (2016 b).

Botaniğin babası olarak bilinen Theophrastus (M.Ö. 370-285) bu bitkilerin erkeksi anatomi yapıları ile yeraltındaki kökleri birbirine benzetmiş ve bu tuhaf gruba “ORKİDE” ismini vermiştir (Anonim 2016 c).

Rivayetlere göre salebin ilk kullanımının Hitit dönemine denk geldiği ve bununda dondurmada olduğu belirtilmiştir (Turgay ve Dayısoylu 2011).

8. Yüzyıldan itibaren İslamiyetle birlikte Türklerde İslam dininin yasakladığı şarap ve kırmızı gibi alkollü içkilerin yerini şıra ve salep gibi alkolsüz içkiler almıştır (Turgay ve Dayısoylu 2011).

Salep kelimesi Arapçada “sa’leb” şeklinde yazılmakta ve anlamı tilki demektir. Esi kitaplarda salep “Husyet-ül sa’leb” veya “Husyet-ül kelb” olarak da ifade edilmektedir. İbn-i Sina Kanun adlı eserinin 2. cildinde salepten afrodizyak, iştah açıcı, balgam söktürücü, felç giderici olarak söz etmekte hatta doğacak çocuğun cinsiyetine etkisi olduğunu belirtmektedir (Sezik 1967, Tekinşen ve Güner 2009).

Salep Osmanlı Sarayının “Helvahane”sinde her sene padişahlar için pişen macunların kaydedildiği defterde de bulunmaktadır. Geleneksel bir içecek ve katkı maddesi olarak kullanımı Türkiye’ye özgü olan salep, Türk kültürünün etkisiyle, özellikle Osmanlı Devleti egemenliğinde kalmış olan birçok Balkan ve Orta Doğu ülkesinde halen kullanılmaktadır (Sezik 1967, Tekinşen ve Güner 2009, Yılmaz 2015).

Salep, kış aylarının soğuk günlerinde vücudu sıcak tutan, soğuk algınlığına karşı direnç veren özellikle sütle birlikte hazırlandığında oldukça besleyici olan geleneksel bir içeceğimizdir.

Salebin, bebek ve çocuklarda yaz ishallerini, yetişkinlerde ise kronik ishali kesici etkisi vardır. Müsilajlarca zengin olması nedeniyle, gastrointestinal kanalın irritasyonlarında tedavi edici rol oynamaktadır. Bağırsak nezlesine, soğuk algınlıklarına ve öksürüğe karşı etkileri halk arasında çok eski dönemlerden beri bilinmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Tamer ve ark.2006).

Salebin kalitesi; elde edildiği türe bağlı olarak farklılık gösteren kimyasal bileşime, özellikle de glikomannan düzeyine bağlıdır. Salep, elde edildiği türe bağlı olarak % 7-61 oranında glikomannan, % 8-19 oranında nişasta, % 0.5-1.5 azotlu maddeler, % 0.2-6 kül (K.M de), % 1-4 şeker ve % 6-12 oranında rutubet içerir (Sezik 1967, Sezik 1984). Yaygın kullanımı veya salebin fizikokimyasal fonksiyonları başlıca içerdiği etkin madde olan glikomannandan kaynaklanır. Salep içeceğine kıvam veya Maraş dondurmasına geç erime ve sertlik sağlayan, salepteki glikomannanlardır. Yapıda bulunan az miktardaki nişasta da şişme özelliği dolayısıyla glikomannanlara yardımcı olmaktadır (Sezik 1984). Glikomannan, molekül ağırlığı 200 - 2000 dalton olan, 1 gramı 200 ml suyu absorbe eden, hidrokolloid özellikte bir polisakarittir. Bu özelliğinden dolayı gıdalarla tüketildiğinde besin unsurlarının emilmesini geciktirir. Salep, dondurma üretiminde genellikle toz halinde, glikomannan miktarına bağlı olarak, % 0.5-1.0 oranında kullanılır ve dondurmanın niteliklerini etkiler. Glikomannan dondurma karışımının ve dondurmada donmamış fazın viskozitesini artırır, dondurma karışımını stabilize eder ve serum sızmasını önler. Dondurmanın, taze iken ve -18°C'de muhafazası sırasında dayanıklı olması ve fiziksel yapısının korunması istenir. Buz kristalleri, yağ globülleri, hava kabarcıkları ile donmamış kısımda bulunan süt proteinlerinin şeker ve diğer maddelerle birlikte mükemmel bir şekilde karıştırılmış, buz kristalleri ile yağ globüllerinin de mümkün olduğunca ufak olmaları istenir. Bu özellikleri dondurmaya kazandıran temel stabilizatör glikomannandır (Sezik 1984, Tekinşen ve Karacabey 1984, Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Salep sıklıkla geleneksel bir içecek ve besin katkısı olarak kullanılmaktadır. Türkiye'ye has olsa da bazı Balkan ve Orta Asya ülkelerinde de tüketilir (Baytop 1999, Sezik 1984). Türkiye'de salep özellikle Kahramanmaraş tipi dondurmada stabilizör olarak kullanılır ve salebin bu dondurmaya verdiği belli özellikler yüzünden vazgeçilmezdir (Tekinşen ve Tekinşen, 2008).

Teknolojinin bir nimeti addedilen ve kısa bir geçmişe dayandığı düşünülen dondurma, sanılanın aksine binlerce yıl öncesinin antik medeniyetlerine kadar uzanır. Kökeni Çin, Roma

veya Mısırlılara atfedilmesine rağmen iptidai manada dondurmanın soğuk hava depoları yapımında oldukça uzmanlaşmış olan Persler tarafından yapıldığı sanılmaktadır(Çağlar 2010).

Dondurma endüstrisinin başlangıcını araştırmacılar ilk çağlarda süt ve meyve suyunun aynı ekipmanın içinde tesadüfi olarak donmuş olarak bulunması olduğunu kabul ederler. Bilim adamları, 1292’de Asya gezisinden Venedik’e dönen Marco Polo’nun (M.S 1254-1324), donmuş süttten yapılan tatlıların Avrupa’da yayılmasına liderlik ettiğini belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar, İtalya’ da sütün balla karıştırıldıktan sonra dondurulduğunu belirten 1560 tarihli bir belgeden bahsetmektedir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Günümüzde dengeli beslenmede önemi sıklıkla vurgulanan dondurmanın insan sağlığı üzerinde çok yönlü olumlu katkıları bulunmaktadır. Bileşiminde hammadde olarak sütün kullanılması zaten besin değerinin yüksekliği hakkında net bir görüş vermekle birlikte, dondurma üretim aşamalarında sütün içerisine ilave edilen farklı katkı maddelerinin sağlık üzerine olan yararları da buna eklendiğinde dondurmanın sözü edilen bu yararlı etkilerinin daha da arttığı görülmektedir (Demirci ve Şimşek 2004).

Dondurma üretiminde iki ana adım vardır. İlk adımda bir karışım hazırlanır, bu karışım ikinci adımda havalandırılarak dondurulur. Dondurma ve ilgili ürünler kısmi donma, ürün tüketildiğinde serinletici ve ferahlatıcı hissiyat ve tatlılık sebebiyle dünya çapında popülerdir (Kilara ve Chandan 2009).

Dondurma yağ, protein, laktoz, mineral maddeler gibi maddeleri ortamda emülsiyon, koloidal ve gerçek çözelti hallerinde bulunduran, donmuş ve bu nedenle oldukça karmaşık fiziksel yapıya sahip bir üründür. Böyle karmaşık bir sistemin stabilitesini sağlamak için ise stabilizatör ve emülgatör özellikte bazı özel katkılara ihtiyaç duyulmakta ve bu katkı maddeleri dondurmacılıkta zorunlu olarak kullanılmaktadır (Tekinşen ve Tekinşen 2008, Gönç ve Enfiyeci 1987). Türkiye’ye özgü bir ürün olan Kahramanmaraş tipi dondurmanın başlıca özelliği ise yapımında salepten yararlanılmasıdır. Salep dondurmaya hem stabilizatör görevi yapmakta hem de belirli bir tat ve aroma sağlamaktadır (Gürsel ve Karacabey 1998).

Türkiye’de üretilen dondurmanın kalitesi başlıca üretimde kullanılan maddelerin kalitesine, karışımın (miksini) bileşimine, üretimde uygulanan tekniğe bağlı olarak farklılık gösterir. Türkiye’de üretilen dondurma tipleri arasında kalite nitelikleriyle;

- Nispeten düşük hacim genişlemesi (overrun),
- Kendine özgü hoş lezzeti (tat ve koku ) ve aroması,
- Özlü, biraz çiğnenebilen elastik (sert, esnek) tekstürü,
- Homojen (tekdüze, yeknesak) parlak beyaz rengi,

- Erimeye karşı dayanıklı olması ve düşük sıcaklıkta (-18°C) niteliklerini uzun süre muhafaza etmesiyle,

halkın beğenisini kazanan Maraş Dondurmasının özel bir yeri vardır. Bu olağanüstü süt ürünü şehrin adıyla özdeşleşerek, adeta sembolü haline gelmiş, Türk yemek kültüründe de önemli bir yer edinmiştir (Tekinşen 2010).

Kahramanmaraş yöresinde Maraşlı Osman Ağa diye bilinen kişi Osmanlı Saraylarına ve asil konaklarına salep satardı. Bir gün satış bittikten sonra artan salebi şeker ve süt karışımı olarak kara gömmüş. Ertesi gün baktığında, salebin kıvamındaki değişiklik dikkatini çekmiş. Süt, şeker ve salep karışımının yoğunluk kazandığını ve sakız gibi uzadığını görmüş. Önce kendisi tatmış ve farklı bir lezzet olduğunun farkına varmış ve kendi çevresinde bir çok kişinin bu yeni bulunan gıda maddesini tadıp beğenmesi ile salepli Karsambaç olarak bilinen bu gıda maddesi üç kuşak sonra Maraş Dondurması olarak tanınmaya başlanmıştır (Anonim 2016 d).

Modern dondurma endüstrisi son 50-60 yıllık bir periyotta çok hızlı bir şekilde gelişmiştir. 1900'lü yılların başlarında bu ürün çok basit yöntemlerle üretilip satılmıştır. Kahramanmaraş dondurması; 1970'in sonlarına kadar, küçük ölçekli işletmelerde modern ekipman ve bilimsel bilgiden yoksun bir şekilde geçmişten gelen bilgi ve yöntemlerle süt, şeker ve salebin karıştırılarak pişirilmesi, oluşan karışımın dut ağacından yapılmış bir fiçi içindeki kara yerleştirilip, silindir şeklinde kalaylı bakır kovaya aktarılması; tulumba, kapağından elle çevrilerek, içindeki karışımın kısmen donmasının sağlanması ve çelikten yapılmış bir dondurma kaşığıyla (cip amortisöründen yapılmış, 67 cm uzunluğunda) en az 20 dk. dövülerek işlenmesiyle dondurmaya dönüştürülerek imal edilmiştir. Yapımı sırasında tulumba ile külek arasındaki kara tuz serpilir, kar bastırılarak sıkıştırılır. Soğutma/dondurma işlemi sırasında, tuz/kar karışımın erimesiyle açığa çıkan soğukluk karışımın kısmen donmasına ve soğuk kalmasına yardımcı olur; eriyen karın suyu da külekteki musluktan boşaltılır. Kahramanmaraş'ta 1980'li yıllarda gelişmiş soğutma/dondurma tekniklerinden ve bilimsel araştırma verilerinden yararlanılarak dondurma üretim tekniğinde ve kalitesinde önemli gelişmeler meydana gelmiştir (Akin, 2009).

Ülkemizde geleneksel veya Maraş usulü dondurma yapımında önemli bir yeri olan salep bitkisi ülkemizin değişik coğrafyalarında doğal olarak yetişmekte olup tür ve çeşit özelliklerine göre ve yetiştiği yörenin toprak ve iklim özelliklerine göre farklı bileşimlere sahip olduğu bilinmektedir.

Bu çalışma kapsamında; farklı yörelerden toplanan orkide çeşitlerinden elde edilen saleplerin kimyasal özellikleri, sulu ve şekerli çözeltilerdeki davranışları incelenerek, bu

saleplerin Maraş usulü dondurma üretiminde farklı oranlarda kullanılmasının, miks ve dondurmanın fiziksel, kimyasal, reolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemiz orta kuşak bitkileri bakımından zengin bir ülke olmakla birlikte 150 civarında orkide türü bulunmaktadır. Bu türlerin önemli bir kısmı (%85) yumruludur. Yumrulu orkideler asırlardır salep elde edilmişinde kullanılmaktadır. Anadolu'da yumrulu orkidelerin çoğundan (%90) salep elde edilmektedir (Sezik 1984).

Birçeneklilerin en meşhuru olan orkidelerin 26.000'e yakın türü ve kayıtlara geçmiş onbinlerce melezi vardır. Antarktika dışındaki bütün ana karalarda dağılım gösteren orkideler, deniz seviyesinde ve deniz seviyesinden 5.000 metre yüksekliğe kadar olan rakımlarda yaşayabilmekle birlikte 80 milyon yıllık geçmişiyle tohumlu bitkilerin en yaşlısıdır (Bozkurt 2012).

Türkiye'nin Güneybatısında birçok orkide türü bulunmakla birlikte, Akdeniz Bölgesi'nde, Ege'de özellikle de Muğla yöresinde de birçok türle karşılaşmaktadır. Ayrıca Kuzeydoğu yörelerindeki fındık kültürlerini, Akseki (Antalya) çevresinde geniş alanlı çam ormanları; Mersin'in kuzeyindeki dağlar (Arslanköy - Gözne; Mersin), Hatay'ın güneyindeki Ziyaret Dağları'ndaki meşe ormanları ile Lice ve Kulp çevresi (Diyarbakır'ın kuzeyi) çok zengin orkide çeşitliliğine ev sahipliği yapar (Kreutz 2009). Ülkemizde salep elde edilen bölgeler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Ülkemizde salep elde edilen bölgeler (Sezik ve ark. 2007)

<b>Bölgeler</b>	<b>Bulunan İl/İlçeler ve Verilen İsimler</b>
Kuzey Anadolu	Kastamonu ve civarı: Kastamonu salebi Akdağ Madeni – Tokat civarı Akdağ Madeni salebi
Güney Batı Anadolu	Muğla ve çevresi: Muğla salebi
Güney Anadolu	Elmalı'dan Silifke-Gülner civarına kadar olan bölge Antalya salebi Silifke salebi
Güney Doğu Anadolu	Maraş, Adıyaman ve Malatya civarı: Maraş salebi Çayır salebi
Doğu Anadolu	Van, Muş, Siirt, Hakkari ve Bitlis civarı: Dağ salebi, Çayır salebi Van salebi, Siirt salebi
Komşu ülkelerden gelen salepler	Kuzey Irak salebi İran salebi
Salebe karıştırılan, salep olmadıkları halde salep olarak isimlendirilenler	Arpacık salebi Deli salep

Orkide türlerinin çoğu (% 85) yumruludur. Salep orkideleri de yumrular arasındadır (Sezik 2002). Yumrulu orkidelerden elde edilmesine rağmen doğadaki bütün yumrulu orkideler salep eldesi için uygun değildir. Türkiye’de yaygın olan ve salep elde edilen ovoid yumrulu türler *Orchis*, *Ophrys*, *Anacamptis*, *Serapias*, *Himantoglossum*, *Barlia*, *Aceras*; parçalı yumrular ise *Dactylorhiza* ve *Platanthera* cinslerine aittir. Türkiye’nin özellikle Kuzey, Güney, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgeleri yabancı orkideler bakımından daha zengindir (Sezik 1967, Baytop ve Sezik 1968, Sezik 1984, Sezik 1990, Tekinşen 2006). Türkiye’de yayılış gösteren *Orcidaceae* üyeleri ve sayıları (Sezik 1967, Sezik 1984, Davis 1985, Kreutz 1998, Orhan 2006) Çizelge 2.2.’de gösterilmektedir.



**Çizelge 2.2.** Türkiye’ de Yayılış Gösteren Orchidaceae Üyeleri ve Sayıları (Tekinşen ve Güner 2009).

<b>Cins</b>	<b>Tür</b>	<b>Alt Tür</b>	<b>Varyete</b>
<i>Acerus</i>	1		
<i>Anacamptis</i>	1		
<i>Barlia</i>	1		
<i>Cephalanthera</i>	6		
<i>Coeloglossum</i>	1		
<i>Comperia</i>	1		
<i>Corollarhiza</i>	1		
<i>Dactylorhiza</i>	12	2	4
<i>Epipactis</i>	9		
<i>Epipogium</i>	1		
<i>Goodyera</i>	1		
<i>Gymnadenio</i>	1		
<i>Himantoglossum</i>	3		
<i>Limodorum</i>	1		2
<i>Listera</i>	2		
<i>Neatinea</i>	1		
<i>Neottia</i>	1		
<i>Ophrys</i>	64	20	
<i>Orchis</i>	26	7	3
<i>Platanthera</i>	3		
<i>Serapias</i>	6	3	1
<i>Spirantes</i>	1		
<i>Steveniella</i>	1		
<i>Traunsteinera</i>	1		
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>146</b>	<b>32</b>

Anadolu’da orkidelere çok ilginç isimler verilmektedir. Örneğin bilimsel adını Anadolu’dan alan *Orchis anatolica*’ya Muğla yöresinde “Dildamak” veya “Diliçıkık” gibi adlar verilir. Ülkemizde yetişen bu zarif orkidenin çiçeği, olabildiğince açılmış bir insan ağzından dışarıya çıkmış bir dile benzemekte, dile benzeyen bu beneklerde bu fikri güçlendirmektedir. Yine Muğla civarında *Orchis italica* adlı orkideye tavşantopuğu, *Orchis papilionacea* adlı orkideye kelebek orkidesi adı verilmiştir. *Orchis antropophorum*’a “insan biçimli orkide” , *Ophrys apifera*’ya “arı selefi”, *Orchis simia*’ya maymun orkidesi gibi isimler verilmektedir. Arılara ve kelebeklere benzemesinden dolayı çiftleşmek isteyen böcekleri çiçeklerine çekerek tozlaşmayı kolaylaştırmaktadır (Torlak 2012).

**Çizelge 2.3.** Türkiye’de Salep Elde Edilen Başlıca Orkide Cinsleri ve Bunlara Verilen Yöresel İsimler (Yakar 2004).

<b>Cins</b>	<b>Yöresel İsim</b>
<i>Anacamptis</i>	<i>Çam salebi, Peynircik, Yoğurtçuk</i>
<i>Dactylorhiza</i>	<i>Salep otu, Çam köklü, Öz salebi</i>
<i>Himantoglossum</i>	<i>Ayı kulağı, Keşkeş çiçeği</i>
<i>Ophrys</i>	<i>Kedi gözü, Kedi tırnağı, Kazan karası</i>
<i>Orchis</i>	<i>Yayla salebi, Dildamak, Dilçıkık</i>
<i>Serapias</i>	<i>Katır tırnağı, Sağır kulağı</i>

Avrupa’da orkide tür çeşitliliğinde Türkiye 170 tür ile en zengin ülkelerin başında gelir. Ülkemizi, Yunanistan dışında, 140 tür ile İtalya, 80 tür ile Almanya ve 60 tür ile Hollanda takip eder. 170 türden yaklaşık 28 tür dünyanın hiçbir yerinde olmayıp sadece ülkemiz topraklarında yetişen endemik türlerdir. Dünyadaki en büyük orkide üreticisi olan ülkemizde yılda 45 milyon ile 180 milyon arasında orkide yumrusu doğadan toplanmaktadır. Maalesef bilinçli olmayan sökümlerle orkide nüfusu ülkemizde ciddi oranda azalmakta ve hatta yok olmaya yüz tutmaktadır. Salep elde etmek için orkideler iki yumrusuyla birlikte sökülmeğe ve tekrar toprağa dikilmeyip bir kenara atılmaktadır. Denemeler göstermiştir ki eğer yumru alınıp tekrar

ekim yapılırsa tohumlardan dolayı tekrar yeni sürgün ortaya çıkıp bitki kendini güvence altına alacaktır (Kreutz 2009).

Türkiye coğrafyasının tümünde yaygın orkide türleri sanayileşme, şehirleşme, tarım alanlarının genişletilmesi, aşırı otlatma, turizm faaliyetleri, tarımsal faaliyetler, yangınlar, yurtdışı ve yurt içi kullanım amacıyla doğadan toplama ile tehdit altına girmektedir (Sezik 2002). Hızla artan nüfus, orkide yumrularının bilinçsizce ve kontrolsüzce sökülmesi, yoğun tarımsal kullanım ve aşırı otlatma nedenleriyle salep bitkisinin geleceği tehdit altındadır (Kreutz 2009). Bundan dolayıdır ki 1 Temmuz 1975 tarihinde Washington’da yürürlüğe girmiş ve 20 Haziran 1996 tarih ve 22672 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmasından sonra ülkemizin de taraf olduğu “Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : CITES” (Nesli tehlikede olan bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretine ilişkin sözleşme) sözleşmesi ile *Orchidaceae* türleri koruma altına alınmıştır.

Salep elde edilen orkide türlerinin yok olmasını önlemek amacıyla yapılan çalışmalar başarıya ulaşmış ve tarla şartlarında yetiştirilen orkidelerden verim alınmıştır (Tutar ve ark. 2011).



**Resim 2.1.** Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde tarla şartlarında orkide yetiştirme çalışmaları (Dr. Mehmet TUTAR ile birlikte)



**Resim 2.2.** Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde tarla şartlarında orkide yetiştirme çalışmaları (Prof. Dr. Ekrem SEZİK ile birlikte)

Orkideler ya yumruyla çoğalır veya tohumla ürerler. Tohumla üremeleri için Mikorizal mantarlara ihtiyaç duymaktadırlar (Swart ve Dixon 2009). Orkidelerin çimlenme dönemleri çok kritik olduğu için mikorizaya bağımlılık önem arz etmektedir (Ortaş 2011).

Yapılan bir ankette deneklerden(salep toplayıcısı) salep orkidelerinin toplanmasına ilişkin sorulara alınan yanıtlar da, deneklerin %41.8’i, orkidelerin yıllar geçtikçe azaldığını, %51.4’ü daha önce salep orkidelerini topladıklarını ancak artık bu bitkileri bulamadıkları için artık toplayamadıklarını belirtmişlerdir (Erzurumlu ve Doran 2011).

İnsanlar için ölümü ifade eden mezarlıklar, birçok orkide için doğal sığınma alanıdır. Yalnızca eski, etrafı duvarlarla çevrilmiş mezarlıkların içerisinde bulunan yaşlı ağaçlar sayesinde orkidelerin doğal yayılışı otlatmadan ve salep yapımından korunabilmiştir (Kreutz 2009).

Orkidelerin kendi doğal yetişme ortamlarında korunması oldukça önemlidir (Kreutz 2009). Bunu Fransa Kraliyet Bilimler Akademisi botanik şefi ve tıpçı Josef de Tournefort 1700 yılında Ege Adaları (Girit)’n dan başlayarak İstanbul üzerinden Karadeniz sahil şeridini takiben Trabzon ve Tebriz’e kadar yaptığı ve dönüşte de Erzurum-Tokat-Ankara-Eskişehir-Bursa yolunu izleyerek doğu seyahatini İzmir ve çevresinde tamamladığı ve 1717 yılında yayınladığı “Relation d’un Voyage du Levant, fait par ordre du Roy”(TOURNEFORT,1717) adlı seyahatnamesinde şöyle vurgulamaktadır: “İstanbul’da birçok güzel Orkide türü vardı; ne yazık

ki, bunları bahçede yetiştirme olanağı bulunamamıştı, çünkü bu bitkiler yalnızca kır havasını severler” (Tournefort 2005).

Orchidaceae familyası üyeleri Türkiye'nin hemen her bölgesinde yetişmektedir. Türkiye'de bulunan orkide türlerinin önemli bir kısmı endemiktir (Çizelge 2.4). Türkiye'de 5 cinse ait, 28 orkide türü endemiktir (Sandal ve Ögüt 2010).

**Çizelge 2.4.** Türkiye'de endemik olan orkideler (Davis 1984, Güner ve ark. 2000)

Sıra	Cins	Türler
1	<i>Dactylorhiza</i>	<i>D. nieschalkiorum</i> , <i>D. osmanica</i> var. <i>osmanica</i> , <i>D. bithynica</i> , <i>D. ilgazica</i> , <i>D. pythagorae</i> , <i>D. osmanica</i> var. <i>anatolica</i>
2	<i>Epipactis</i>	<i>E. bithynica</i> , <i>E. turcica</i>
3	<i>Himantoglossum</i>	<i>H. montis-tauri</i>
4	<i>Ophrys</i>	<i>O. phaseliana</i> , <i>O. labiosa</i> , <i>O. lespis</i> , <i>O. antiochiana</i> , <i>O. climacis</i> , <i>O. calypsus</i> , <i>O. homeri</i> , <i>O. hygrobhila</i> , <i>O. karadenizensis</i> , <i>O. bucephala</i> , <i>O. antalyensis</i> , <i>O. icariensis</i> , <i>O. herae</i> , <i>O. holoserica</i> subsp. <i>candica</i> , <i>O. bornmuelleri</i> subsp. <i>carduchorum</i> , <i>O. phrygia</i> , <i>O. İsaura</i>
5	<i>Serapias</i>	<i>S. parviflora</i> , <i>S. patmia</i>

Ülkemizde endemik ve endemik olmayan orkide türlerinin IUCN (International Union or the Conservation of Nature and Natural Resources) listesindeki kategorilerde belirlenen tehlike sınıfları Çizelge 2.5 de verilmiştir. Görüldüğü üzere orkide türlerinden 3 adedi tehlikede, 3 adedi az tehdit altında, 10 adedi de zarar görebilir kategorisindedir (Sandal ve Ögüt 2010). Ülkemizdeki orkide türlerinin üretimi ve korunmasına yönelik izlenecek yöntemin aşamaları Çizelge 2.6'da özetlenmiştir (Sandal ve Ögüt 2010).

**Çizelge 2.5.** Orkide Türlerinin IUCN Kırmızı Kitap Liste Kategorileri (Ekim ve ark. 2000)

<b>Tehlike Kategorisi</b>	<b>Endemik Türler</b>	<b>Endemik Olmayan Nadir Türler</b>
EN	<i>Ophrys isaura</i> Renz, <i>O. lycia</i>	<i>Serapias parviflora</i> Parl.
LR	<i>O. cilicica</i> Schlechter , <i>O.phrygia</i> , <i>O. transhyrcana</i> subsp. <i>amanensis</i>	-
VU	<i>O. holoserica</i> subsp. <i>heterochila</i> , <i>O. reinholdii</i> subsp. <i>leucotaenia</i>	<i>Barlia robotiana</i> Loisel, <i>Dactylorhiza incarnata</i> L., <i>Listera cordata</i> L., <i>Ophrys attica</i> , <i>O. holoserica</i> subsp. <i>candica</i> Greuter, <i>O. oestrifera</i> subsp. <i>heldreichii</i> Schlechter, <i>O. omegaifera</i> Fleischm, <i>Orchis lactea</i> Poiret, <i>O. stevenii</i> Reic.

**EN:** Tehlikede, **VU:** Zarar görebilir, **LR:** Az tehdit altında.

**Çizelge 2.6.** Ülkemizde orkide türlerinin üretimi ve türlerle orkide popülasyonlarının korunmasına yönelik izlenecek yöntemin aşamaları (Sandal ve Öğüt 2010).

	<u>Mevcut Yapının Belirlenmesi</u>
	Üretime Yönelik Yöntemlerin Belirlenmesi
<b>Üretim Yöntemleri</b>	Üretim Yöntemleriyle İlgili Bilimsel Çalışmalara Destek Sağlanması Üreticiye Maddi ve Bilimsel Destek Sağlanması
	Biyotop Haritalaması ve Biyotopların Korunması
<b>Koruma Yöntemleri</b>	Ulusal ve Uluslararası Organizasyonların Koruma Faaliyetleri Korunan Alanların Tespiti ve Yönetimi Koruma ve Kullanım Dengesinin Sağlanması
	ÇED Kapsamında Flora ve Fauna Türlerinin Belirlenmesi
<b>ÇED</b>	Türlerin Nadirlik, Endemizm ve Tehlike Sınıflamasının Yapılması ÇED Kapsamında Türlerin Korunmasına Yönelik Önlemlerin Belirlenmesi
	Yasal ve Yönetimsel Düzenlemelerin Güncellenmesi
<b>Yasal ve Yönetimsel Düzenlemeler</b>	Hassas Türlerin Doğadan Toplanması ve Ticareti ile İlgili Yasaların Oluşturulması ve Uygulanması

Çiçeklenme döneminde toprak altında 2 adet yumru taşıdıkları görülen salep bitkileriyle alakalı yapılan araştırmalarda bazı bitkilerin 5-10 hatta 40-50'lik gruplar halinde buldukları gözlemlenmiştir. Bu bitkiler daha yakından incelendiklerinde bazılarının 1 yerine 2 adet yeni yumru meydana getirdikleri görülmüştür. Bu bitkiler besin maddeleri ve organik maddelerce

zengin fide toprağı olarak nitelendirilen ortama dikildiklerinde 2-3 hatta bazılarında 5-6 yeni yumru meydan getirdikleri gözlemlenmiştir (Tutar ve ark.2012).

Orkidelerin korunması amacıyla ülkemizde gereken yasal düzenlenmeler yapılmış, orkide türlerinin ve her formda salebin ihracatı yasaklanmıştır. Ancak halen iç piyasada satışı serbesttir. Bu nedenle orkide türlerini doğadan ilk toplayan çiftçi ailelerine ve ilgili kamu kurumlarına önemli görevler düşmektedir. Doğadan toplayarak elde edilen salep üretiminin hemen yasaklanması yerine, kültür salebi üretimi gerçekleşince doğadan salep elde edilmesi yasaklanmalıdır (Yaman 2013).

Salep, bazı cinsleri tel köklü, bazı cinsleri iki yumru köklü (örn., *Orchis*, *Ophrys*, *Dactylorhiza*, *Serapias*, *Platanthera*), yaklaşık 26.000 türü 110.000'den fazla da hibriti bulunan ve çok yıllık otsu bir bitkiden elde edilen gıda sanayiinde ve tıp alanında kullanılan bir hammaddedir (Sezik 1967, Sezik 1984, Tekinşen 2006, Tekinşen ve Güner 2009, Bozkurt 2012).

Salep elde edilen orkidelerde, bir önceki yıla ait eski (ana, ebe yumru; içinde bulunulan yılın toprak üstü kısmını oluşturacağından büyük ve buruşuk) diğeri yeni (kardeş, hemşire yumru; içinde bulunulan yıl meydana gelmiş, gelecek yılın bitkisini oluşturacak genç, küçük, dolgun) olmak üzere iki yumru bulunur. Yumrular yuvarlak veya dallı 0,7-3,6 cm çapında veya 0,3-1,2 cm eninde, 0,2 g ile 1,6 g arasında değişen ağırlıkta, yarı şeffaf, kirli sarı, pürüzlü, sert, kokusuz ve lezzetsizdir. Çiçeklenmiş olan bitkiden dolgun olan yumru toplanır; buruşuk ve kirli beyaz renkte olan önceki yılın yumrusu ise bırakılır. Soğuk suyla yıkanarak toprağından temizlenen ve seçilen yeni yumrular, filizlenmesini önlemek, yumuşatmak ve dış kabuğunu gevşetmek için sepetler içinde kaynar suda (bazen sütte, peyniraltı suyunda, çökelek suyunda veya ayranda) 15 dakika haşlanır, hemen soğuk suya daldırılıp soğutulur ve bazen ipe dizili şekilde tercihen güneşsiz havadar bir yerde 7-10 gün kurutulur. Bu işlemler sırasında yumrular ağırlığının % 90'ını kaybeder. Kurumanın tamamlandığı; halk tarafından yumruların “dış kesmeyecek sertliğe ulaşması” şeklinde tarif edilir. Ticari salep yumruları kullanılacağı zaman dondurma imalatçıları tarafından birkaç kez düşük devirli değirmende, makinelerde, öğütürülerek toz haline getirilir (Sezik 1984, Sezik ve Baykal 1988, Sezik 1990, Tekinşen 2006, Tekinşen ve Tekinşen 2008).

1 kg ticari salep için, her biri 0,25-1,00 g gelen, 1000-4000 adet kurutulmuş yumruya ihtiyaç duyulur (Kreutz, 2009). Çizelge 2.7'de 1 adet ticari salep yumrusunun ortalama ağırlığı ile 1 ton salep için gerekli olan yumru sayısı verilmektedir.



**Çizelge 2.7.** Salep elde etmek için toplanan yumru sayıları ve ağırlıkları (Sezik 1984).

<b>Ticari salep türü</b>	<b>Ortalama yumru ağırlığı</b>	<b>1 tondaki yumru sayısı adet</b>
Muğla salebi	0,23	4348000
Kastamonu salebi	0,5	2000000
Silifke salebi	0,35	2857000
Antalya salebi	0,21	4762000
Maraş salebi	1,6	625000
Van salebi	1,00	1000000

**Çizelge 2.8.** Türkiye’de 2003 ve 2005 yıllarında salep toplanan bölgeler ve toplanan miktarlar (Sezik 2012).

<b>Bölge</b>	<b>kg</b>	<b>Bölge</b>	<b>kg</b>
<b>Antalya</b>	500 - 1.000	K.Maraş	500 - 700
<b>Muğla</b>	6.000 - 7.000	Siirt	2.500 - 3.000
<b>Aydın</b>	2.500 - 5.000	Van	700 - 1.000
<b>Kastamonu</b>	3.500 - 4.000	Hakkari	6.000 - 7.000
<b>Akdağ Madeni</b>	6.500 - 7.500	Tokat	2.000 - 2.500
		<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>30.700 – 38.700</u></b>

**Çizelge 2.9.** Türkiye’de 2006 yılında salep toplanan bölgeler ve toplanan miktarlar (Sezik 2012).

<b>Bölge</b>	<b>kg</b>	<b>Bölge</b>	<b>kg</b>
<b>Antalya</b>	700	<b>K.Maraş</b>	700
<b>Muğla</b>	3.000	<b>Siirt</b>	300
<b>Aydın</b>	2.500 – 5.000	<b>Van</b>	500
<b>Kastamonu</b>	4.000	<b>Siirt</b>	1.000
<b>Akdağ Madeni</b>	7.000	<b>Siirt - Van Çayır</b>	20.000
		<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>36.500</u></b>

Avrupa ve Ortadoğu'da en fazla orkide çeşidi Türkiye'de bulunur. Türkiye'de, bazıları dilçıkık, dildamak, çam çiçeği, çayır veya salep otu olarak da bilinen (Çizelge 2.3) (Yakar 2004), 24 cins içinde 150 kadar yabancı orkide türünün bulunduğu bildirilmektedir. Bunların 20 tür ve 1 alt türü Türkiye'ye özgüdür (Sezik 1984, Sezik 1990, Tekinşen 2006).

Salebin kaba kimyasal bileşimi üzerine yapılan ilk çalışma 1965'de Dragendorf'un yaptığı çalışmadır. Dragendorf, bu çalışma ile salepte;

Müsilaj	% 48
Nişasta	% 27
Proteinler	% 5
Kül	% 2
Şeker	% 1

bulduğunu bildirmiştir. Bundan sonraki araştırmalar salebin müsilaj miktarı ve kimyası üzerine yoğunlaşmış ve Stepanenko ve ark. (1961), bazı araştırmacılar tarafından mannoz ünitelerinden meydana geldiği zannedilen ve salepmannan olarak bilinen müsilajın bir glikomannan olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum yapılan benzer çalışmalarla da doğrulanmıştır (Sezik 1967).

Salebin elde edildiği orkidenin türü ile yetiştiği yöre, salebin bileşimi ve nitelikleri üzerinde etkili önemli kriterlerdir (Sezik 1967, Baytop ve Sezik 1968, Sezik 1984, Sezik ve Özer 1983). Salepin kimyasal özellikleri üzerine daha önce yapılan araştırmalar Sezik'in (1967) Muğla ili ve ilçelerinden topladığı bazı salep türlerine ilişkin kimyasal analiz bulguları ve viskozite değerleri Çizelge 2.10'da, Sezik ve Özer'in (1983) Kastamonu'nun birbirine yakın bazı yörelerinden temin ederek inceledikleri salep numunelerine ait kimyasal analiz bulguları Çizelge 2.11'de, Tekinşen ve Güner'in (2009) Farklı Türlerine Ait Salep Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Bulguları Çizelge 2.12'de gösterilmektedir.

**Çizelge 2.10.** Muğla Yöresinde Farklı Türlerden Elde Edilen Saleplere Ait Kimyasal Analiz Bulguları ve Viskozite Değerleri (Sezik 1967)

Türler	Glukomannan %	Nişasta %	Total N %	Nem %	Kül %	Viskozite cP
<i>O. anatolica</i>	57,04	2,75	0,88	10,36	4,91	38,9948
<i>O. italica</i>	49,36	1,25	0,95	10,68	3,08	31,4786
<i>O. morio</i>	32,11	25,04	0,57	10,76	3,14	19,0479
<i>O. pinetorum</i>	50,11	0,69	0,90	11,70	1,37	32,4505
<i>O. romana</i>	61,05	0,45	0,74	10,96	5,95	44,7692
<i>O. sancta</i>	15,70	10,64	0,49	8,65	2,27	8,7816
<i>O. simia</i>	29,89	1,71	0,62	10,96	0,27	15,1392
<i>O. tridentata</i>	24,50	36,04	0,80	11,14	4,26	13,5886
<i>Oph. fuciflora</i>	9,60	18,78	0,64	6,4	0,49	4,8650
<i>Oph. fusca</i>	6,82	12,77	0,72	8,6	0,24	2,7522
<i>A. pyramidalis</i>	44,72	5,94	0,92	9,76	1,05	26,8714
<i>S. laxiflora</i>	33,61	1,07	0,77	10,64	1,72	22,2034
<i>S. vomeracea</i>	40,56	1,35	0,80	8,70	1,48	25,4220
<i>H. longibracteatum</i>	20,95	10,99	0,77	9,58	3,48	13,6974

**Çizelge 2.11.** Kastamonu'nun Bazı Yörelere Ait Temin Edilen Salep Numunelerine Ait Kimyasal Analiz Bulguları ( Sezik ve Özer 1983).

Yöre	Glikomannan (%)	Niştasta (%)	Rutubet (%)	Kül (%)
Araç	31.08 (30.43 – 31.85)	11.95 (11.86 – 12.03)	7.77 (7.75 – 7.80)	2.29 (2.28 – 2.30)
Devrekani	40.28 (40.18 – 40.42)	15.17 (15.15 – 15.18)	8.30 (8.26 – 8.35)	1.57 (1.56 – 1.58)
Azdavay	41.62 (41.26 – 41.82)	13.71 (13.62 – 13.80)	13.09 (13.06 – 13.11)	1.57 (1.56 – 1.58)
Daday	32.47 (32.16 – 32.79)	9.12 (9.08 – 9.16)	10.36 (10.36 – 10.37)	1.39 (1.39 – 1.40)
Taşköprü	46.70 (46.49 – 46.82)	7.31 (7.27- 7.36)	7.89 (7.86 – 7.90)	2.04 (2.04 2.05)
Ilgaz	45.34 (45.19 – 45.51)	8.84 (8.83 – 8.90)	8.32 (8.29 – 8.34)	1.86 (1.86 – 1.87)

( ) içindeki değerler değişim sınırlarını göstermektedir.

**Çizelge 2.12.** Farklı Türlerle Ait Salep Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Bulguları,(Tekinşen ve Güner 2009)

Tür	Rutubet %	Glukomannan %	Niştasta %	Protein %	Kül %	pH	Viskozite cP
<i>Orchis anatolica</i>	10.71	43.50	14.66	3.2	1.94	5.71	9.45
<i>Orchis coriophora</i>	11.64	28.96	16.95	3.16	2.83	6.04	8.97
<i>Orchis italica</i>	11.02	54.62	5.44	3.92	0.97	5.64	148
<i>Orchis morio</i>	10.83	51.21	7.99	4.95	1.91	5.61	33.2
<i>Orchis palustris</i>	11.90	20.53	27.57	3.17	0.95	5.91	8.70
<i>Orchis simia</i>	11.78	38.28	10.36	3.53	1.95	5.93	11.7
<i>Orchis tridentata</i>	12.40	42.36	15.19	4.94	1.92	5.73	9.20
<i>Ophrys mammosa</i>	11.36	17.65	33.81	3.25	1.76	5.69	6.40
<i>Dactylorhiza osmanica</i>	9.35	22.46	38.72	3.11	2.80	5.61	18.64
<i>Serapias vomeracea</i> ssp. <i>orientalis</i>	10.25	44.83	13.43	4.83	1.96	6.20	9.78
<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>ficariiformis</i> Kök	8.71	0	48.64	3.26	2.66	5.82	0.86
<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>ficariiformis</i>	9.90	0	54.79	3.44	2.56	5.71	0.89

İran'da yetiştirilen salep türleri iki formu temsil eder. Biri dallı (veya palmiyemsi), diğeri ise yuvarlak (ya da dalsız) yumrulu. Yumrular çiftler halinde oluşur ve biri diğerdinden daha büyüktür. Palmiyemsi yumrular biraz daha yassıdır ve iki ile altı arası dalları vardır (Farhoosh ve Riazi 2007). Palmiyemsi yumrulu salep (PTS) yuvarlak yumrulu salebe (RTS) oranla glikomannan içeriğinden daha zengin (ağırlıkça %58.22 ye karşı %22.13) ancak nişasta içeriğinden daha fakirdir (%1.67ye karşılık %6.15). Tüm derişimlerde (PTS için 2%, 3%, 4%, 5% ve RTS için 4%, 5%, 6%, 7%) ve sıcaklıklarda (5, 25, 45 ve 65 °C) her iki salep türü için de açıkça psödoplastik davranış gözlenmiştir. Güç yasası modeli salep çözeltilerinin reolojik davranışını yüksek determinasyon katsayılarıyla iyi şekilde tanımlamıştır. Derişim artışı, psödoplastiklik ve kıvam endeksi artışlarıyla birlikte gerçekleşmiştir. Sıcaklık arttıkça salep çözeltileri daha düşük kıvam ve Newton akışına daha yakın olma eğilimi sergilemiştir. Benzer derişim ve sıcaklıklarda, PTSler, RTSlere oranla daha psödoplastik ve kıvamlı çözeltiler meydana getirmiştir. Bunun sebebi farklı kimyasal bileşimlerine, temel olarak glükomannan ve nişasta içeriklerine atfedilmiştir (Farhoosh ve Riazi 2007).

Tekinşen ve Güner'in (2009) yaptıkları bir çalışmada ülkemizde salep elde edilmesinde yaygın olarak kullanılan *Orchis* cinsi için sırasıyla *O. italica*, *O. coriophora* ve *O. palustris*'e ait salep yumrularının daha büyük ve ağır olduğu, *Serapias vomeracea* ssp. *orientalis*, *O. morio* ve *Oph. mammosa*'ya ait yumruların ise küçük yapıda olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte *O. italica* ve *O. coriophora* ile *O. simia* türlerine ait yumruların şekil ile boy, çap ve ağırlık özellikleri itibariyle birbirine yakın olduğu görülmüştür.

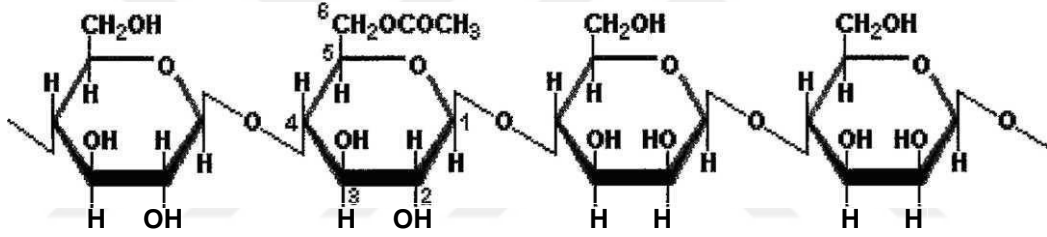
Salebin kalitesi ihtiva ettiği glikomannan miktarına göre belirlenir. İyi kalitede bir salebin % 40 civarında glikomannan içermesi gerekir. Yumrular fazla miktarda nişasta ihtiva ediyorlarsa salep olarak kullanılabilir fakat bunlar ikinci kalite olarak değerlendirilir. Birçok salep türü hemen hemen aynı bölgede yetiştikleri halde özellikle glikomannan ile nişasta miktarları büyük farklılıklar gösterir. *Orchis* ve *Anacamptis* türlerinde glikomannan miktarı nişasta miktarından fazladır. Salep yumrularının total azot miktarları birbirinden pek farklı değildir ve salebin kalitesini tespit açısından önem taşımaz. Rutubet ve kül miktarları ise saklanması ve tağışının tesbiti yönünden önemlidir. Salep yumrularının uzun süre saklanabilmesi için rutubet miktarının % 10 dan, beyaz salep tozu elde edilebilmesi içinde kül miktarının % 5 den aşağı olması gerekir (Sezik, 1967, Sezik ve Özer 1983, Sezik 1984, Sezik ve Baykal 1988, Tekinşen ve Güner 2009).

Tekeşen ve Güner (2010) yaptıkları çalışmada; glikomannan ve nişasta içerikleri arasında negatif bir ilişki olduğunu görmüşlerdir. Nişasta oranı yükseldikçe glikomannan oranı düşmüştür. Tüm bu bulgular salebin kimyasal kompozisyonunun, elde edildiği Orchidaceae türüne bağlı olduğunu göstermektedir.

Dünyada en çok tarımı yapılan, üretilen ve kullanılan, dolayısıyla en çok tanınan glikomannan kaynağı (Konjak Glikomannanı) *Amorphophallus* türleridir(Fanga ve Wua 2004).

Glikomannan D-glikoz ve D-mannoz moleküllerinin  $\beta$ -1,4 bağları ile bağlanması sonucu oluşan bir poliholozittir. Poliholozit yapısının yaklaşık olarak %60'ı D-mannoz %40'ı ise D-glikozdan meydana gelmektedir. Bazı glikomannanlarda yapıdaki ozların bazıları asetillenmiştir. Hafifçe dallanma gösteren bu poliholozitin molekül ağırlığı 200-2000 kilodalton arasındadır (Chen ve ark.2005).

Glikomannan amorf beyaz bir tozudur. Çözeltisi kuvvetli viskoz ve levojirdir. Çözeltisi hazırlanırken önce az miktar su ile şişmeye bırakılmalı ve suyun gerisi daha sonra ilâve edilmelidir. %1 lik çözeltisinin pH'sı 6.5'tir. Zayıf asitlerle ancak kısmen hidroliz olur. Total hidroliz 0.5 N sülfürik asit ile 7 saat su banyosunda ısıtılarak yapılabilir. İyotla kırmızı renk verir. Bu renk çözelti ısıtılınca



**Şekil 2.1.** Glikomannanların temel kimyasal yapısı

kaybolur, soğuyunca tekrar meydana çıkar. Tannik asit, kurşun asetat, bakır sülfat, fosfotungustik asit ile çöker; hidroklorik asit, trikloroasetik asit, pikrik asit, metilen mavisi, sülfürik asit, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit, boraks, civa nitrat ve klorürlerle çökmez. Etanol ve metanolde çözünmez (Sezik 1967). Su ilâvesiyle oluşan jelin viskozitesi 20,000 ile 40,000 cp. arasındadır (Thomas 1997).

Bir hidrokolloid olan salep suda çözüldüğünde, bitki dokularından elde edilen bir çok diğer polisakkarit zamp gibi, yüksek moleküler ağırlığı dolayısıyla viskoz bir çözelti oluşturur (Kurt ve Kahyaoğlu 2015).

Yakın geçmişte Al-Ghazzewi ve ark.(2007) hidrolize edilmiş glikomannanların (konjac [şeytan dili, *Amorphophallus* konjac]bitkisinden elde edilen) prebiyotik olarak kullanımını ele almış, glikomannan hidrolizatının sütteki laktik asit bakterilerinin büyümesine verdikleri desteğin, inülinde daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Bu süt ürünlerinde prebiyotik kaynakları olarak glikomannanları kullanmanın önemine dair güçlü bir kanıt kabul edilebilir. Salep glikomannanının sanayi boyutlarında üretimi orkide bitkilerinin soyunun tükenmesi tehlikesi yüzünden başarılı şekilde geliştirilememiştir. Diğer yandan, karakteristik

aroması dolayısıyla, tüketiminden de kolay kolay vazgeçilmemektedir. Galaktomannan salebe destek veya alternaif olarak kullanılabilir. Guar zankı (GG) (*Cyamopsis tetragonolaba*) ve keçiboynuzu zankı (LBG) (*Ceratonia siliqua*) gıda ürünlerinde stabilizör olarak en sık kullanılan galaktomannanlardır.

Tester ve Al-Ghazzewi 2013 yaptıkları bir çalışmada doğada bulunan farklı kaynaklardaki glikomannan kaynaklarını (Çizelge 2.13) belirlemişlerdir.

**Çizelge 2.13.** Farklı kaynaklarda bulunan glikomannanlar (Tester ve Al-Ghazzewi 2013)

<b>Kaynak</b>	<b>Mannoz:glikoz oranı</b>	<b>Polimerizasyon derecesi</b>
Veymut çamı ( <i>Pinus strobes</i> )	3.8:1	90
Kırmızı örümcek zambağı ( <i>Lycoris radiata</i> )	4.0:1	730
Konjak ( <i>Amorphophallus konjac</i> )	1.6:1	>6000
Zambak ( <i>Lilium auratum</i> )	2.7:1	220
Orkide ( <i>Tubera salep</i> )	3.2:1	600
Rami ( <i>Boehmeria nivea</i> )	1.8:1	t.e.*
Redwood ( <i>Sequois sempervirens</i> )	4.2:1	60
Doğu nergisi ( <i>Narcissus tazetta</i> )	1.5:1	t.e.*

**t.e.\* tespit edilemedi**

Salepe en önemli karakteristik özelliği viskoziteyi kazandıran bileşen olan glikomannan haricindeki diğer bileşenler safsızlıklar olarak anılır. Kurt ve Kahyaoğlu (2015) yaptıkları çalışmada; salep kalitesini artırmak için safsızlıkların arıtılması amacıyla etanol (%40, %50, %60 ve %70) işlemleri uygulamıştır. En yüksek glikomannan ve en düşük safsızlık miktarı %40 etanol işleme ile elde edilmiştir. Bu işlem sonucunda görünür viskozitesi, doğal salebe oranla 5 kat artmıştır. Bu araştırmacılar glikomannan zincirleri arasındaki bağlantıların arttığını belirtip

bu basit etanol işleminin salebin özelliklerini iyileştirmek için ümit vadeden bir modifikasyon yöntemi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark.(2013) yaptıkları çalışmada; önemli bir glikomannan kaynağı olan salebin mısır, buğday ve patates nişastası ile karıştırıldığında, sistem viskozitesini fazlasıyla artırdığını yani bu sinerjik etkiyi oluşturan bileşiklerin arasında bir etkileşimin olduğunu gözlemiş, bu nedenle salep-nişasta karışımının, birbirinden çok farklı şartlar altında hamur hazırlanması ve pişirme uygulamalarında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Sabit kayma özellikleri açısından, salep-nişasta karışımları için açıkça psödoplastik (kayma seyrekleştirici) bir davranış gözlemlenmiştir. Salep ve tüm nişasta örnekleri, salep-nişasta karışımı örneklerinde görünür vizkoziteyi , kayma gerilimini ve tutarlılık katsayısı değerlerini artırmış; akış davranış indeksi değerlerini azaltmıştır. Buna ek olarak, salep ve nişasta, yüksek kombinasyon düzeylerinde karıştırıldığında, sinerjik bir etki gözlemlenmiştir ve bu etki verilen değerler açısından çok daha belirgindir. Nişasta türleri farklı performanslar göstermiştir. En yoğun jelleri patates nişastası oluşturmuştur, onu mısır ve buğday nişastaları izlemektedir (Yılmaz ve ark.2013).

Kayacier ve Doğan (2006) yaptıkları bir çalışmada; salep katkısıyla hazırlanan guar, ksantan ve alginat çözeltilerinin reolojik özelliklerini araştırmışlardır. Çözeltilerde, iki salep derişimi (0,05 ve 0,1%), örnekleri kontrol etmek için (0% salep) içerikli kontrol örnekleri ve dört farklı sakız derişimi (0,25 – 0,50 – 0,75 ve 1,0%) kullanmışlardır. Salep katkısı çözeltilerin görünür viskozite (AV) değerlerinde bir artışa neden olmuştur. Örneğin 1% guarın, salep katkısı olmaksızın sakızın AV değeri 7358 mPa s olarak ölçülmüş, 0,05% salep eklendiğinde 8682 mPa s'a, 0,1% salep eklendiğinde ise 10754 mPa s'a yükseldiğini belirlemişlerdir. Diğer kullanılan sakızlarda da benzer eğilimler gözlemlenmiştir. Sakız çözeltilerine salep ilavesi, kıvam endeksinde çoğunlukla bir artışa neden olup, salep içeren tüm çözeltilerin kıvam endeksinin, içeriğinde salep olmayan tüm diğer örneklerden daha yüksek olduğunu gözlemlenmiştir.

Saleple kullanıldığında, guar sakızının sinerjetik etkisi, genellikle ksantan ve alginattan daha yüksektir. Özellikle yüksek yoğunluklarda guar sakızı saleple karıştırıldığında, çözeltilerin Kıvam Endeksi değerini artırmakta etkili olduğu ve daha iyi sinerji gösterdiği tespit edilmiştir. Salep ve guar sakızının birlikte kullanımı, arzulanan kıvama daha az miktarda kıvam artırıcı kullanarak ulaşılmasını sağlayabilir. Guar sakızı diğer dengeleyicilere göre daha ekonomik olduğu için kıvam artırmak amacıyla gıda sanayinde kullanılmaktadır. Çözeltilerin kıvamını artırmak için guar ve salep arasındaki etkileşimin daha iyi olduğu tespit edildiğinden, değişik gıda formülleri için, birleşik guar-salep karışımları önerilmektedir (Doğan ve Kayacier 2006).



Ksantan zımkı, guar zımkı, karregenı ve aljınatlarla aynı sınıftan bir hidrokolloit olarak glikomannan da fırıncılıkta, un ürünleri üretiminde, tatlıcılıkta, mandıralarda, meşrubat hazırlanmasında da kullanım alanı bulmuştur (Takatsu 2003,Suzuki ve ark. 2003).

Eczacılık teknolojisinde ve kozmetik ürünlerin hazırlanmasında sıkça kullanılmaktadır. Ayrıca fabrikasyon etlerde, sıvı/katı yağ yerine, meyve ve sebzeleri korumada kullanılabilmesi için çalışmalar yapılmaktadır (Suzuki ve ark. 2003).

Glikomannanlar Amerika'da bazı şekerlemelerde bulunmaktaydı. FDA tarafından ağızda geç çözünerek şişmeleri ve çocuklarda soluk borusuna kaçma ihtimallerinin yüksek olması nedeniyle piyasadan çekilmesi istenmiştir. Yüksek kan şekerini engellediği kolesterolü düşürdüğü, sindirim sistemini yağ ve toksinlerden temizlediği gibi bilgiler, glikomannanların bu amaçla ve zayıflamayı sağlamak üzere gıda desteklerinin formüllerine girmesini sağlamıştır. Günümüz batı toplumunda konjak glikomannan lifleri gittikçe artarak sağlık gıdalarının ve zayıflama ürünlerinin yapısına girmektedir (Orhan 2006) .

Glikomannan tükrük ve pankreas enzimleri tarafından parçalanamaz. Bu nedenle glikomannan kalın bağırsağa kadar sindirime uğramadan gidebilir. Ancak kalın bağırsaktaki bakteriler glikomannanı enzimleriyle daha küçük moleküllü maddelere parçalayabilirler (Matsuro 1998).

Diğer diyet lifleri gibi glikomannan da hacim teşkil eden laksatiflerdendir. Geniş ve hacimli bir dışkı oluşmasını sağlar. Bu dışkı kolondan daha kolay geçer, geçerken çok az bir basınca ihtiyaç duyar, dışkının çıkarılması kolaylaşır (Matsuro 1998, Marzio ve ark. 1989).

Glikomannan mide içeriğinin boşalmasını geciktirir ve midede bir kitle meydana getirir, böylece diyetle alınan şekerin daha uzun sürede emilmesini sağlar (Doi 1995).

Salep eklenmesinin tam inek sütü, incir ve şekerden imal edilen İncir Uyutması tatlısının depolanma kararlılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Salep eklenmesi tatlının viskozitesinde ve su tutma kapasitesi (STK) değerinde önemli bir düşüşe sebep olmuştur. Salep, şeker ve incir miktarları tatlının depolanma kararlılığını artırmıştır (Ayar ve ark. 2009)

Yoğurt yapımında salep, en iyi sonucun ise süttozu ile birlikte kullanılmasıyla sağlanacağı belirlenmiştir. Ayrıca, salebin karregenı gibi su salmayı engelleyici katkılarla birlikte yoğurttaki kullanımının çok daha iyi sonuçlar verebileceği belirtilmiştir. Salebin doğal bir katkı olması da kullanımının önemini bir kat daha artırmıştır. Organik yoğurtlar içinde iyi bir katkı olarak düşünülebilir. Salebin diğer katkı maddeleri gibi viskoziteyi artırdığı ve su salmayı azalttığı belirlenmiştir. Bu nedenle diğer katkı maddelerine alternatif olarak kullanılabilir (Tosun 2007).

Şeker tüketimini azaltmak; diyabet (Kurihara ve Nirasawa 1994), kilo kontrolü (Kreitzman 1985), ve diş çürüklerini önlemek için gerekli olan bir yöntemdir (Sillman ve Coulston 1991). Bu sorunları aşmak ve şeker tadının eksikliğini gidermek için diyabetiklere yönelik yoğun tatlandırıcılar içeren düşük kalorili içerikler formüle edilmiştir. Zira, kilo kontrolü de diyabetikler için önemli bir sağlık faktörüdür (Iop *vd.* 1999). Telcioglu ve Kayacier (2007), Tatlandırıcı ve yağsız sütlü salep ieeğinin kalori değerinin 76.28 Kcal'den, yaklaşık % 48,72 düşüş gösterdiğini rapor etmişlerdir. Şekerin tatlandırıcıyla değiştirilmesi, reolojik özellikleri ve dolayısıyla üretim koşullarını ve salep ieeğinin duyusal kalitesini etkileyebilir. Salep ieeğini maksimum (Duyusal Puan) Dp'ına getiren Aspartam konsantrasyonu (6,0 g/100 mL), limon lifi konsantrasyonu (2,1 g/100 mL), pişirme zamanı (11,6 dak.) ve servis sıcaklığı (26°C) değerleri ideal olarak belirlenmiştir (Yılmaz ve ark. 2010).

Bir çok gıda ürününün ısııl süreçlere hassas oldukları ve kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik bozunmayla karşılaştıkları bilinir. Bu sorunlar, gıda sektörünü daha az zaman, su ve enerji gerektiren, en az kalite değişimini sunan alternatif işleme yöntemleri aramaya itmiştir. Bu işlemlerden biri de ultrason destekli işlemdir (Chemat ve ark. 2011).Karaman ve ark. (2012) yapmış oldukları bir çalışmada; farklı genlik seviyelerinin (%40, 70 ve 100), sonikasyon sıcaklıklarının (40°C,50°C ve 60°C) ve maruziyet sürelerinin (3,7 ve 11 dakika) glikomannan tabanlı salep çözeltisi (SS) ve salep ieeğı (SD) örneklerinin bazı değerleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda ultrason ile işlemenin (genlik seviyesi ve sonikasyon süresi) salep çözeltisi ve salep ieeğı örneklerinin görünür viskozitesini ve kompleks viskozitesini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermiştir. Ancak, sonikasyon sıcaklığının bu özellikler üzerinde kayda değer bir etkisi görülmemiştir.

Salep ieek olarak hazırlanacağıında önce şekerle karıştırılmakta, soğuk süt bu karışıma yavaş yavaş eklenerek, koyulaşmıcaaya kadar (10-15 dakika) sürekli karıştırılarak pişirilmekte ve tarçın ilave edilerek içilmektedir.

Salep ieeğinin hazırlanışına ait bir reçete ve salep ieeğinin besin değeri izelge 2.14 ve izelge 2.15’ de görülmektedir.

**Çizelge 2.14.** Salep reçetesi (Tamer ve ark 2006).

<b>İçindekiler</b>	<b>Miktar</b>
Salep (Toz)	10 g
Şeker	25 g
Süt	750 g
Tarçın	1.5 g

**Çizelge 2.15.** Salep ieeğinin besin değeri (Tamer ve ark. 2006).

<b>Salep Bileşenleri</b>	<b>1 Porsiyondaki Düzeyleri</b>
Protein	4.1 g
Yağ	2.4 g
Karbonhidrat	10.2 g
Kalsiyum	153 mg
Demir	0.1 mg
Fosfor	119 mg
Çinko	1 mg
Sodyum	63 mg
A vitamini	256 IU
Tiamin	0.05 mg
Riboflavin	0.21 g
Niasin	0.13 g
C Vitamini	1 mg
Kolesterol	10 mg
Enerji	79 kcal

Salebin yenilebilir film özellikleri (Kurt & Kahyaoglu, 2014), emülsiyon kararlılaştırıcı özellikleri (Georgiadis vd., 2012) ve depolama kararlılıkları (Ayar ve ark. 2009) üzerindeki etkilerinin yanı sıra, dondurma ve içeceklerin reolojik özellikleri üzerindeki etkileri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Karaman ve ark.2011, Kaya ve Tekin 2001, Kayacier ve Dogan 2006 Yasar ve ark.2009).

Glikomannan, hidrokolloid olarak sınıflandırılır ve gram başına 200 ml su soğurur (Tekinşen, 2006). Hidrokolloid ya da zank olarak anılan suda çözünebilir/dağılıbilir polisakkaritler, sulu sistemlerde viskozite oluşturucular veya jelleştirme ajanları olarak tanınırlar. Teknolojistler bunlara stabilizör adı verir zira su ve yağdan oluşan sistemlerin uzun vadeli kararlılıklarını artırabilirler (Garti ve Leser 2001).

Dondurma karışımına katılacak stabilizatör miktarı, genelde stabilizatörün tipine, kuvvetine, kullanılan sütün asiditesine, karışımın yağ ve kuru madde düzeyine, homojenizasyon basıncına ve arzu edilen yapıya bağlı olarak %0,06 ila %0,90 arasında bir değişim gösterir. Diğer bir deyişle, yağ ve toplam kuru madde miktarı yüksek olan karışımlar daha az; buna karşın uzun süre saklanan ve ısı değişimlerine maruz kalan ve karışımı yüksek ısı-kısa zaman metoduyla pastörize edilen dondurmalarda kısmen daha fazla stabilizatöre gereksinim duyulur. Stabilizatörün fazla olması karışımda serumun ayrılmasına, dondurmada yapının sakızimsı olmasına, erime niteliklerinin olumsuz etkilenmesine ve lezzetin maskelenmesine yol açar (Tekinşen, 2000).

Dondurma üretiminde stabilizatör kullanmanın temel amacı, düzgün bir yapı ve tekstür elde etmek, özellikle depolama esnasındaki sıcaklık dalgalanmalarına karşı buz kristallerinin büyüklüğünü azaltmak ve ürünün erimeye karşı mukavemetini artırmaktır (Muhr ve Blanshard, 1983).

Dondurma, lezzetli, besleyici, sağlığa yararlı ve nisbeten ucuz olan bir besin maddesidir (Demirci ve Şimşek 2004). Dondurma endüstrisi dünya genelinde kısa zamanda çok hızlı gelişme göstermiştir. Dondurmanın bu denli hızlı büyümesinin altında; besleyici, keyif ve mutluluk veren lezzetli bir ürün olmasının etkisinin büyük olduğu yapılan araştırmalarda bildirilmiştir (Şimşek ve ark.2006).

TGK Dondurma Tebliği'ne (Tebliğ No:2004/45) (13.01.2005-25699 tarih ve sayılı Resmi Gazete) göre;

Dondurma karışımı: İçerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, seker ve izin verilen katkı maddelerini bulunduran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren, henüz dondurulmamış haldeki karışım ürününü,

Dondurma: Dondurma karışımının pastörizasyon sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ve dondurulması ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra tüketime sunulan ürünü,

Çeşni maddeleri: Fındık, fıstık, antep fıstığı, badem, ceviz gibi sert kabuklu meyveler, meyve, meyve suyu, meyve konsantresi, meyve püresi, meyve ezmesi, bal, kahve, kakao, çikolata, vanilya gibi yenilebilir ürünleri,

Dondurma piyasaya sunuluş ve bileşimlerine göre:

- Sade dondurma: Süt ve vanilya aromaları hariç olmak üzere, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri ihtiva etmeyen dondurma karışımından elde edilen dondurmayı,

- Meyveli dondurma: Dondurma karışımına meyve, meyve suyu, meyve konsantresi, meyve püresi, meyve ezmesi katılması ile üretilen dondurmayı,

- Maraş usulü dondurma: Maraş dondurması tekniğine göre üretilen, süt, seker, salep ve/veya izin verilen diğer katkı maddeleri ve/veya çeşni maddelerinden oluşan dondurmayı,

- Maraş dondurması: Maraş dondurması tekniğine göre üretilen, süt, seker, salep ve/veya izin verilen diğer katkı maddelerinden oluşan dondurmayı ifade eder (Anonim 2016 e)

TGK Dondurma Tebliğine (Tebliğ No:2004/45) göre ürünlerin özellikleri (13.01.2005-25699 tarih ve sayılı Resmi Gazete) aşağıda verilmiştir;

a) Dondurma üretiminde kullanılan süt, en az pastörizasyon veya pastörizasyona eş değer bir ısı işlem görmüş olmalı ve “Türk Gıda Kodeksi - Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği” n de belirtilen şartlara uygun olmalıdır.

b) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünler kendine has tat, koku ve yapıda olmalıdır.

c) Dondurmanın bileşimine ait değerler Çizelge 2.15’de verilmiştir.

d) Hacim genişlemesi dondurmada en fazla %100, Maraş dondurmasında en fazla %35 ve Maraş usulü dondurmada en fazla %50 oranında olmalıdır.

e) Meyveli dondurma ağırlıkça en az %15 oranında meyve içermelidir. Meyve suyunda ağırlıkça en az %2.5 oranında titre edilebilir asit bulunduran meyveler ve tropik meyve ilaveli meyveli dondurmalarda ise meyve oranı ağırlıkça en az %10 oranında olmalıdır.

f) Fındık, fıstık, ceviz, antep fıstığı, badem gibi sert kabuklu meyve ilaveli dondurmalarda meyve oranı ağırlıkça en az %5 oranında olmalıdır (Anonim 2016 e).

**Çizelge 2.16.** Dondurma bileşimi (TGK – Dondurma Tebliği, Anonim 2016 e)

<b>Ürün Grupları</b>	<b>Toplam Kurumadde (Ağırlıkça %)</b>	<b>Süt Yağı (Ağırlıkça %)</b>	<b>Yağsız Kurumadde (Ağırlıkça %)</b>	<b>Yağsız Süt Kurumaddesi (Ağırlıkça %)</b>
<b>Yarım Yağlı Dondurma (En az)</b>	31	3	28	10
<b>Yağlı Dondurma (En az)</b>	36	8	28	10
<b>Tam Yağlı Dondurma (En az)</b>	40	12	28	10
<b>Yağlı Maraş Dondurması (En az)</b>	32	4	28	8
<b>Yarım Yağlı Maraş Dondurması (En az)</b>	30	2	28	8
<b>Yağlı Maraş Usulü Dondurma (En az)</b>	32	4	28	8
<b>Yarım Yağlı Maraş Usulü Dondurma (En az)</b>	30	2	28	8

Dondurmada stabilizatörlerin (dengeleyicilerin) işlevi, sistemin tamamında 3 boyutlu bir hidrate moleküller ağı kurarak ortaya çıkarttıkları su tutma kapasitesidir. Bu yolla, buz kristali yapılaşması ve büyümesini geciktirirler, karışımın akma direncini, hava katılımını, gövde, doku ve erime özelliklerini geliştirirler (Nielsen 1984). Salep, Türkiye'de Kahramanmaraş türü dondurma yapımında dengeleyici etmen olarak kullanılan bir bileşendir (Tekinşen ve Karacabey 1984). Bu dondurma, yüksek şeker oranı, doğal aroması, yapışkan, zamkimsi yapısı ile sıradan dondurmalarından ayrılır. Bu aroma ve gövde nitelikleri, özellikle salep kullanımına dayanır (Güven ve ark. 2003).

Dondurma fiziko-kimyasal olarak çok karmaşık bir sisteme sahiptir ve sistemin stabilitesi ( yapısının dayanıklılığı ) çeşitli unsurlar tarafından etkilenir. Temel yapısını, kısmen donmuş köpük; buz kristalleri; emülsiyon şeklinde yağ; gerçek ve kolloidal solüsyonların karışımı olan sıvı faz oluşturur. Su, dondurmada sürekli fazda katı ( donmuş ) ve sıvı halde bulunur. Karışımda çözülmüş maddeler ve sıcaklığa bağlı olarak, dondurmanın sertliğini

etkiler. Dondurma karışımı, temelde, yağın suda emülsiyonu şeklindedir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Dondurma miksi kompleks kolloidal bir sistem olmakta ve bu sistemi oluşturan maddelerden bir kısmı gerçek çözelti halinde bulunurken, bir kısmı kolloidal süspansiyonda, bir kısmı da kaba dispers fazda yer almaktadır. Dondurma karışımı temelde, yağın-su emülsiyonu şeklinde, yani daha açık bir ifadeyle yağ ve emülgatör, kalsiyum kazeinat - kalsiyum fosfat misellerinin, serum proteinlerini, karbonhidratları ve mineral tuzlarını içeren sıvı serum fazında dağılmış şekilde bulunmaktadır. Süt proteinleri, stabilizatörler, karbonhidratlar kolloidal süspansiyonu oluşturmaktadır. Yağ ise bu karışım içerisinde dağılmış durumdadır (Gürsel ve Karacabey 1998).

Dondurmaların bileşimi, tüketici alışkanlıkları ve bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte iyi bir dondurma %12 yağ, % 11 yağsız kuru madde, %15 şeker, % 0,3 stabilizör ve emülsifiyer ve % 38,3 toplam kurumadde içermektedir. Dondurma süte nazaran 3-4 kat daha fazla süt yağı,%12-16 oranında daha fazla protein ihtiva eder. Dondurma kuru maddesinin yarısını şekerler oluşturur. Dondurma bileşenlerinin hemen hemen tamamının vücut tarafından absorbe edilmesi bu ürünü büyümekte olan çocuklar ve kilo almaya ihtiyacı olan kişiler için arzu edilen bir gıda maddesi haline getirmekle birlikte, bütün esansiyel aminoasitleri yeterli ve dengeli bir şekilde içermektedir. A, D, E, K, B2, B6, B12 ve C vitaminleri bakımından zengindir. Mineral maddeleri ise yeterli sayılacak düzeyde ihtiva etmektedir (Demirci ve Şimşek 2004). Şeker ve yağın çekilmesi suretiyle düşük kalorili dondurma üretimi gerçekleştirilmiş ve araştırmada sakkaroz içermeyen ve % 1.6 yağlı örneğin duyusal ve ürün kalitesi yönünden en iyi sonuçları verdiği sonucuna varılmıştır (Aykan 2001).

Dondurmanın aroması, kıvamı, yapısı, dayanıklılığı ve bir çok niteliklerine olumlu etkisi en üst seviyedeki bileşeni olan süt yağının en önemli kaynağı; süt, krema, tereyağ, sade yağ ve yağlı süt tozudur. Fakat yağ miktarını arttırmada en elverişli madde kremadır (Demirci ve Şimşek 2004).

Şeker, katı madde miktarını ayarlamak ve tüketicinin tercih ettiği tatlılığı sağlamak amacıyla dondurmaya ilave edilir. Bu amaçla en fazla sakkaroz olmak üzere, dekstroz (nişasta şekeri), nişasta şurubu, bal, sakkarin ve sorbitol kullanılmaktadır (Demirci ve Şimşek 2004).

Dondurmanın arzulanan yapı ve kıvamı almasında rolü olan etkenlerden biri de süt yağsız kurumaddesidir. Yağsız kurumadde protein, laktoz ve mineral maddelerden oluşmaktadır. Bunlar yağsız süt tozu ve kondanse edilmiş yağsız süt şeklinde ilave edilmektedir(Demirci ve Şimşek 2004).

Overrun, dondurma karışımının karıştırılarak kısmen dondurulması esnasında içine giren havayla, hacminde meydana gelen genişlemedir. Dondurmanın çok sert olmaması için bir miktar hava bulunmalıdır. Fazla hava bulunması kaliteyi düşürerek, ağızda granüllü yapının hissedilmesine ve dondurmanın çabuk erimesine sebep olur. Hacim genişlemesi az olan dondurmalar daha yoğun bir yapıya sahiptirler. Yüksek kaliteli dondurmalarda genelde hacim genişlemesinin %15'den az, %50 den fazla olmaması arzu edilir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Dondurma miksindeki kuru madde oranı arttığında miksin viskozitesi doğru orantılı olarak artmakta, fakat stabilizatör oranı sabit tutulduğunda dondurmanın erimeye karşı direnci ve yapısal olarak sertliği de azalmaktadır (Kurultay ve ark.2010)

Dondurma karışımının ve dondurmada donmamış fazın viskozitesini arttırmak, dondurma karışımını stabilize etmek ve serum sızmasını önlemek amacıyla stabilizatörlerden faydalanılır. Bu stabilizatörlerin başlıcaları hayvansal kaynaklı olan jelatinin dışında bitkisel kaynaklı olan sodyum karboksimetil selüloz, keçiyoynuzu sakızı, karragenan, guar sakızı, sodyum aljinat ve saleptir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Kaya ve Tekin (2001) yaptıkları bir çalışmada; salep derişimi arttırıldığında viskozite artışının katı içeriğın fazla olması sebebiyle süt-salep-şeker karışımında su-salep-şeker karışımına oranla daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Stabilizatör ilaveli dondurmalar elektron mikroskopuyla incelendiğinde, depolama öncesi ve sonrası sıcaklık dalgalanmalarında, stabilizatör ilave edilmemiş dondurmalarından daha üniform bir yapı gösterdiği gözlenmiştir (Caldwell ve ark.1992, Goff ve ark.1993).

Kurultay ve ark. (2010), stabilizatör olarak LBG (keçi boynuzu zamkı) kullanılan dondurmaların erimeye karşı daha dirençli olduklarını gözlemlemişlerdir.

Emülgatörün dondurmaya katılma amacı, yağın stabilizasyonunu bozarak karışımın dondurulması esnasında yağ globüllerinin kısmen kümeleşmelerini sağlamaktır. Karışımındaki kümeleşmemiş yağ globülleri ile hava kabarcıklarının ufak dağılmış durumlarını korumalarına yardımcı olan emülgatörler dondurmanın yapısı ve köpürme niteliğini düzeltirler, daha kuru algılanmasına yardımcı olurlar, pürüzsüz olmasını ve şeklini korumasını yani geç erimesini sağlarlar. Dondurmada emülgatör olarak en sık kullanılanlar palmitik ve stearik asitin mono ve di-gliseritleri ile sorbitan esterleridir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Dondurmaya ayrıca vanilya, çikolata, kakao, meyve (çilek ve böğürtlen), kabuklu yemiş gibi lezzet maddeleri ile katılan meyvelerin rengini belli etmek amacıyla renk maddeleri katılmaktadır (Tekinşen ve Tekinşen 2008).



Dondurma üretiminde hammadde olarak kullanılan sütün bileşiminde bulunan ve sağlık üzerinde fonksiyonel özellikleri olan kalsiyum ve fosfor miktarları dondurma yapımında daha da yoğunlaşmakta ve bu iki önemli mineral maddenin kemik ve diş gelişimine büyük katkıları olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda, günlük enerji ve gereksinim için yeterince (250 g dolayında) alındığında şişmanlatmadığı, boğazda ağrı, ateşlenme gibi sorunlara yol açmadığı, solunum ve sindirim organları üzerinde de olumsuz etkilerinin bulunmadığı belirlenmiştir. Dondurmanın sağlık ve beslenme üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalarda, bu değerli süt ürününün besinsel içerik bakımından zengin, her yaş ve her mevsimde insanların beslenmesinde önemli fonksiyonlar görebilecek bir gıda olduğu ifade edilmektedir (Kavas ve Kavas 2010).

Dondurmanın dokusu yağ küreciklerinin kümelenme durumu, hava miktarı, hava hücrelerinin boyutları, sulu fazın viskozitesi ve buz kristallerinin boyutları ile kümelenme durumları gibi bir çok etkene bağlıdır (Dickinson ve Stainsby 1982).

Dondurma karışımın hazırlanmasında dikkate alınması gereken hususlardan biri karışımın asiditesidir. Çünkü karışımın asiditesi dondurmanın viskozitesini önemli ölçüde etkiler. Diğer bir deyişle, karışımın asiditesinin normal düzeyin üstünde olması, viskozitenin artmasına neden olur. Karışımın arzulanan asidite düzeyi, sütün yağsız kuru madde miktarına bağlıdır. Karışımındaki sütün yağsız kuru madde oranına bağlı olarak, arzulanan titre edilebilir asidite yüzdeleri laktik asit cinsinden gösterilmektedir (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Bir karışımın viskozitesini etkileyen faktörler, bileşenleri (başlıcaları, yağ ve stabilizatör), içeriğinin tür ve kalitesi, karışımın üretim ve ambalajlanmasıdır. Viskozite arttıkça, erimeye direnç ve gövde yumuşaklığı artar, ancak çırpma oranı düşer. Arzu edilen viskozite karışım bileşenlerini kontrol ederek düzenlenebilir (Arbuckle 1972).

Yapılan bir çalışmada, dondurma karışımının viskozitesinin artmasının proteinlerin su tutma kapasitesine bağlı olduğu ifade edilmiştir (Kinsella, 1984).

Stabilizatör ilaveli dondurmalar elektron mikroskopuyla incelendiğinde, depolama öncesi ve sonrası sıcaklık dalgalanmalarında, stabilizatör ilave edilmemiş dondurmalarından daha uniform bir yapı gösterdiği gözlenmiştir (Caldwell ve ark.1992, Goff ve ark. 1993).

Değişik stabilizatör kullanılarak üretilen dondurmalarda ise pH 6,46-6,61 , yağ %3,48-3,50 , protein %3,10-3,62 ve kurumadde %29,33-31,54 arasında bulunmuştur. Üretilen dondurmalarındaki hacim artışı incelendiğinde stabilizatör kullanılmayan kontrol grubunda hacim artışının en düşük (%29,4), stabilizatör olarak salep kullanılan dondurmada en yüksek (%38,17) olduğu gözlenmiştir (Keçeli 1995).

Hacim artışı dondurmanın erimeye dayanıklılığını artırır. Dondurmanın erime hızı, hava miktarı, buz kristallerinin doğası ve donma esnasında oluşan yağ globülleri ağı gibi bir çok faktörden etkilenir (Campos ve ark. 2015, Muse ve Hartel, 2004). Sofjan ve Hartel (2004) daha yüksek hacim artışının daha yavaş erimeye yol açmasının sebebini, daha fazla havanın (iyi bir yalıtıcıdır ve daha yüksek hacim artışı dondurmaya ısı aktarımının hızını şüphesiz yavaşlatmaktadır) varlığına bağlı değişen ısı aktarım hızı ile ilişkilendirir.

Yapılan bir araştırmada ise OR oranı (hava) yüksek olan dondurmaların daha çabuk erimeye başladıkları ve düşük olanlara göre daha yumuşak yapıda oldukları gözlemlenmiştir (Kurultay ve ark. 2010)

Hacim artışı ile ilgili olarak bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, Tekinşen ve Karacabey (1984) Kahramanmaraş tipi dondurmaların ortalama hacim artışı değerlerini %23,52-38,06; Segal ve Goff (2002) %48-90; Özdemir ve ark. (2003) %26,30-37,52; Dağdemir ve ark. (2004) ise %20,91-30,44; Antepüzümü (2005) %16,32 ila %35,95 olarak bulmuşlardır. Akın (1990) ise inek, koyun ve keçi sütü dondurmaları karşılaştırdığında en yüksek hacim artışını %30 ile inek ve keçi sütü, %18 ile de koyun sütü dondurmada elde ettiğini belirtmiştir.

Maraş Dondurması üretiminde salep oranı % 0,5 ve %1 oranında tutulduğunda sırasıyla hacim artışı %20,22 - %22,73, laktik asit %0,24 - % 0,28, viskozite 449,90 cP – 4772,50 cP, pH 6,42 – 6,22, ilk damlama 3,75 dk. – 13,50 dk., 30. dakikada erime %78,89 - %22,70, 60. dakikada erime %20,73 - %45,62, 90. dakikada erime %0 - %8,95, 120. dakikada erime %0 - %1,46 şeklinde gerçekleşmiştir (Karaman 2011).

Değişik oranlarda kullanılan emülgatör ve stabilizatörlerin dondurmanın bazı kalite kriterleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; 30.dakikadaki erime testi sonuçları %1,82 ila %28,24 arasında, 60.dakikadaki erime testi sonuçları %37,72 ila %69,44 arasında, 90.dakikadaki erime testi sonuçları %42,74 ila %71,70 arasında, 120.dakikadaki erime testi sonuçları %45,20 ila %72,54 arasında değişmiştir (Atsan 2004).

Dondurmaların ilk damlama sürelerini Güven ve ark. (2010)'nın düşük yağ oranlı Kahramanmaraş tipi dondurma üretiminde; 1285 sn ila 2000 sn arasında; Yaşar ve Şahan, (2008) ise 2331 sn ila 3051 sn arasında tespit etmiştir.

İnek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların ilk damlama ve tamamen erime süreleri karşılaştırıldığında sırasıyla; 42 dakika 38 saniye ve 68 dakika 34 saniye ile koyun sütü dondurması; 12 dakika 39 saniye ve 36 dakika 28 saniye ile keçi sütü dondurması ve 11 dakika 10 saniye ve 32 dakika 19 saniye ile de inek sütü dondurması şeklinde sıralanmıştır (Akın 1990).

Akın (1990) yaptığı çalışmada; İnek, koyun ve keçi sütlerinden mamül dondurmalarında 3.,15.,30. ve 45. dakikadaki erime oranlarını sırasıyla 3. dakikada tüm dondurma çeşitlerinde %0 olarak belirlemiştir. Aynı araştırmacı 15. dakikada inek sütlü dondurmanın %6,32'sinin , keçi sütlü dondurmanın ise %3,56'sının eridiğini ortaya çıkarmış olmakla birlikte bu sürede koyun sütlü dondurmada herhangi bir erimenin olmadığını bildirmiştir. 30. dakikadaki erime oranlarında %84,08 ile inek sütlü dondurma, %78,77 ile keçi sütlü dondurma sıralanmış koyun sütlü dondurma hiç erimemiştir.45. dakikada koyun sütlü dondurmanın % 20,19 oranında eridiği, inek ve keçi sütlünün ise bu sürede tamamen erimiş olduğunu rapor etmiştir.

Endüstriyel dondurma üretiminde farklı stabilizatör kullanımının dondurma kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; ortalama, pH değerleri 6,31-6,39, kısmi erime süreleri 36,63-75,63 dakika, tam erime süreleri 53,47-129,93 dakika ve viskozite değerleri 104,56 - 883,31cP arasında bulunmuştur (Şimşek ve ark. 2006).

Kurultay ve ark. (2010) yaptıkları bir araştırmada; %30, %60, %90 OR (hava karışımı) ve %20, %30, %40 KM ihtiva eden ve stabilizatör olarak GUAR, CMC ve LBG kullanılan dondurmalarda ilk damlanın en erken 9. dakikada %90 OR ve %40 KM ve LBG ihtiva eden dondurmada en geç ise 24. Dakikada %30 OR ve %30 KM ve LBG ihtiva eden dondurmada düştüğünü tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar en yumuşak yapılı dondurmaya %40 KM, %90 OR ve Guar Gum kullanılan; en sert yapılı ise %20 KM, %30 OR ve Guar Gum kullanılan dondurma olarak belirlemiştir.

Yapılan bir çalışmada; dondurmaların viskozite değerleri 5583cP ila 6980cP arasında bulunmuştur (Yaşar ve Şahan, 2008).

Dondurmanın depolanması esnasında hava hücrelerinde 3 temel mekanizma nedeniyle değişiklikler görülür. Bu mekanizmalar; orantısızlaşma (Ostwald olgunlaşması), kümelenme ve drenajdır. Ancak hava hücrelerinde bu mekanizmalara bağlı olarak meydana gelen değişimlerin hem süreç koşullarına (depolama sıcaklığı) hem de formülasyona (emülgatör ve stabilizör) bağlı olduğu görülmüştür. Depolama sıcaklığının azaltılması hava hücresi kabalaşması oranının düşmesine yol açar. Bunun temel sebebi drenaj mekanizmasının durdurulmuş olması ancak aynı zamanda orantısızlaşma ve kümelenme hızlarının da azaltılmış olmasıdır. Sıvı fazın artan viskozitesi ve buz kristallerinin artmış yoğunluğu bu engellemeye yol açar. Emülgatör eklenmesi hava hücresi kümelenmesini, olasılıkla artmış yağ kararsızlaştırma oranı sayesinde engellemiştir. Stabilizör eklenmesi hava hücresi kümelenmesini, olasılıkla sıvı fazın artan viskozitesi sayesinde engellemiştir (Chang ve Hartel 2002 ).İnek sütü dondurmalarında salepe alternatif olarak keçi boynuzu, CMC, jelatin, arap sakızı ve çöven kökü gibi stabilizatörlerin kullanımı ile araştırmalar yapılmıştır. Yapılan bu

araştırma sonuçlarına göre; en yüksek hacim artışı değerleri salep katkılı dondurmalarda saptanırken, viskoziteyi en çok arttıran ve en yumuşak yapıya sahip dondurmalar CMC katkılı dondurmalar olmuş ve şekillerini en iyi koruyan ve en geç eriyen dondurmalar ise keçi boynuzu katkılı dondurmalar olmuştur. Duyusal değerlendirmelerde ise tüm dondurmalar beğenilmiştir. İnek sütünden dondurma üretiminde özellikle dondurmanın fiziksel ve duyuşal özelliklerini geliştirmek amacıyla stabilizatör madde olarak keçi boynuzu ve CMC'nin salep'e alternatif olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (Keçeli ve Konar 2003).

Maraş dondurması üretiminde salep, tara gum, karragenan, guar gum ve ksantan gum kullanılarak, ürün özelliklerinin daha iyi olduğu stabilizatörü belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ve kullanım oranını belirleyebilmek amacıyla yapılan çalışmada tara gum'ın, diğer stabilizatör çeşit ve oranlarına göre, önerilebilecek en iyi stabilizatör olduğu tespit edilmiştir. Üretilen tüm Maraş Dondurma çeşitlerinde stabilizatör oranı artınca viskozite artmakta pH ise düşmektedir. Bu stabilizörler içinde en düşük verimi Karragenan vermektedir (Karaman 2011).

İyi bir dondurmada çok sayıda ve küçük buz kristallerinin olması istenmektedir. Karışımın içerisindeki çeşitli tatlandırıcılar suda çözünüp karışımın donma noktasını değiştirerek kristalizasyonu etkilemektedir. Düşük molekül ağırlığına sahip tatlandırıcıların donma noktasını daha fazla düşürmeleri sonucu donmadan kalan su miktarı artmaktadır. Depolama esnasında da bu donmadan kalan su miktarı ile rekristalizasyon hızlanmaktadır. Stabilizatörler suyu bağlayarak depolama esnasındaki serbest su miktarını azaltırlar ve buz kristallerinin etrafını saran serum fazın viskozitesini artırarak difüzyon hızını azaltmaktadırlar. Sıcaklık dalgalanmalarının olmadığı düşük sıcaklık derecelerinde depolamada rekristalizasyon oluşumu engellenebilmektedir (Acı ve Özcan 2007).

Akın (1990) yaptığı çalışmada; inek, koyun ve keçi sütlerinden ayrı ayrı kullanarak ürettiği dondurmada beğeni açısından 1. sırayı keçi sütü, 2. sırayı inek sütü ve 3. sırayı ise koyun sütünden yapılan dondurmaların aldığını belirlemiştir.

Antepüzümü (2005) yaptığı çalışmada; çiğ keçi sütüne yağsız süttozu, şeker, krema katılarak hazırlanan dondurma miksine farklı oranlarda bal (% 20, % 30, % 40, % 50) ve glikoz şurubu (% 20, % 30, % 40, % 50 ) ilave edilerek yapılan dondurmaların çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. Farklı oranlarda bal ve glikoz şurubu kullanımının dondurmaların çeşitli özelliklerine olan etkilerini incelemiştir. Glikoz şurubu içeren örneklerin daha çok beğenildiği görülmüştür. Dondurmaların pH değerlerinin 6,00 ile 6,57 arasında değiştiği belirlenmiştir. Üretilen dondurmalarda kullanılan bal oranı arttıkça pH değerleri buna bağlı olarak düşmüş, glikoz şurubu kullanılan örneklerde de benzer sonuçlar bulunmuştur.

Dondurmalarda saptanan hacim artış oranlarının ise % 16,32 ile % 35,95 arasında değiştiği görülmüştür. Dondurma üretiminde bal kullanılması hacim artışı üzerinde önemli düzeyde olumlu etki yaparken, glikoz şurubu kullanılması ise hacim artışını olumsuz yönde etkilemiştir. Kullanılan bal oranı arttıkça dondurmaların viskozite değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Glikoz şurubu kullanılan örneklerde ise miktarın artmasına bağlı olarak viskozite değerlerinde artış olmuştur. Kontrol ile glikoz şurubu katılarak üretilen dondurmalarda ise 6 saat beklenmesine rağmen tamamen erime gerçekleşmemiş, bu örneklerde sadece serum ayrışması olmuş ve kalan kısım ise erimeden kalmıştır. Tamamen eriyen dondurmalarda ise bal oranı arttıkça erime süresinin buna bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir. Tamamen erime süreleri 3689,09 ile 4176,47 saniye arasında değişmiştir (Antepüzümü, 2005).

Farklı oranlarda bal ve pekmez kullanılması Maraş Dondurması'nda hacim artışına neden olmaktadır. Pekmez kullanımı penetrometre değerlerini arttırmaktadır, bal kullanımının etkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir (Yaşar ve Şahan 2008).

Kahramanmaraş tipi dondurmanın fiziksel ve duyuşal özelliklerine stabilizatör maddelerin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, dondurma örnekleri; hacim artışı, şekil faktörü, erimeye karşı direnç ve duyuşal özellikler yönünden incelenmiş, sonuçta; stabilizatör kombinasyonundaki salep oranını %50'den % 100'e doğru arttırmanın, hacim artışında %27,6'den %35'e kadar bir yükselmeye neden olduğu saptanmıştır (Tekinşen ve Tekinşen 2008).

Kahramanmaraş'ta dondurma tüketim alışkanlıkları üzerine yapılan bir çalışmada tüketicilerin %70,8'i Kahramanmaraş dondurmasını, %8,2' si markalı dondurmaları, % 21'i ise hem Kahramanmaraş dondurmasını hem de markalı dondurmaları tüketmektedir. Tüketiciler açısından Kahramanmaraş dondurmasını diğerlerinden farklı kılan özellikler arasında kullanılan malzemeler, tat ve aroma yanında ustalık ve beceri ilk sıraya yerleşmiştir (Tiryaki ve Akbay 2009).

Guar sakızı ve salepin karşılaştırıldığı bir dondurma çalışmasında; guar sakızıyla yapılan dondurmada hacim artış oranının saleple yapılan dondurmadan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, karışımlarda bulunan guar sakızının su bağlama kapasitesinin salebe göre daha fazla olmasıyla açıklanabileceği ifade edilmiştir (Atsan ve Çağlar 2008).

Arbuckle (1972), dondurma karışımına uygulanabilecek pastörizasyon normlarının 68°C'de 30 dakika, 79°C'de 25 saniye ve 90°C'de 1-3 saniye olduğunu belirterek yüksek sıcaklık derecelerinde pastörizasyona olanak sağlayan ekipmanların geliştirilmesinin bu sıcaklık derecelerinin seçilmesi yönünde bir eğilim oluşturduğunu ifade etmektedir.

Viskozite ya da akmaya karşı gösterilen direnç, dondurma miksinin en önemli özelliklerinden birisini oluşturmaktadır. Dövülebilme niteliği ile dondurmaya verilen havanın tutulması açısından, karışımın belirli bir viskozite değerine sahip olması gerekmektedir(Arbuckle 1972) .

Chia (*Salvia hispanica* L.), nane (Lamiaceae) ailesinden kapalı tohumlu bir bitkidir (Ayerza, 1995). Chia çekirdeğinin bileşiminde 32-39g/100g yağ bulunur. Diyet lifi bölümleri(30g/100g) ve protein miktarı (19g/100g) da dikkat çekicidir, (Munoz ve ark.2012). Ek olarak, tohum aynı zamanda doğal antioksidanlar da barındırır (Maruyama ve ark.2014). Chia çekirdeğinin zamkı, tohum suyla temas ettiğinde özütlenen ve çözelti viskozitesini artıran karmaşık, yüksek moleküler ağırlıklı bir polisakkarittir (Lin ve Daniel, 1994). Chia zamkı ayrıca kıvam artırıcılar, jelleştiriciler ve şelatörler gibi ilginç teknolojik uygulamalarda da kullanılabilir (Capitani ve ark.2012). Chia çekirdeğinin optimum özütleme koşullarının 80 °C sıcaklık, 4 saat özütleme süresi ve 30:1 su:tohum oranı olduğu belirlenmiştir. Optimum koşullarda özütlenen zamk, emülgatör ve stabilizör olarak dondurmaya uygulanmıştır. Doku, hacim artışı ve erime testlerinin sonuçları chia zamkının dondurma formülündeki emülgatörlerin ve stabilizörlerin yerine geçebileceğini ve ürün kalitesini koruyacağını göstermiştir. Duyusal analizler, zamkla formülize edilmiş dondurmalar ile kontrol dondurma arasında, özellikle de renk ve yapısal özellikler açısından anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur (Campos ve ark. 2015).

Dondurmalarda Görülen Koku ve Tad Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri ile Dondurmalarda Görülen Yapı ve Kıvam Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri Çizelge 2.17 ve Çizelge 2.18'de sunulmuştur.

**Çizelge 2.17** Dondurulmalarda Görülen Koku ve Tad Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri (Koçak,1981)

<b>Kusurlar</b>	<b>Nedenleri</b>	<b>Önleme Çareleri</b>
Ransit tat	Serbest yağ asitleri varlığı	1-Taze hammadde kullanma 2- Pastörizasyonun iyi yapılması 3-Hızlı soğutma
Oksidatif tat	Yağ asitlerinin oksidasyonu	1-Taze hammadde kullanma 2-Yüksek pastörize ısısı ve aroma kullanma 3-Paslanmaz çelik alet ve ekipman kullanma 4-Demir ve bakır kullanımından kaçınma
Kötü, hoş olmayan tat	1-Çok fazla stabilizatör kullanma 2-Kötü kaliteli stabilizatör kullanma	Az ve taze stabilizatör kullanma
Tatlılık	Çok fazla şeker kullanma	Az ve az tatlı şeker kullanma
Zayıf tat	Az şeker kullanma	Şeker miktarını arttırma ve tatlı şeker kullanma
Yumurta tadı	Bayat ve fazla yumurta kullanma	Pastörizasyon sıcaklığını düşürme
Pişmiş tat	Yüksek pastörizasyon sıcaklığı	Pastörizasyon sıcaklığının düşürülmesi

**Çizelge 2.18.** Dondurmalarda Görülen Yapı ve Kıvam Kusurları, Nedenleri ve Önleme Çareleri (Koçak 1981)

Kusurlar	Nedenleri	Önleme çareleri
Buzlu yapı	Büyük buz kristalleri şu nedenlerle oluşur; a-Az yağ b-Az SYKM c-Az şeker d-Az stabilizatör e-Kötü stabilizatör f-Kısa olgunlaşma süresi g-Yavaş dondurma h-Yanlış homojenize	Bu nedenlere dikkat edilmelidir
Yumuşak ve yapışkan yapı	1-Fazla stabilizatör 2-Fazla yağsız kuru madde 3-Fazla emülsifiyer	Stabilizatör, yağsız kuru madde ve emülsifiyer oranlarını azaltarak bu hata önlenabilir
Karlı ve ufalanır yapı	1-Kuru madde yetersiliği 2-Fazla overrun 3-Az stabilizatör ve emülsifiyer 4-Yanlış homojenizasyon	Bu nedenleri düzelterek bu hatalar kullanılır
Kumlu yapı	Nedeni iri laktoz kristalleridir. Bu aşağıdaki nedenlerden oluşur. a-Fazla laktoz b-Dondurma ve sertleştirme süresinin uzunluğu c-Yüksek depolama ısısı	Yağsız kuru madde miktarına dikkat etmek, dondurma sertleştirme sürelerini kısaltmak ve depolama ısını düşürmek suretiyle bu hata önlenabilir
Islak ve ağır yapı	1-Az overrun 2-Fazla kuru madde	Bu nedenlere dikkat etmek suretiyle önlenabilir



2010 yılında ülkemizde 243.286 ton olan dondurma üretimimiz, 2013 yılında 314.338 ton olmuş olup, 2014 yılında %4 artarak 326.500 tona yükselmiştir (Çizelge 2.19). Bu da yaklaşık kişi başına 4,5 kg dondurma demektir. Türkiye'nin Dondurma İhracat ve İthalatı Çizelge 2.20'de gösterilmektedir.

**Çizelge 2.19.** Yıllara Göre Dondurma Üretimi (Çallı 2015)

Ürün		2010	2011	2012	2013	2014
Dondurma	Üretim (bin litre)	243.286	291.425	302.510	314.338	326.500
	Değişim %	29	19,8	3,8	4	4

**Çizelge 2.20.** Türkiye'nin Dondurma İhracat ve İthalatı (Ton, bin dolar)(Çallı 2015)

	2010		2011		2012		2013		2014	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
İhracat	10.915	26.521	12.058	31.274	15.157	36.283	16.084	38.230	14.336	35.726
İthalat	1.502	8.420	1.554	7.834	752	3.679	779	3.216	1.068	4984

Her yıl düzenli olarak büyüyen ülkemizde dondurma pazarında dondurma tüketiminin; %70 'ini anında tüketilen, % 21'ini evde tüketilen, % 9'unu da catering dondurmalar oluşturmuştur. Bu tüketimin % 80' ini 6-25 yaş arası nüfus tüketirken, toplam tüketimin % 44'ü Marmara bölgesinde, %23' ü Ege Bölgesinde gerçekleşmiştir. Artık günümüzde Franchise satış noktalarının artmasıyla (Kahramanmaraş'taki dondurmacılığın bu katkısı en üst düzeyde olmaktadır) yazdan kışa doğru dengeli bir dağılım göstermekle birlikte mevsimsel farkların eskisi kadar belirgin olmadığı saptanmıştır (Çallı 2015).

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Örneklerin toplanması

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan salepler ülkemizin değişik yörelerinden toplanmıştır. Yörelere tespitinde salep toplayan vatandaşlardan, salep tüccarlarından, bazı kaynaklardan (Sezik ve Baykal 1988, Kreutz 2009) ve yöre halkından destek alınmıştır. Bu yöreler ve toplanan saleplerin isimleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bu çalışmada kullanılan saleplerin elde edildiği bölgeler ve saleplerin isimlendirilmesi

NO	İSİM	TOPLANDIĞI YÖRE	Resim No
1	<i>Serapias levantina subsp.feldwegiana</i>	TRABZON - ARSİN	Resim 3.1
2	<i>Orchis punctulata</i>	TOKAT - NİKSAR	Resim 3.2
3	<i>Comperia comperiana</i>	TOKAT - NİKSAR	Resim 3.3
4	<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	YOZGAT - AKDAĞMADENİ	Resim 3.4
5	<i>Orchis tridentata</i>	YOZGAT - AKDAĞMADENİ	Resim 3.5
6	<i>Orchis sancta L.</i>	İZMİR - MENEMEN	Resim 3.6
7	<i>Orchis pallens</i>	YOZGAT - AKDAĞMADENİ	Resim 3.7
8	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	TOKAT - NİKSAR	Resim 3.8
9	<i>Ophrys apifera</i>	TOKAT - NİKSAR	Resim 3.9
10	<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	BİLECİK - BÖZÜYÜK	Resim 3.10
11	<i>Serapias vomeracea ssp. Laxiflora</i>	İZMİR - MENEMEN	Resim 3.11
12	<i>Orchis morio subsp. picta</i>	ORDU - AKKUŞ	Resim 3.12
13	<i>Himantoglossum affine</i>	TOKAT - NİKSAR	Resim 3.13
14	<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İSTANBUL - TUZLA	Resim 3.14
15	<i>Orchis laxiflora</i>	KOCAELİ - GEBZE	Resim 3.15
16	<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	KOCAELİ - GEBZE	Resim 3.16
17	<i>Dactylorhiza saccifera</i>	KASTAMONU - HANÖNÜ	Resim 3.17
18	<i>Orchis spitzelii</i>	BOLU - MUDURNU	Resim 3.18
19	<i>Platanthera chlorantha</i>	ERZİNCAN - REFAHİYE	Resim 3.19
20	<i>Orchis palustris</i>	MUŞ - MALAZGİRT	Resim 3.20

Çizelge 3.1’de belirtilen bölgelerden toplanan orkideler bitkinin toprak üstü kısmıyla birlikte Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi’ne götürülmüş ve burada Prof. Dr. Fazıl Özen ve Araş. Gör. Arda Acemi tarafından tür bazında teşhisleri yapılmıştır. Trabzon’un Arsin ilçesinden toplanan orkidelerin teşhisi ise Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kamil Coşkunçelebi tarafından yapılmıştır. Toplanan salep yumruları Obasan A.Ş. Gebze tesislerinde işlenip, İzmir Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü’nde toz haline getirilmiştir. Analizler için İstanbul Saniter Gıda Çevre Bilimi Laboratuvarı, İzmir Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Laboratuvarları kullanılmıştır. Dondurma üretimi ve dondurma analizleri Selçuk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Prof. Dr. O.Cenap Tekinşen Et ve Süt Ürünleri Araştırma Uygulama Ünitesi’nde yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan orkide bitkileri 2012 ve 2013 yıllarında Mart – Haziran ayları arasında Tablo 3.1’de gösterilen yörelerden toplanmıştır. Orkideler toplanırken her türden en az 3 tane bitki tanımlama amacıyla toprak üstü kısmıyla birlikte toplanmıştır. Her tür için yaklaşık 1 kg yumru toplanmıştır. Yumrular toplanırken yeni yılın yumrusu alınmış olup, bitki tohum gelişmesini tamamlaması için tekrar toprağa dikilmiştir. Böylece tohum gelişmesini tamamlayan bitkilerin sonraki yıllarda tekrar soylarını devam ettirmesine olanak sağlanmıştır.



**Resim 3.1.** *Serapias levantina subsp.feldwegiana* (Trabzon-Arsin)



**Resim 3.2.** *Orchis Punctulata* (Tokat-Niksar)



**Resim 3.3.** *Comperia comperiana* (Tokat-Niksar)



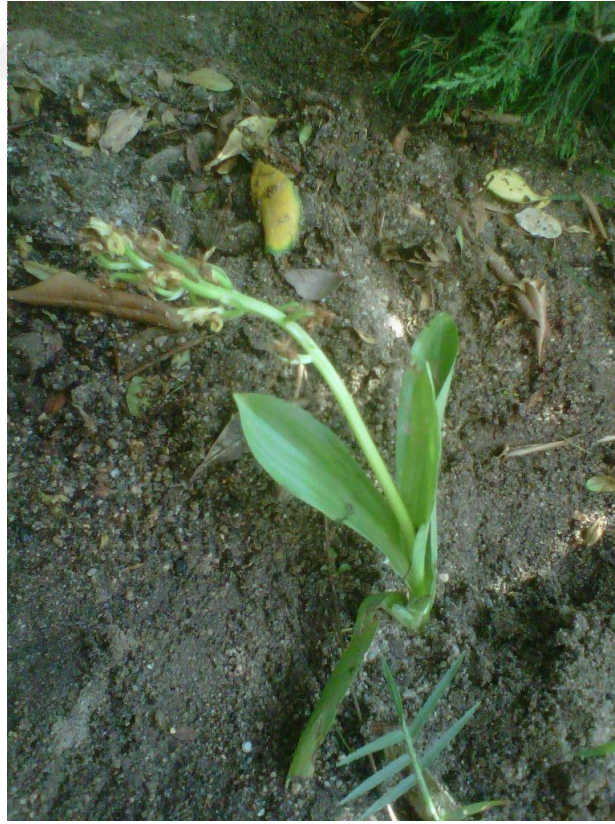
**Resim 3.4.** *Dactylorhiza romana subsp. georgica* (Yozgat-Akdağmadeni)



**Resim 3.5.** *Orchis tridentata* (Yozgat-Akdağmadeni)



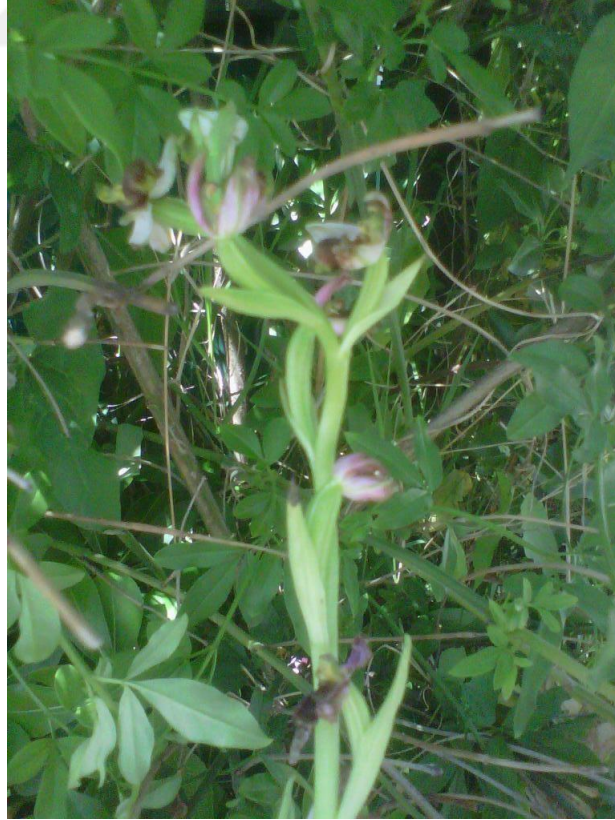
**Resim 3.6.** *Orchis sancta* L. (İzmir-Menemen)



**Resim 3.7.** *Orchis pallens* (Yozgat-Akdağmadeni)



**Resim 3.8.** *Anacamptis pyramidalis* (Tokat-Niksar) (Elif Gökçe ile birlikte)



**Resim 3.9.** *Ophrys apifera* (Tokat-Niksar)



**Resim 3.10.** *Orchis mascula subsp. pinetorum* (Bilecik-Bozüyük)(Tahsin Onur ile birlikte)



**Resim 3.11.** *Serapias vomeracea ssp. laxiflora* (İzmir-Menemen)





**Resim 3.12.** *Orchis morio subsp. picta* (Ordu-Akkuş)



**Resim 3.13.** *Himantoglossum affine* (Tokat-Niksar)



**Resim 3.14.** *Serapias vomeracea subsp.vomeracea* (İstanbul-Tuzla)



**Resim 3.15.** *Orchis laxiflora* (Kocaeli-Gebze)



**Resim 3.16.** *Anacamptis coriophora subsp. fragrans* (Kocaeli-Gebze)



**Resim 3.17.** *Dactylorhiza saccifera* (Kastamonu-Hanönü)



**Resim 3.18.** *Orchis spitzelii* (Bolu-Mudurnu)



**Resim 3.19.** *Platanthera chlorantha* (Erzincan-Refahiye)



**Resim 3.20.** *Orchis palustris* (Muş-Malazgirt)



**Resim 3.21.** Kastamonu'nun Hanönü ilçesi Yumacık yaylasında salep toplarken verdiğimiz çay molası. Soldan sağa (Zekeriya Turan, İbrahim Özdemir, İsmail Bulut, Hamdi Şimşek, Mehmet Akif Şen)



**Resim 3.22**



**Resim 3.23**

**Resim 3.22.** Numune toplamak için sökülen orkide bitkileri bu şekilde tekrar toprağa ekilmiştir.

**Resim 3.23.** Numune için yumrusu alınıp tekrar dikilen *Orchis laxiflora* 1 hafta sonra gözlemlendiğinde canlılığını devam ettirdiği görüldü.

### 3.1.2. Örneklerin analize hazırlanması

Toplanan yumrular, (Tekinşen ve Tekinşen, 2008)'in vermiş olduğu metoda göre soğuk suyla yıkanarak üzerlerinde bulunan toprak ve kirlilik oluşturan unsurlardan tamamen arındırılmış,



**Resim 3.24.** Topraktan çıkarılmış orkide yumruları (nadir de olsa 2 yeni yumru veren bireylere de rastlanılmıştır).

yıkanan yumrular sütte 10 – 15 dakika hafif yumuşayınca kadar kaynatılarak haşlanmıştır.



**Resim 3.25.** Saleplerin sütte haşlanması



**Resim 3.26.** Saleplerin pişim kontrolü

Haşlanan yumrular tülbente serilerek gölgede 21°C de alt kısmından da hava akımı olacak şekilde 5 – 7 gün kurutulmuştur. Kurutma işleminin sona erdiği, yöredeki toplayıcıların deneyimlerine göre yumruların diş kesmeyecek kıvama gelmesiyle anlaşılmıştır.



**Resim 3.27.** Sütte kaynatılıp gölgede kurutulmaya bırakılan salepler

Kurutma işleminin ardından numuneler ETAE (Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü) tesislerindeki değirmende toz formunda öğütülmüştür (Resim 3.28).



**Resim 3.28.** Salep örneklerinin öğütüldüğü değirmen (ETAE)

**Çizelge 3.2.** Salep örneklerinin su (deionize) ve süt çözeltilerindeki davranış özellikleri için oluşturulan formülasyon

Ana bileşen	Derişim 1	Derişim 2	Derişim 3	Derişim 4
<b>Saf su</b>	1 g. salep, 100 ml'ye saf su ile tamamla	1 g. salep + 15 g şeker, 100 ml'ye saf su ile tamamla	1 g. salep + 20 g şeker, 100 ml'ye saf su ile tamamla	1 g. salep + 25 g şeker, 100 ml'ye saf su ile tamamla
<b>Süt</b>	1 g. salep, 100 ml'ye süt ile tamamla	1 g. salep + 15 g şeker, 100 ml'ye süt ile tamamla	1 g. salep + 20 g şeker, 100 ml'ye süt ile tamamla	1 g. salep + 25 g şeker, 100 ml'ye süt ile tamamla



## 3.2. METOD

### 3.2.1. Salep örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri ile su (deionize) ve süt çözeltilerindeki davranış özellikleri

#### 3.2.1.1. Kuru madde oranının belirlenmesi (%)

Salep örneklerinin % kurumadde içeriği (Official Method 930.5 ) de belirtilen yöntemle göre gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 2000).

#### 3.2.1.2. Kül oranının belirlenmesi (%)

Kül içeriği (Official Method 923.03) gravimetrik metot kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 2000).

#### 3.2.1.3. Protein oranının belirlenmesi (%)

Protein içeriği, Kjeldahl metoduyla belirlenen toplam azot miktarının 5.7 faktörüyle çarpılmasıyla (Official Method 920.87) belirlenmiştir (AOAC, 2000).

#### 3.2.1.4. Glikomannan oranının belirlenmesi (%)

Glikomannan miktarlarının saptanabilmesi için numuneler, Megazyme International Ireland Limited Şirketi tarafından üretilmiş olan Glucomannan Assay Kit (Catalogue Number: K-GLUM) kullanılarak Megazyme Glikomannan Deney Prosedürü (K-GLUM 10/04) çerçevesinde deneye hazırlanmıştır. Numunelerin glikomannan miktarları hazırlanan kör ve örnek solüsyonlara ait absorbans değerlerinin ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ) UV-Vis Spektrofotometre'de (Shimadzu - UV Mini 1240) 340 nm dalga boyunda ölçülmesi ve aşağıda belirtilen formülünde hesaplanmasıyla (Megazyme International Ireland Limited 2004a) belirlenmiştir.

$$\Delta A_{\text{glucomannan}} = (A_3 - A_1)_{\text{örnek}} - (A_3 - A_1)_{\text{kör}} \times 36.8 \quad [\text{g}/100\text{g}]$$

### 3.2.1.5. Nişasta oranının belirlenmesi (%)

Nişasta miktarlarının saptanabilmesi için numuneler, Megazyme International Ireland Limited Şirketi tarafından üretilmiş olan Total Starch Kit (Catalogue Number: AA/AMG) kullanılarak Megazyme Total Nişasta Deney Prosedürü (AA/AMG 11/01, AOAC Method 996.11) çerçevesinde deneye hazırlanmıştır. Numunelerin nişasta miktarları hazırlanan kör ve örnek solüsyonlara ait absorpsiyon değerlerinin ( $\Delta A$ , F) UV-Vis Spektrofotometre'de (Shimadzu - UV Mini 1240) 510 nm dalga boyunda ölçülmesi ve aşağıda belirtilen formülünde hesaplanmasıyla (Megazyme International Ireland Limited 2004b) belirlenmiştir.

$$\text{Nişasta} = \Delta A \times (F / W) \times 90 \text{ [g/100g]}$$

$$\Delta A = \text{Örnek solüsyonun kör solüsyon karşısında okutulan absorpsiyon değeri}$$

$$F = 100 (\text{glüköz kontrolün } \mu\text{g}'ı) / \text{Glüköz kontrolün absorpsiyon değeri (1.025)}$$

$$W = \text{Deneye alınan numunenin mg cinsinden miktarı (100 mg)}$$

### 3.2.1.6. pH değerinin belirlenmesi

pH değeri  $25 \pm 1$  °C'de pH metre ile belirlenmiştir. Çözeltiler Çizelge 3.2'de gösterilen formülasyona göre hazırlanmıştır.

### 3.2.1.7. Viskozite değerinin belirlenmesi (cP)

Numunelerin viskozite değerleri, 1 kısım salep numunesinin 10 kısım soğuk distile suyla karıştırılması ve kaynar distile suyla iyice karıştırılarak 100 kısma tamamlanması suretiyle hazırlanan, % 1'lik çözeltinin, yeni geliştirilen Tuning-Fork Titreşim Metodu'yla (sensor levhalarının sabit 30 Hz frekansında tınlattılması için gerekli elektrik akımının tespit edilmesi esasıyla) çalışan, viskozimetrede (AND - SV-10 Sine-Wave Vibro) 25° C'de ölçümüyle (AND A&D Company Limited 2005) belirlenmiştir. Çözeltiler Çizelge 3.2'de gösterilen formülasyona göre hazırlanmıştır.

### 3.2.1.8. Çözülebilirlik değerinin belirlenmesi (%)

Çözülebilirlik analizi için Batancur ve ark.(2003)'ün kullandığı yöntemin modifiye edilmiş şekli olan Sciarini ve ark. (2009)'ün kullandığı yöntem uygulanmıştır. Hazırlanan tüm

örnekler 30, 60 ve 90°C'de su banyosuna yerleştirilerek sürekli karıştırılmıştır. Süspansiyonlar 800 xg'de 15 dk santrifüj edilmiş, santrifüj sonrası süpernatant içinden 10 ml alınarak 125 °C'de etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. Ardından tartılan süpernatantın yüzde oranı hesaplanmıştır. Çözeltiler Çizelge 3.2'de gösterilen formülasyona göre hazırlanmıştır.

### **3.2.2. Sütün ve kremanın kimyasal analizleri ile süttozunda rutubet tayini**

#### **3.2.2.1. Kurumadde oranının belirlenmesi (%)**

Kuru madde miktarı, Association of Analytical Chemistry tarafından belirtilen gravimetrik metotla (Official Method 990.20) (AOAC, 2000), belirlendi.

#### **3.2.2.2. Yağsız kurumadde oranının belirlenmesi (%)**

Numunelerin yağsız kuru madde miktarları, toplam kuru madde miktarından yağ miktarını çıkartarak (Official Method 990.21) (AOAC, 2000) hesaplandı.

#### **3.2.2.3. Yağ oranının belirlenmesi (%)**

Yağ miktarı, Gerber metoduyla Türk Standartları Enstitüsü'nün (Türk Standartları Enstitüsü, 1994) önerdiği şekilde belirlendi (TS 1018, 1994).

#### **3.2.2.4. Titre edilebilir asitlik tayini (%L.A.)**

Asitlik tayini Marshall (1992) tarafından belirtilen titrimetrik yöntemle laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.5. Protein oranının belirlenmesi (%)**

Protein içeriği Kjehdahl metoduyla belirlenen toplam azot miktarının 6,38 faktörüyle çarpılmasıyla belirlenmiştir (AOAC, 2000).

### **3.2.2.6. Kül oranının belirlenmesi (%)**

Kül içeriği gravimetrik metot kullanılarak belirlenmiştir ( AOAC, 2000).

### **3.2.2.7. Yoğunluk değerinin belirlenmesi (g/cm<sup>3</sup>)**

15°C’de laktodansimetre ile belirlenmiştir.

### **3.2.2.8. pH değerinin belirlenmesi**

pH değeri 25±1 °C’de pH metre ile belirlenmiştir.

### **3.2.2.9. Laktoz oranının belirlenmesi (%)**

Laktoz tayini Baltacı ve Gündoğdu (2012)’nun belirtmiş olduğu polarimetrik yöntemle yapılmıştır.

### **3.2.2.10. Süttozunda rutubet oranının belirlenmesi (%)**

Rutubet miktarı Association of Analytical Chemistry tarafından önerilen metotla (Official Method 927.05) (AOAC, 2000) belirlenmiştir.

### 3.2.3. Dondurma yapımı

#### 3.2.3.1. Hammaddelerin temini

Dondurma karışımlarının hazırlanmasında kullanılan inek sütü Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden; krema, Enka Süt ve Gıda Mamülleri San. ve Tic. A. Ş.'den; şeker ve yağsız süt tozu, Konya piyasasından; emülgatör madde (gliserol monostearat [E 471]) ise Üçyiğitler Past. Malz. San. ve Tic. Ltd. Şti.'den temin edilmiştir. Stabilizatör olarak kullanılan saleplerin ülkemizin değişik yörelerinden (Çizelge 3.1) toplandıktan sonra glikomannan içerikleri belirlenmiştir. Bunlardan farklı oranda (yüksek, orta ve düşük) glikomannan içeren 6 salep türü (Çizelge 3.6) bu çalışmada dondurma yapımında kullanılmıştır.

#### 3.2.3.2. Dondurma Örneklerinin Yapımı

Dondurma numuneleri üretimi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Prof. Dr. O. Cenap Tekinşen Et ve Süt Ürünleri Araştırma Geliştirme ve Uygulama Ünitesi'nde, Tekinşen ve Tekinşen (2008) tarafından belirtilen, Yağlı Maraş dondurmasının formülü (Çizelge 3.3) temel alınarak hazırlanan karışımın yavaş dikey tip dondurma makinesinde (Uğur C-40) işlenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

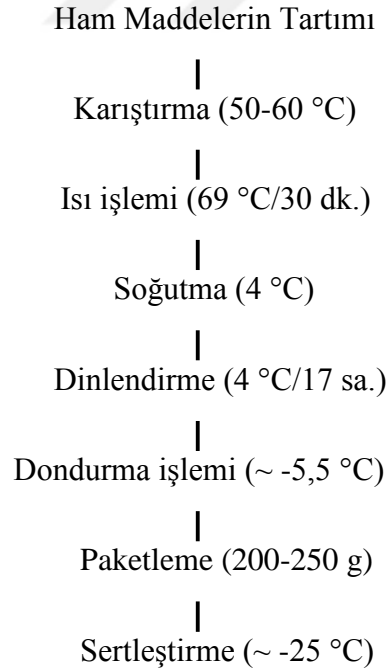
**Çizelge 3.3** Dondurmaların Yapımında Kullanılan Mix Formülasyonu (%)

Madde	Miktar (%)
Süt yağı	5,00
Yağsız süt kuru maddesi	10,00
Şeker	18,00
Stabilizatör (Salep)	0,70
Emülgatör	0,20



**Resim 3.29.** Dondurma makinesi (Uğur C40 yavaş dikey tip)

Dondurma numuneleri, yapım tekniği itibariyle Dondurma Tebliği'nde belirtilen Yağlı Maraş dondurması tanımına (Maraş dondurması tekniğine göre üretilen, süt, şeker, salep ve/veya izin verilen diğer katkı maddelerinden oluşan dondurma) uygunluk gösterecek şekilde, Tekinşen ve Tekinşen'in (2008) belirttiği tekniğe (Şekil 3.1) göre yapılmıştır.



**Şekil 3.1.** Dondurma Numunelerinin Yapımında Uygulanan İşlemler ve İlkeleri



**Resim 3.30.** Dondurma karışımı ısıtma işlemi



**Resim 3.31.** 24 saat dinlenmiş dondurma karışımları

Dondurma üretiminde kullanılacak dondurma karışımı (Şekil 3.1), Dondurma Tebliği'nde (Anonim 2016 e), belirtilen dondurma karışımı tanımına uymakta ve tebliğde belirtilen yağlı Maraş dondurması bileşim özelliklerini (Toplam kuru madde en az % 32, Süt yağı en az % 4, Yağsız kuru madde en az % 28, Yağsız süt kuru maddesi en az % 8) rahatlıkla sağlayabilmektedir.

Dondurma karışımının hazırlanmasında kullanılacak maddelerin (süt, süttozu ve krema) miktarları yüzde bileşimleri dikkate alınarak, karışımın yüzde formülüne göre, hesaplanmıştır.

**Çizelge 3.4.** Dondurma Karışımlarının Hazırlanmasında Kullanılan Sütün Yüzde Bileşimi ve Bazı Nitelikleri

Yağ (%)	YKM (%)	KM (%)	Protein (KM)	Laktöz (%)	Kül (%)	Yoğunluk (15°C)	Asitlik (%LA)	pH (25±1°C)
3,8	9,2	13,0	3,4	4,8	0,9	1,030	0,15	6,76

**Çizelge 3.5.** Dondurma Karışımlarının Hazırlanmasında Kullanılan Yağsız Süt Tozu ve Kremasının Yüzde Bileşimi ve Bazı Nitelikleri

#### Yağsız Süt Tozunda

##### Rutubet

##### Krema

Rutubet (%)	Yağ (%)	YKM (%)	KM (%)	Asitlik (%LA)
4,3	67	9,8	76,8	0,12



**Resim 3.32.** Karışımın makinede dondurma halini alması



**Resim 3.33.** Dondurmanın makineden çıkartılması

Dondurma üretiminde stabilizatör madde olarak kullanılan farklı salep türlerine göre araştırmada 6 grup oluşturularak (Çizelge 3.6), yaklaşık 5'er kg dondurma üretimi gerçekleştirilmiştir. Glikomannan analizleri sonucunda en düşük % 7,84 en yüksek ise % 47,36 olarak değerler elde edilmiştir. Glikomannanın, dondurma stabilitesi üzerindeki etkisi dikkate alınarak glikomannan içeriği % 0-10 , % 10-20, % 20-30, % 30-40, aralığında bulunan saleplerden 1'er çeşit, % 40-50 aralığında bulunan saleplerden de 2 salep çeşidi dondurma yapımında kullanılmıştır.



**Resim 3.34.** Dondurma Numuneleri



**Çizelge 3.6.** Dondurma üretiminde kullanılan saleplerin elde edildiği orkide türleri, glikomannan oranları ve elde edildiği yöreler

Grup	Tür	Glikomannan (%)	Elde Edildiği Yöre
I	<i>Orchis palustris</i> (0-10)	7,84	Muş – Malazgirt
II	<i>Orchis morio</i> subsp. <i>picta</i> (10-20)	19,14	Ordu – Akkuş
III	<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (20-30)	25,08	Kocaeli – Gebze
IV	<i>Himantoglossum affine</i> (30-40)	36,64	Tokat – Niksar
V	<i>Serapias vomeracea</i> subsp. <i>vomeracea</i> (40-50)	47,36	İstanbul – Tuzla
VI	<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>pinetorum</i> (40-50)	43,67	Bilecik – Bozüyük

### 3.2.3.3. Dondurma numunelerinin analize hazırlanması ve muhafazası

Dondurma numuneleri fiziksel ve kimyasal analizler ile duyu muayene için 200 - 250 g miktarlarda polistiren kaplara alınarak ve analizler yapılmaya kadar yaklaşık - 25 °C'deki derin dondurucuda saklanmıştır. Dondurma üretiminde kullanılacak süt, süt tozu, krema ve hazırlanan dondurma karışımı üretimden önce, dondurma numuneleri ise üretimden sonra muhafazanın 1. gününde analizlere tabi tutulmuştur.

### 3.2.4. Dondurma miksinin fiziksel ve kimyasal analizleri

#### 3.2.4.1. Viskozite tayini (cP)

Numunelerin viskozite değerleri, yeni geliştirilen Tuning-Fork Titreşim Metodu'yla (sensor levhalarının sabit 30 Hz frekansında tınlatılması için gerekli elektrik akımının tespit edilmesi esasıyla) çalışan, viskozimetrede (AND - SV-10 Sine-Wave Vibro) 25° C'de ölçümüyle (A&D Company Limited 2005) belirlenmiştir.

#### **3.2.4.2. Kurumadde oranının belirlenmesi (%)**

Kuru madde miktarı, Association of Analytical Chemistry tarafından belirtilen gravimetrik metotla (Official Method 990.20) (AOAC, 2000), belirlenmiştir.

#### **3.2.4.3. Yağ oranının belirlenmesi (%)**

Yağ miktarı, Gerber metoduyla Tekinşen ve Tekinşen (2008) belirtmiş olduğu yöntemle göre yapılmıştır.

#### **3.2.4.4. Titre edilebilir asitlik tayini (%L.A.)**

Asitlik tayini Marshall (1992) tarafından belirtilen titrimetrik yöntemle laktik asit cinsinden belirlenmiştir.

#### **3.2.4.5. pH değerinin belirlenmesi**

pH değerleri pH metrede (inoLab - Series WTW pH 720)  $25 \pm 1$  °C'de (Marshall, 1992) belirlenmiştir.

### **3.2.5. Dondurmanın fiziksel ve kimyasal analizleri**

#### **3.2.5.1. Kurumadde oranının belirlenmesi (%)**

Kuru madde miktarı, Association of Analytical Chemistry tarafından belirtilen gravimetrik metotla (Official Method 990.20) (AOAC , 2000), belirlenmiştir.

#### **3.2.5.2. Yağ oranının belirlenmesi (%)**

Yağ miktarı, Gerber metoduyla Tekinşen ve Tekinşen (2008) belirtmiş olduğu yöntemle göre yapılmıştır.

### 3.2.5.3. Titre edilebilir asitlik tayini (%L.A.)

Asitlik tayini Marshall (1992) tarafından belirtilen titrimetrik yöntemle laktik asit cinsinden belirlenmiştir.

### 3.2.5.4. pH değerinin belirlenmesi

pH değerleri pH metre ile (inoLab - Series WTW pH 720) 25±1 °C’de (Marshall, 1992) saptanmıştır.

### 3.2.5.5. Hacim genişlemesi (Overrun) tayini

Hacim genişlemesi yüzde olarak 100 ml hacim içerisindeki dondurma karışımı ve dondurmanın ağırlıklarını dikkate alarak Tekinşen ve Tekinşen’in (2008) belirttiği formül yardımıyla saptanmıştır.

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{\text{Karışımın ağırlığı} - \text{Dondurmanın ağırlığı}}{\text{Dondurmanın ağırlığı}} \times 100$$

### 3.2.5.6. Erime oranı tayini

Muayenede küçük plastik kap boşken ve dondurmayla doldurulduktan sonra tartılarak, dondurmanın ağırlığı hesaplandı. Dondurma plastik kaptan alınarak, bir cam huni üzerinde bulunan 2,5 mm gözenekli tel süzgecin üstüne yerleştirildi ve huninin altına ağırlığı bilinen bir ölçü silindiri konuldu. Takiben 22±1° C’de 6, 30, 60 ve 90 dakika içinde dondurmanın eriyen kısımları ölçü silindiriyle birlikte tartıldı ve eriyen kısmın ağırlığı bulundu. Erime oranı aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Tekinşen ve Tekinşen, 2008).

Eriyen kısmın ağırlığı

$$\text{Erime Oranı (\%)} = \frac{\text{Dondurmanın ağırlığı}}{\text{Eriyen kısmın ağırlığı}} \times 100$$

Dondurmanın ağırlığı

### 3.2.5.7. İlk damla ve tamamen erime süresi tayini (saniye)

Erime oranı tayini sırasında aynı hacimdeki kaplarda bulunan numunelerin ilk damlama ve tamamen erime süreleri de tespit edildi.

### 3.2.6. Dondurmanın duyuusal muayenesi

Numunelerin duyuusal muayenesi Uluslararası Sütçülük Federasyonu'nun (International Dairy Federation, 1981) önerdiği ilkeler çerçevesinde, renk-görünüş, yapı-kıvam ve tat-koku yönünden, yetenekli on kişilik kantitatif test paneli tarafından (Tekinşen ve Keleş, 1994) TS 4265 Dondurma Standardı'nda (Türk Standartları Enstitüsü, 1992) belirtilen 15 puanlı değerlendirme kartına göre (Çizelge 3.7) yapılmıştır.



Resim 3.35. Duyusal panel odaları



**Resim 3.36.** Tahsin Onur ŞEN (12) ve Elif Gökçe ŞEN (8) dondurmalarının tadımını yaparken

Değerlendirmeyi yapan :		Muayene tarihi :							
Özellik	Nitelik	Numune no:	I	II	II	I	V	V	
					I	V		I	
		Puan	Renk ve görünüme verilen puan						
R E N K	<b>Çok İyi</b>	5							
	<b>İyi</b> a) Net olmayan renk	4							
	b) Görünümü biraz bozuk								
	<b>Az Kusurlu</b> a) Tabii olmayan renk	3							
	<b>Kusurlu</b> a) Görünüm çok bozuk	2							
		Puan	Yapı ve kıvama verilen puan						
Y A P I K I V A M	<b>Çok İyi</b>	5							
	<b>İyi</b>	4							
	<b>Az Kusurlu</b> a) Delikli hava kabarcıklı								
	b) Yapışkan	3							
	c) Gevrek dağılan								
	d) Çamurumsu, ıslak								
	<b>Kusurlu</b> a) Kristalleşmiş	2							
		Puan	Tat ve kokuya verilen puan						
T A T K O K	<b>Çok İyi</b>	5							
	<b>İyi</b> a) Düşük asitlik (çeşidine göre)								
	b) Şeker azlığı (çeşidine göre)	4							
	c) Şeker fazlalığı (çeşidine göre)								
	<b>Az Kusurlu</b> a) Acı, yanığımsı, maltımsı								
	b) Süttten gelebilecek yem kokusu	3							
	c) Aroma eksikliği								
	d) Aroma fazlalığı								
	e) Pişmiş tat								
	f) Yüksek asitlik								
	<b>Kusurlu</b> a) Küf tadı								
	b) Ekşimsi	2							
	c) Mayamsı								
	d) Acı ve sabunumsu								
		Puan	Toplam verilen puan						
TOPLAM		15							

**Çizelge 3.7** Dondurma duyusal değerlendirme kartı (Tekinşen ve Keleş 1994)

### 3.2.7. İstatistiki değerlendirme

Çalışmada farklı salep türleri, bu türlerden elde edilen dondurma mikslerinde ve dondurmalarda ölçülen parametrik testlere ait varsayımların karşılanması sağlanmıştır (varyans homojenliği ve normal dağılış varsayımları kontrol edilmiştir). Ardından özellikler bakımından salep türlerine ilişkin ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla 0.05 anlamlılık düzeyinde varyans analizi uygulanmıştır (Soysal 2012).

Özellikler için türler bakımından anlamlı farklılık saptanması durumunda, söz konusu farklılığın hangi türden kaynaklandığının ortaya konulması amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Petrie ve Watson 2004). Tüm istatistiksel analizler SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) yazılımını kullanarak gerçekleştirilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Salep Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal Analiz Sonuçları, Su (deionize) ve Süt Çözeltilerindeki Davranış Özellikleri

###### 4.1.1. Kurumadde değerleri (%)

Örneklerin kurumadde değerleri çizelge 4.1. de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Salep örneklerinin kurumadde içerikleri (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Ortalama±Standart Hata
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	89.92 <sup>ef</sup> ±0.32
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	89.15 <sup>f</sup> ±0.24
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	92.23 <sup>b</sup> ±0.38
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	90.21 <sup>ef</sup> ±0.36
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	90.65 <sup>de</sup> ±0.27
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	93.53 <sup>a</sup> ±0.53
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	89.95 <sup>ef</sup> ±0.38
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	89.32 <sup>f</sup> ±0.15
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	92.27 <sup>b</sup> ±0.26
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	90.67 <sup>de</sup> ±0.28
<i>Serapias vomeracea ssp. Laxiflora</i>	İzmir-Menemen	91.93 <sup>bc</sup> ±0.36
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	90.15 <sup>ef</sup> ±0.30
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	92.44 <sup>b</sup> ±0.34
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	90.87 <sup>cde</sup> ±0.37
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	91.48 <sup>bcd</sup> ±0.27
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	91.47 <sup>bcd</sup> ±0.34
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	92.39 <sup>b</sup> ±0.39
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	91.50 <sup>bcd</sup> ±0.28
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	92.56 <sup>ab</sup> ±0.25
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	91.87 <sup>bc</sup> ±0.32

Kurumadde içerikleri bakımından örnekler arasında %4'e yaklaşan oranda farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup



olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p < 0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek kuru madde içeriği % 93,53 ile *Orchis sancta L.*'de (İzmir-Menemen) görülürken en düşük oranlar ise sırasıyla % 89,15 ve % 89,32 ile *Orchis punctulata* (Tokat-Niksar) ve *Anacamptis pyramidalis*'de (Tokat-Niksar) görülmüştür.

Salepin kuru madde oranı diğer gıdalarda olduğu gibi özellikle depolama süresinin uzun olmasıyla yakından ilgilidir. Salepin kuru madde oranı, uzun süre saklanabilmesi için %90'ın üzerinde olmalıdır (Sezik 1967). Salepte kuru madde ile alakalı yapılan çalışmalarda Sezik'in (1967) Muğla ve ilçelerinden toplanan bazı salep türlerinin kimyasal analizlerinde bulunduğu kuru madde oranları % 88,3 ile % 93,6 aralığında, Sezik (1967)'in Ticari salepler üzerine yaptığı araştırmadaki kuru madde oranları %87,62 ile % 91,38 aralığında, Sezik ve Özer (1983) 'in Kastamonu salebinin menşei ve Kastamonu civarı orkidelerindeki kuru madde oranları %86,91 ile % 92,23 aralığında, Tekinşen ve Güner (2010) 'in bazı Orchidaceae türlerinden elde edilen tubera salebinin kimyasal bileşim ve fizikokimyasal özellikleri adlı çalışmasındaki kuru madde oranları % 87,60 ile % 90,65 aralığında değişim gösterirken, Farhoosh ve Riazi (2007) 'nin, İran salebinde, palmiye yapraklı yumru-köklerden alınan örneklerde % 86,44 , yuvarlak tip yumru-köklerden alınan örneklerde % 87,44 oranında kuru madde tesbit ettiklerini bildirmişlerdir. Bizim bulduğumuz sonuçlar diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlara genel olarak benzerlik göstermektedir. Sonuçlarımızın geniş aralıklı olması ve bir kısmının da diğer araştırmacılarından farklı olması;

- İklim koşullarının farklı olmasına,
- Farklı orkide türleriyle çalışılmış olmasına
- Yetiştikleri bölgenin coğrafi koşullarına ve
- Orkide yumrularının pişirilme ve kurutulması işlemleriyle alakalı olabileceği düşünülmüştür.

#### 4.1.2. Kül değerleri (%)

Örneklerin kül değerleri çizelge 4.2. de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Salep örneklerinin kül içerikleri (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Ortalama±Standart Hata
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	1.91 <sup>ijk</sup> ±0.04
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	2.32 <sup>fg</sup> ±0.04
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	1.95 <sup>ij</sup> ±0.06
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	1.74 <sup>ijkl</sup> ±0.11
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	3.86 <sup>b</sup> ±0.07
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	3.42 <sup>de</sup> ±0.07
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	1.65 <sup>lm</sup> ±0.06
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	2.22 <sup>fgh</sup> ±0.13
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	3.55 <sup>cd</sup> ±0.12
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	1.72 <sup>kl</sup> ±0.09
<i>Serapias vomeracea ssp. Laxiflora</i>	İzmir-Menemen	3.24 <sup>e</sup> ±0.11
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	2.13 <sup>gh</sup> ±0.05
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	1.46 <sup>m</sup> ±0.13
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	2.02 <sup>hii</sup> ±0.06
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	1.84 <sup>ijkl</sup> ±0.08
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	2.38 <sup>f</sup> ±0.09
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	3.74 <sup>bc</sup> ±0.08
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	2.21 <sup>fgh</sup> ±0.11
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	6.72 <sup>a</sup> ±1,85
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	3.83 <sup>b</sup> ±0.06

Kül içerikleri bakımından örnekler arasında %5'e yaklaşan oranda farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek kül içeriği % 6,72 ile *Platanthera chlorantha* 'da ((Erzincan-Refahiye) görülürken en düşük oran ise % 1,46'lık oran ile *Himantoglossum affine*'de (Tokat-Niksar) görülmüştür.

Kül oranını Dragendorf (1965) %2 oranında, Sezik (1967) ticari saleplerde % 2,52 ile % 9,64 aralığında, Sezik (1967) salep türlerinde % 0,24 ile % 5,98 aralığında, Sezik ve Özer (1983) % 1,39 ile % 2,29 aralığında Tekinşen ve Güner (2010) % 0,95 ile % 2,83 aralığında bulmuştur. Sezik (1967) beyaz salep tozu için de kül miktarının % 5'ten aşağı olması gerektiğini belirtmiştir. Bitkiler ihtiyaç duydukları mineral maddeleri topraktan karşılarlar (Demirci,2008). Topladığımız salep yumruları farklı toprak yapısı ve iklim özelliği gösteren coğrafi bölgelerden toplanmıştır. Bu nedenle kül içeriğinin istatistiki farkının olması;

- Farklı tür orkidelerle çalışılmış olunmasına,
- Yetiştigi toprak yapısına,
- Farklı iklim özelliklerine,
- Bölgenin yağış rejimine,
- Daha yüksek kesimlerde tarım arazisi bulunmasına (Tarım arazilerinde kullanılan gübreler toprağın mineral madde miktarını arttırmakta, sulama veya yağmur sularıyla da salep bulunan arazilere akan suların salepin mineral oranını etkileyebileceği düşünülebilir) bağlanabilir.

#### 4.1.3. Protein değerleri (%)

Örneklerin protein değerleri çizelge 4.3. de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Salep örneklerinin protein içerikleri (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Ortalama±Standart Hata
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	4.12 <sup>j</sup> ±0.11
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	6.67 <sup>e</sup> ±0.19
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	7.27 <sup>e</sup> ±0.06
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	5.94 <sup>g</sup> ±0.15
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	5.20 <sup>i</sup> ±0.07
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	7.81 <sup>b</sup> ±0.24
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	4.05 <sup>h</sup> ±0.07
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	6.38 <sup>f</sup> ±0.21
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	5.28 <sup>l</sup> ±0.08
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	3.94 <sup>k</sup> ±0.06
<i>Serapias vomeracea ssp. Laxiflora</i>	İzmir-Menemen	11.83 <sup>a</sup> ±2,54
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	7.11 <sup>d</sup> ±0.08
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	5.51 <sup>h</sup> ±0.19
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	2.70 <sup>o</sup> ±0.18
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	2.96 <sup>n</sup> ±0.09
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	3.20 <sup>m</sup> ±0.13
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	5.92 <sup>g</sup> ±0.16
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	3.72 <sup>l</sup> ±0.09
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	5.08 <sup>i</sup> ±0.12
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	11.93 <sup>a</sup> ±2,82

Protein içerikleri bakımından örnekler arasında %9,5'e yaklaşan oranda farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu (p<0,05) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek protein içeriği % 11,93 ve % 11,83 ile sırasıyla *Orchis palustris* (Muş-Malazgirt) ve *Serapias vomeracea subsp. pinetorum*'da (Bilecik-Bozüyük)görülürken en düşük oran ise % 2,70 ile *Serapias vomeracea subsp. vomeracea*'da (İstanbul\_Tuzla) görülmüştür.

Protein oranını Dragendorf (1965) % 5 oranında, Tekinşen ve Güner (2010) % 3,11 ile % 4,95 aralığında bulmuştur. Bizim bazı türlerde bulduğumuz sonuçların daha yüksek olması şu

şekilde açıklanabilir; Salepte protein oranını bulmak için azot miktarı bulunarak sabit bir faktörle çarpılmıştır. Bitkiler, azotu nitrat veya amonyum formunda alırlar. Bünyeye alınan azotun büyük bir kısmı yapraklarda metabolize edilerek proteine dönüştürülür. Bitki bünyesinde fazlalaşan nitrat genellikle kök ve gövde kısımlarında depolanır. Fotosentezin aktif olmadığı gece boyunca bitkilerde nitrat birikmesi devam eder. Bitkilerdeki nitrat düzeyi sabah saatlerinde en üst düzeye ulaşır. Gün ışığıyla başlayan fotosentezle birlikte mevcut nitrat hızla proteine çevrilir (Sulak ve Aydın 2005). Numunelerimizde protein oranlarının farklı çıkmasının sebepleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Toprakta suyun yetersizliği durumunda bitkilerde nitritin amonyağa dönüşümünün azalması nedeniyle protein sentezi engellenir.
- Sıcaklık düşüşüne bağlı olarak normal büyüme ve gelişmesi engellenen bitkilerde protein sentezi azalır.
- Uzun süre bulutlu ve sisli hava şartları altında kalan bitkilerde normal fotosentez olayı engellenir ve bunun sonucu olarak da bitkilerde nitrat birikmesi başlar (Sulak ve Aydın 2005).
- Dolayısıyla orkide türü, iklim ve toprak yapısı bu farklılıkların oluşmasında temel faktörler olarak değerlendirilebilir.

#### 4.1.4. Glikomannan değerleri (%)

Örneklerin glikomannan değerleri çizelge 4.4. de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Salep örneklerinin glikomannan içerikleri (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Ortalama±Standart Hata
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	42.76 <sup>cd</sup> ±0.86
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	21.55 <sup>i</sup> ±1,21
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	35.66 <sup>fg</sup> ±0,91
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	48.54 <sup>a</sup> ±0.86
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	42.27 <sup>d</sup> ±0.75
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	17.41 <sup>ij</sup> ±0.99
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	45.53 <sup>bc</sup> ±0.79
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	14.60 <sup>i</sup> ±0.79
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	16.10 <sup>j</sup> ±0.86
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	43.67 <sup>cd</sup> ±0.95
<i>Serapias vomeracea ssp. laxiflora</i>	İzmir-Menemen	35.66 <sup>fg</sup> ±0.88
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	19.14 <sup>ii</sup> ±0.85
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	36.64 <sup>ef</sup> ±0.77
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	47.36 <sup>ab</sup> ±0.95
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	14.96 <sup>j</sup> ±1,03
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	25.08 <sup>h</sup> ±2,54
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	32.97 <sup>g</sup> ±1,28
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	39.18 <sup>e</sup> ±1,02
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	35.82 <sup>fg</sup> ±0.91
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	7.84 <sup>k</sup> ±2,21

Glikomannan içerikleri bakımından örnekler arasında %41'e yaklaşan oranda farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tespit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek glikomannan içeriği % 48,54 ile *Dactylorhiza romana subsp. georgica*'da (Yozgat-Akdağmadeni) tespit edilmiş olup en düşük glikomannan içeriği ise % 7,84 ile *Orchis palustris*'de (Muş-Malazgirt) tespit edilmiştir.

Salepin günümüzde dondurma bileşeni ve içecek olarak kullanılmasının en önemli sebebi bu iki gıda maddesine viskoz bir yapı kazandırmasıdır. Salepin viskoz etki göstermesinin sebebi ise içerdiği glikomannandan kaynaklanmaktadır. Diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlar; Dragendorf (1965) % 48, Sezik (1967) Muğla ve ilçelerinden toplanan bazı salep türlerinin kimyasal analizlerinde ( % 6,82 ile % 61,05 aralığında), Sezik (1967) ticari salepler üzerine yaptığı araştırmada ( % 11,62 ile % 44,04 aralığında), Sezik ve Özer (1983) Kastamonu salebinin menşei ve Kastamonu civarı orkidelerinde (% 31,08 ile % 46,70 aralığında), Tekinşen ve Güner (2010) bazı Orchidaceae türlerinden elde edilen tubera salebinin kimyasal bileşim ve fizikokimyasal özellikleri konulu çalışmasında % 17,65 ile % 54,62 aralığında Farhoosh ve Riazi (2007), İran salebinde, palmiye yapraklı yumru-köklerden alınan örneklerde % 58,22, yuvarlak tip yumru-köklerden alınan örneklerde % 22,13 şeklinde bulmuştur. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir.

Sezik (1967) iyi kalite salebin % 40 civarında glikomannan ihtiva etmesi gerektiğini belirtmiştir. Buna göre bizim örneklerimizden *Dactylorhiza romana subsp. georgica*, *Serapias vomeracea subsp.vomeracea*, *Orchis pallens*, *Orchis mascula subsp. pinetorum*, *Serapias levantina subsp. feldwegiana*, *Orchis tridentata*, *Orchis spitzelii*, *Himantoglossum affine*, *Platanthera chlorantha*, *Serapias vomeracea ssp. laxiflora* ve *Comperia comperiana* iyi kalite salep kriterine uymaktadır. Salep örneklerinin glikomannan oranlarının %7,84 ile % 48,54 gibi geniş bir aralıkta bulunması ve diğer araştırmacıların da sonuçlarının bu kadar geniş aralıkta bulunması orkidelerin farklı türlerde olması, farklı iklim koşullarında ve farklı yörelerde yetişen salepler olmasıyla açıklanabilir.

#### 4.1.5. Nişasta değerleri (%)

Örneklerin nişasta değerleri çizelge 4.5. de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Salep örneklerinin nişasta içerikleri (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Ortalama±Standart Hata
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	13.30 <sup>l</sup> ±0.11
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	36.42 <sup>d</sup> ±0.15
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	25.65 <sup>f</sup> ±0.13
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	12.73 <sup>m</sup> ±0.05
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	17.08 <sup>i</sup> ±0.21
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	41.61 <sup>b</sup> ±0.22
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	15.24 <sup>j</sup> ±0.12
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	43.98 <sup>a</sup> ±1,25
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	40.07 <sup>c</sup> ±0.11
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	21.92 <sup>ı</sup> ±0.19
<i>Serapias vomeracea ssp. laxiflora</i>	İzmir-Menemen	24.61 <sup>h</sup> ±0.18
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	40.21 <sup>c</sup> ±0.12
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	35.00 <sup>e</sup> ±0.07
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	15.07 <sup>j</sup> ±0.09
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	12.22 <sup>n</sup> ±0.07
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	13.50 <sup>k</sup> ±0.08
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	8.94 <sup>o</sup> ±0.35
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	4.58 <sup>p</sup> ±0.41
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	5.96 <sup>ö</sup> ±0.27
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	12.24 <sup>n</sup> ±0.08

Nişasta içerikleri bakımından örnekler arasında %39'a yaklaşan oranda farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek nişasta içeriği % 43,98 ile *Anacamptis pyramidalis*'de (Tokat-Niksar) tespit edilmiş olup en düşük nişasta içeriği ise % 4,58 ile *Orchis spitzelii*'de (Bolu-Mudurnu) tespit edilmiştir.

Nişasta oranını Dragendorf (1965) % 27 oranında, Sezik (1967) ticari saleplerde % 8,40 ile % 19,13 aralığında, Sezik (1967) salep türlerinde % 0,45 ile % 36,04 aralığında, Sezik ve



Özer (1983) % 7,31 ile % 15,17 aralığında Tekinşen ve Güner (2010) % 5,44 ile % 38,72 aralığında bulmuştur. Bulduğumuz sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Sezik (1967)'e göre orkide yumruları fazla miktarda nişasta ihtiva ediyorsa salep olarak kullanılabilir. Ancak bunları ikinci kalite olarak saymak gerekir. Sezik bu çalışmasında Orchis türlerinde glikomannan miktarının nişasta miktarından, Ophrys türlerinde ise nişasta miktarının glikomannan miktarından fazla olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda Ophrys bu sonuç ile benzerlik göstermekte, Orchis ise 9 numunenin 5'inde benzerlik göstermekte 4 tanesinde ise benzerlik göstermemektedir. Bu durum saleplerin toplandığı bölge ile alakalı olabilir. Nişasta, bitkiler için depo maddesidir ve yumru köklü bitkilerde köklerde depolanır (Demirci 2008). Nişasta oranının çok geniş aralık göstermesinin sebepleri,

- İklim ve toprak yapısı,
- Toprak ve bitki örtüsünün yapısı,
- Orkidenin tür farklılığı,
- Farklı yörelerden toplanmış olması şeklinde sıralanabilir.

#### 4.1.6. Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri

Örneklerin su ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	6.16 <sup>b</sup> ±0.02	5.13 <sup>i</sup> ±0.03	5.13 <sup>i</sup> ±0.06	5.13 <sup>i</sup> ±0.05
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	5.63 <sup>i</sup> ±0.01	5.77 <sup>h</sup> ±0.01	5.63 <sup>h</sup> ±0.01	5.65 <sup>h</sup> ±0.06
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	5.91 <sup>ef</sup> ±0.04	5.85 <sup>g</sup> ±0.06	5.85 <sup>de</sup> ±0.07	5.92 <sup>bcd</sup> ±0.03
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	5.95 <sup>de</sup> ±0.06	5.94 <sup>def</sup> ±0.04	5.79 <sup>e</sup> ±0.03	5.80 <sup>defgh</sup> ±0.04
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	6.00 <sup>cd</sup> ±0.01	5.99 <sup>bcd</sup> ±0.05	5.80 <sup>e</sup> ±0.04	5.82 <sup>defg</sup> ±0.03
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	5.94 <sup>def</sup> ±0.07	5.97 <sup>cde</sup> ±0.02	5.89 <sup>cd</sup> ±0.07	5.90 <sup>bcd</sup> ±0.02
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	5.90 <sup>efg</sup> ±0.05	5.75 <sup>h</sup> ±0.02	5.85 <sup>de</sup> ±0.05	5.85 <sup>cde</sup> ±0.05
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	5.69 <sup>h</sup> ±0.03	5.83 <sup>g</sup> ±0.01	5.67 <sup>gh</sup> ±0.02	5.67 <sup>gh</sup> ±0.06
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	5.54 <sup>i</sup> ±0.01	5.50 <sup>i</sup> ±0.03	5.49 <sup>i</sup> ±0.03	5.46 <sup>i</sup> ±0.02
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	5.91 <sup>ef</sup> ±0.02	5.92 <sup>ef</sup> ±0.06	5.88 <sup>cd</sup> ±0.06	5.91 <sup>bcd</sup> ±0.07
<i>Serapias vomeracea ssp. laxiflora</i>	İzmir-Menemen	5.94 <sup>def</sup> ±0.07	5.95 <sup>def</sup> ±0.04	5.95 <sup>bc</sup> ±0.01	5.92 <sup>bcd</sup> ±0.07
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	5.97 <sup>de</sup> ±0.02	5.98 <sup>cde</sup> ±0.02	5.89 <sup>cd</sup> ±0.02	5.84 <sup>cdef</sup> ±0.03
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	5.92 <sup>ef</sup> ±0.04	5.85 <sup>g</sup> ±0.05	5.85 <sup>de</sup> ±0.04	5.71 <sup>efgh</sup> ±0.02
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	5.74 <sup>h</sup> ±0.03	5.93 <sup>def</sup> ±0.07	5.88 <sup>cd</sup> ±0.07	5.69 <sup>fgh</sup> ±0.04
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	6.05 <sup>c</sup> ±0.01	6.03 <sup>bc</sup> ±0.02	6.02 <sup>b</sup> ±0.05	5.99 <sup>bc</sup> ±0.04
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	5.88 <sup>fg</sup> ±0.06	5.88 <sup>fg</sup> ±0.04	5.79 <sup>ef</sup> ±0.02	5.78 <sup>defgh</sup> ±0.03
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	6.06 <sup>c</sup> ±0.06	6.05 <sup>b</sup> ±0.03	6.01 <sup>b</sup> ±0.01	6.03 <sup>b</sup> ±0.03
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	5.97 <sup>de</sup> ±0.02	5.93 <sup>def</sup> ±0.06	5.90 <sup>cd</sup> ±0.03	5.93 <sup>bcd</sup> ±0.06
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	5.84 <sup>g</sup> ±0.05	5.94 <sup>def</sup> ±0.01	5.72 <sup>fg</sup> ±0.07	5.66 <sup>h</sup> ±0.07
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	6.32 <sup>a</sup> ±0.04	6.30 <sup>a</sup> ±0.02	6.31 <sup>a</sup> ±0.05	6.27 <sup>a</sup> ±0.05

pH değerleri bakımından örnekler arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli

olduğu ( $p < 0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; çözelti 1’de pH 5,54 *Ophrys apifera* (Tokat-Niksar) ile 6,32 *Orchis palustris* (Muş-Malazgirt) aralığında bulunmuştur. Tekinşen ve Güner’in (2010) Bazı Orchidaceae türlerinden elde edilen tubera salebinin kimyasal bileşim ve fizikokimyasal özellikleri adlı çalışmasında pH 5,61 ile 6,20 aralığında ve bizim değerlerimize benzerdir.



#### 4.1.7. Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri

Örneklerin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki pH değerleri

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	6.54 <sup>defg</sup> ±0.02	6.47 <sup>e</sup> ±0.03	6.48 <sup>abc</sup> ±0.08	6.43 <sup>fg</sup> ±0.03
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	6.52 <sup>fgh</sup> ±0.01	6.47 <sup>e</sup> ±0.08	6.47 <sup>abc</sup> ±0.11	6.52 <sup>cdef</sup> ±0.01
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	6.28 <sup>i</sup> ±0.03	5.94 <sup>f</sup> ±0.06	6.16 <sup>d</sup> ±0.05	6.50 <sup>def</sup> ±0.06
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	6.41 <sup>h</sup> ±0.03	6.58 <sup>c</sup> ±0.01	6.34 <sup>cd</sup> ±0.06	6.47 <sup>efg</sup> ±0.04
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	6.06 <sup>j</sup> ±0.08	5.93 <sup>f</sup> ±0.04	6.43 <sup>bc</sup> ±0.10	6.50 <sup>def</sup> ±0.08
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	6.60 <sup>cd</sup> ±0.05	6.48 <sup>e</sup> ±0.02	6.56 <sup>abc</sup> ±0.06	6.56 <sup>bcd</sup> ±0.02
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	6.62 <sup>c</sup> ±0.01	6.48 <sup>e</sup> ±0.05	6.58 <sup>abc</sup> ±0.05	6.53 <sup>cdef</sup> ±0.03
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	6.59 <sup>cde</sup> ±0.02	6.54 <sup>cde</sup> ±0.07	6.56 <sup>abc</sup> ±0.07	6.53 <sup>cdef</sup> ±0.01
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	6.48 <sup>h</sup> ±0.08	6.49 <sup>de</sup> ±0.03	6.38 <sup>cd</sup> ±0.11	6.44 <sup>efg</sup> ±0.08
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	6.52 <sup>fgh</sup> ±0.06	6.48 <sup>e</sup> ±0.05	6.44 <sup>bc</sup> ±0.08	6.45 <sup>efg</sup> ±0.06
<i>Serapias vomeracea ssp. Laxiflora</i>	İzmir-Menemen	6.58 <sup>cdef</sup> ±0.03	6.52 <sup>cde</sup> ±0.06	6.57 <sup>abc</sup> ±0.08	6.53 <sup>cdef</sup> ±0.04
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	6.52 <sup>fgh</sup> ±0.05	6.58 <sup>c</sup> ±0.04	6.54 <sup>abc</sup> ±0.10	6.36 <sup>g</sup> ±0.05
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	6.51 <sup>gh</sup> ±0.02	6.51 <sup>cde</sup> ±0.03	6.53 <sup>abc</sup> ±0.09	6.52 <sup>cdef</sup> ±0.03
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	6.60 <sup>cd</sup> ±0.04	6.57 <sup>cd</sup> ±0.02	6.54 <sup>abc</sup> ±0.05	6.67 <sup>a</sup> ±0.01
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	6.62 <sup>c</sup> ±0.03	6.57 <sup>cd</sup> ±0.01	6.51 <sup>abc</sup> ±0.08	6.53 <sup>cdef</sup> ±0.06
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	6.52 <sup>gh</sup> ±0.05	6.50 <sup>de</sup> ±0.04	6.49 <sup>abc</sup> ±0.11	6.46 <sup>efg</sup> ±0.07
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	6.53 <sup>efgh</sup> ±0.07	6.52 <sup>cde</sup> ±0.02	6.59 <sup>abc</sup> ±0.10	6.52 <sup>cdef</sup> ±0.05
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	6.56 <sup>defg</sup> ±0.03	6.55 <sup>cde</sup> ±0.08	6.50 <sup>abc</sup> ±0.06	6.62 <sup>abc</sup> ±0.01
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	6.78 <sup>b</sup> ±0.05	6.69 <sup>b</sup> ±0.05	6.71 <sup>a</sup> ±0.08	6.65 <sup>ab</sup> ±0.06
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	6.87 <sup>a</sup> ±0.02	6.78 <sup>a</sup> ±0.07	6.69 <sup>ab</sup> ±0.07	6.60 <sup>abc</sup> ±0.08

pH değerleri bakımından örnekler arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p < 0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; çözelti 1’de pH 6,06

*Orchis tridentata* (Yozgat-Akdağmadeni) ile 6,87 *Orchis palustris* (Muş-Malazgirt) aralığında bulunmuş olmakla birlikte Tekinşen ve Güner'in (2010) Bazı Orchidaceae türlerinden elde edilen tubera salebinin kimyasal bileşim ve fizikokimyasal özellikleri adlı çalışmasında pH 5,61 ile 6,20 aralığında olup, bir tanesi hariç bizim değerlerimizden düşük çıkmıştır. Bizim değerlerimizin yüksek çıkmış olması sütün doğal pH değerinden kaynaklanmaktadır.genel olarak bakıldığında sütle hazırlanan karışımların pH değerleri suyla hazırlanan karışımlara göre daha yüksek çıkmıştır.Genel olarak karışımlardaki şeker oranındaki artışa bağlı olarak pH değerlerinde kısmi bir düşüş olduğunu söylemek mümkündür.



#### 4.1.8. Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri (cP)

Örneklerin su ve farklı şeker derişimlerindeki viskozite değerleri Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri (cP)

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	31.80 <sup>ef</sup> ±5,4	151.94 <sup>cd</sup> ±12,5	149.44 <sup>d</sup> ±13,6	143.23 <sup>e</sup> ±15,6
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	25.68 <sup>efgh</sup> ±5,8	23.23 <sup>g</sup> ±9,6	23.10 <sup>i</sup> ±7,1	26.30 <sup>ghi</sup> ±5,4
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	21.13 <sup>efghi</sup> ±6,1	40.25 <sup>efg</sup> ±10,3	96.33 <sup>e</sup> ±10,9	88.08 <sup>f</sup> ±7,6
<i>Dactylorhiza romana subsp.georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	123.40 <sup>b</sup> ±7,50	295.90 <sup>a</sup> ±60,8	315.89 <sup>a</sup> ±55,2	333.05 <sup>b</sup> ±23,6
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	13.63 <sup>fghi</sup> ±5,7	27.46 <sup>fg</sup> ±11,4	31.45 <sup>hi</sup> ±9,2	31.12 <sup>ghi</sup> ±6,8
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	11.64 <sup>hi</sup> ±5,2	11.44 <sup>g</sup> ±5,2	35.13 <sup>ghi</sup> ±8,8	35.87 <sup>gh</sup> ±6,9
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	30.49 <sup>efg</sup> ±5,3	174.27 <sup>bc</sup> ±10,6	211.71 <sup>bc</sup> ±11,3	295.91 <sup>cd</sup> ±9,8
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	33.93 <sup>e</sup> ±5,6	60.24 <sup>ef</sup> ±11,2	72.63 <sup>ef</sup> ±9,8	68.59 <sup>f</sup> ±6,9
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	4.25 <sup>±</sup> 1,2	8.17 <sup>g</sup> ±4,2	8.44 <sup>i</sup> ±4,1	12.96 <sup>hi</sup> ±4,1
<i>Orchis mascula subsp.pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	85.05 <sup>c</sup> ±5,6	188.63 <sup>b</sup> ±11,2	221.33 <sup>bc</sup> ±10,7	285.70 <sup>d</sup> ±8,6
<i>Serapias vomeracea ssp.laxiflora</i>	İzmir-Menemen	12.00 <sup>hi</sup> ±5,3	24.10 <sup>fg</sup> ±8,9	29.77 <sup>hi</sup> ±8,7	32.33 <sup>ghi</sup> ±7,7
<i>Orchis morio subsp.picta</i>	Ordu-Akkuş	16.30 <sup>efghi</sup> ±6,8	18.24 <sup>g</sup> ±5,4	24.08 <sup>i</sup> ±7,5	24.45 <sup>ghi</sup> ±5,9
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	160.14 <sup>a</sup> ±20,2	193.23 <sup>b</sup> ±13,6	204.38 <sup>c</sup> ±10,1	417.68 <sup>a</sup> ±52,7
<i>Serapias vomeracea ssp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	58.58 <sup>d</sup> ±7,7	68.68 <sup>e</sup> ±13,4	64.99 <sup>fg</sup> ±8,7	74.08 <sup>f</sup> ±8,1
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	20.55 <sup>efghi</sup> ±5,7	40.63 <sup>efg</sup> ±9,9	61.04 <sup>fgh</sup> ±9,3	45.91 <sup>g</sup> ±6,4
<i>Anacamptis coriophora subsp.fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	118.60 <sup>b</sup> ±6,9	129.47 <sup>d</sup> ±11,9	137.91 <sup>d</sup> ±9,6	130.41 <sup>e</sup> ±9,7
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	120.49 <sup>b</sup> ±6,3	129.90 <sup>d</sup> ±12,2	239.12 <sup>b</sup> ±11,5	309.71 <sup>c</sup> ±10,7
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	12.94 <sup>ghi</sup> ±5,6	36.79 <sup>efg</sup> ±11,3	35.88 <sup>ghi</sup> ±8,1	38.66 <sup>g</sup> ±7,1
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	93.18 <sup>c</sup> ±5,9	143.43 <sup>cd</sup> ±13,6	141.60 <sup>d</sup> ±12,5	129.73 <sup>e</sup> ±8,8
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	8.05 <sup>hi</sup> ±5,7	13.41 <sup>g</sup> ±4,7	8.83 <sup>i</sup> ±4,3	9.16 <sup>i</sup> ±3,2

Salep örneklerinin su ve farklı şeker derişimlerindeki viskozite değerleri bakımından aralarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu (p<0,05) tesbit edilmiş; buna

göre yapılan Duncan testi sonucunda; Çözelti 1’de (1 g. salep + 100 ml’ye tamamlanan saf su) viskozite değerleri 4,25 cP (*Ophrys apifera* – Tokat / Niksar) ile 160,14 cP (*Himantoglossum affine* – Tokat / Niksar) arasında; Çözelti 2’de (1 g. salep + 15 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan saf su) 8,17 cP (*Ophrys apifera* – Tokat / Niksar) ile 295,90 cP (*Dactylorhiza romana subsp.georgica* – Yozgat / Akdağmadeni) arasında; Çözelti 3’de (1 g. salep + 20 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan saf su) 8,44 cP (*Ophrys apifera* – Tokat / Niksar) ile 315,89 cP (*Dactylorhiza romana subsp.georgica* – Yozgat / Akdağmadeni) arasında; Çözelti 4’de (1 g. salep + 25 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan saf su) 9,16 cP (*Orchis palustris* – Muş / Malazgirt) ile 417,68 cP (*Himantoglossum affine* – Tokat / Niksar) arasında bulunmuştur.

Sezik (1967) yapmış olduğu bir çalışmada salepte viskozite değerlerini 2,75 cP ile 44,77 cP arasında bulmuştur. Bu sonuçlar bizim değerlerimizin aralığında çıkmıştır. Aynı çalışmada *Orchis tridentata*, *Orchis sancta*, *Orchis morio* ’nun viskozite değerleri bizim değerlerimize yakındır.

Tekinşen ve Güner (2009) yapmış oldukları çalışmada salep örneklerinde viskozite değerlerini 6,40 cP ile 148 cP arasında bulmuşlardır. Bizim değerlerimiz bu sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Viskozite değerlerinin aynı çözelti içinde farklılık göstermesinin sebebi içerdiği glikomannan ve nişasta oranıyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Çözeltilerde şeker oranı arttıkça viskozite değerinin de arttığı gözlemlenmiştir.

#### 4.1.9. Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri (cP)

Örneklerin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki viskozite değerleri (cP)

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	185.18 <sup>f</sup> ±7,4	194.40 <sup>h</sup> ±4,7	238.74 <sup>g</sup> ±7,7	245.44 <sup>e</sup> ±11,9
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	47.81 <sup>kl</sup> ±6,7	65.69 <sup>l</sup> ±4,3	93.06 <sup>kl</sup> ±3,1	86.26 <sup>jk</sup> ±8,7
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	43.72 <sup>l</sup> ±4,3	85.96 <sup>k</sup> ±6,7	92.34 <sup>kl</sup> ±4,2	97.17 <sup>jk</sup> ±5,8
<i>Dactylorhiza romana subsp.georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	342.98 <sup>b</sup> ±20,5	658.74 <sup>a</sup> ±20,4	633.52 <sup>b</sup> ±9,2	646.76 <sup>b</sup> ±12,9
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	403.65 <sup>a</sup> ±30,3	593.84 <sup>c</sup> ±12,7	643.58 <sup>b</sup> ±8,7	651.82 <sup>b</sup> ±14,7
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	38.13 <sup>l</sup> ±5,1	71.02 <sup>l</sup> ±5,6	76.28 <sup>lm</sup> ±6,8	74.77 <sup>k</sup> ±4,7
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	211.18 <sup>e</sup> ±9,7	252.24 <sup>f</sup> ±7,7	260.17 <sup>fg</sup> ±8,6	372.78 <sup>d</sup> ±11,1
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	103.08 <sup>h</sup> ±6,2	135.99 <sup>i</sup> ±6,5	152.60 <sup>h</sup> ±9,1	164.31 <sup>h</sup> ±9,7
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	64.08 <sup>i</sup> ±7,1	72.00 <sup>l</sup> ±6,1	67.83 <sup>m</sup> ±5,7	68.85 <sup>k</sup> ±7,9
<i>Orchis mascula subsp.pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	270.91 <sup>c</sup> ±18,6	326.28 <sup>d</sup> ±7,3	381.23 <sup>c</sup> ±9,7	403.27 <sup>c</sup> ±15,1
<i>Serapias vomeracea ssp.laxiflora</i>	İzmir-Menemen	90.91 <sup>i</sup> ±7,3	114.91 <sup>j</sup> ±7,8	130.71 <sup>hi</sup> ±5,9	145.83 <sup>i</sup> ±7,1
<i>Orchis morio subsp.picta</i>	Ordu-Akkuş	57.92 <sup>jk</sup> ±4,9	71.43 <sup>l</sup> ±5,1	104.70 <sup>jk</sup> ±5,9	112.82 <sup>j</sup> ±7,4
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	230.78 <sup>d</sup> ±14,6	266.42 <sup>e</sup> ±8,5	281.77 <sup>e</sup> ±8,1	288.32 <sup>f</sup> ±11,7
<i>Serapias vomeracea ssp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	261.06 <sup>c</sup> ±20,4	609.78 <sup>b</sup> ±10,3	690.83 <sup>a</sup> ±15,6	680.19 <sup>a</sup> ±19,1
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	63.06 <sup>j</sup> ±5,3	89.52 <sup>k</sup> ±5,9	126.07 <sup>ji</sup> ±6,2	141.08 <sup>l</sup> ±6,5
<i>Anacamptis coriophora subsp.fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	227.46 <sup>d</sup> ±10,2	252.28 <sup>f</sup> ±8,5	385.21 <sup>c</sup> ±8,6	408.44 <sup>c</sup> ±13,7
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	193.56 <sup>f</sup> ±9,5	325.92 <sup>d</sup> ±9,1	348.19 <sup>d</sup> ±10,3	332.94 <sup>e</sup> ±15,9
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	11.09 <sup>m</sup> ±2,5	44.54 <sup>m</sup> ±5,6	56.19 <sup>m</sup> ±7,4	82.75 <sup>jk</sup> ±6,8
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	171.80 <sup>e</sup> ±8,3	213.25 <sup>e</sup> ±7,8	275.74 <sup>e</sup> ±9,3	284.28 <sup>f</sup> ±10,3
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	11.30 <sup>m</sup> ±3,2	13.10 <sup>n</sup> ±6,7	10.16 <sup>n</sup> ±5,8	15.80 <sup>l</sup> ±7,2

Salep örneklerinin süt ve farklı şeker derişimindeki viskozite değerleri bakımından aralarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; Çözelti 1’de (1 g. salep + 100 ml’ye tamamlanan süt) viskozite değerleri 11,09 cP (*Orchis spitzelii* – Bolu / Mudurnu) ile 403,65 cP (*Orchis*



*tridentata* – Yozgat / Akdağmadeni) arasında; Çözelti 2’de (1 g. salep + 15 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan süt) 13,10 cP (*Orchis palustris* – Muş/Malazgirt) ile 658,74 cP (*Dactylorhiza romana subsp.georgica* – Yozgat / Akdağmadeni) arasında; Çözelti 3’de (1 g. salep + 20 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan süt) 10,16 cP (*Orchis palustris* – Muş / Malazgirt) ile 690,83 cP (*Serapias vomeracea ssp.vomeracea* – İstanbul/Tuzla) arasında; Çözelti 4’de (1 g. salep + 25 g. şeker + 100 ml’ye tamamlanan süt) 15,80 cP (*Orchis palustris* – Muş / Malazgirt) ile 680,19 cP (*Serapias vomeracea ssp.vomeracea* – İstanbul/Tuzla) arasında bulunmuştur.

Viskozite değerlerinin aynı çözelti içinde farklılık göstermesinin sebebi içerdiği glikomannan ve nişasta oranıyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Çözeltilerde şeker oranı arttıkça viskozite değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Süt çözeltilerindeki viskozite değerlerinin sulu çözeltilere göre yüksek olmasının sebebi sütün doğal viskozitesinin saf sudan daha fazla olmasıyla açıklanabilir.

#### 4.1.10. Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%)

Örneklerin su ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlik değerleri Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Salep örneklerinin su ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlik oranları (g/100 g)

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	33.34 <sup>efg</sup> ±0.04	28.76 <sup>b</sup> ±0.01	27.55 <sup>i</sup> ±0.04	26.22 <sup>d</sup> ±0.02
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	33.35 <sup>ef</sup> ±0.03	27.88 <sup>i</sup> ±0.02	27.94 <sup>g</sup> ±0.03	25.99 <sup>f</sup> ±0.01
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	33.32 <sup>fgh</sup> ±0.02	28.23 <sup>g</sup> ±0.04	27.64 <sup>h</sup> ±0.01	25.77 <sup>h</sup> ±0.04
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	33.21 <sup>jk</sup> ±0.04	28.36 <sup>e</sup> ±0.01	28.24 <sup>d</sup> ±0.03	25.12 <sup>o</sup> ±0.03
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	33.42 <sup>d</sup> ±0.01	27.94 <sup>i</sup> ±0.03	28.31 <sup>c</sup> ±0.02	25.61 <sup>j</sup> ±0.04
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	33.30 <sup>ghi</sup> ±0.03	28.12 <sup>i</sup> ±0.04	27.65 <sup>h</sup> ±0.04	25.66 <sup>i</sup> ±0.01
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	33.21 <sup>jk</sup> ±0.01	28.14 <sup>hi</sup> ±0.02	28.03 <sup>f</sup> ±0.04	26.74 <sup>a</sup> ±0.03
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	33.37 <sup>e</sup> ±0.02	27.95 <sup>i</sup> ±0.02	27.64 <sup>h</sup> ±0.04	25.31 <sup>l</sup> ±0.02
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	33.23 <sup>ij</sup> ±0.03	27.40 <sup>m</sup> ±0.01	27.15 <sup>l</sup> ±0.02	25.94 <sup>g</sup> ±0.04
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	33.27 <sup>hi</sup> ±0.04	28.31 <sup>f</sup> ±0.04	27.94 <sup>g</sup> ±0.03	25.77 <sup>h</sup> ±0.03
<i>Serapias vomeracea ssp. laxiflora</i>	İzmir-Menemen	33.45 <sup>d</sup> ±0.03	27.56 <sup>k</sup> ±0.04	28.12 <sup>e</sup> ±0.01	25.98 <sup>f</sup> ±0.01
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	33.29 <sup>hi</sup> ±0.01	27.31 <sup>n</sup> ±0.03	28.46 <sup>a</sup> ±0.02	25.63 <sup>l</sup> ±0.04
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	33.36 <sup>ef</sup> ±0.03	28.16 <sup>h</sup> ±0.03	27.94 <sup>g</sup> ±0.02	25.46 <sup>k</sup> ±0.02
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	33.75 <sup>b</sup> ±0.04	28.45 <sup>d</sup> ±0.02	27.15 <sup>l</sup> ±0.03	26.20 <sup>d</sup> ±0.02
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	33.18 <sup>k</sup> ±0.03	28.32 <sup>f</sup> ±0.01	27.26 <sup>k</sup> ±0.04	25.33 <sup>m</sup> ±0.01
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	33.82 <sup>a</sup> ±0.04	27.86 <sup>j</sup> ±0.01	27.03 <sup>m</sup> ±0.01	25.81 <sup>h</sup> ±0.03
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	33.80 <sup>a</sup> ±0.01	28.23 <sup>g</sup> ±0.03	28.35 <sup>b</sup> ±0.01	26.42 <sup>c</sup> ±0.04
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	33.65 <sup>c</sup> ±0.03	28.51 <sup>c</sup> ±0.02	27.33 <sup>j</sup> ±0.02	26.12 <sup>e</sup> ±0.04
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	33.25 <sup>ni</sup> ±0.01	27.48 <sup>l</sup> ±0.02	27.76 <sup>h</sup> ±0.03	25.18 <sup>n</sup> ±0.01
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	33.64 <sup>c</sup> ±0.02	28.92 <sup>a</sup> ±0.01	27.36 <sup>j</sup> ±0.04	26.54 <sup>b</sup> ±0.02

Salep örneklerinin su ve farklı şeker derişimlerindeki çözülebilirlik değerleri için gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları ve söz konusu derişimlerdeki saleplerin çözülebilirlik oranları Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Çizelge 4.10'dan da görüleceği üzere saleplerin çözülebilirlik ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır ( $P < 0,05$ ).

Bu sonuçlar bize her salepin aynı derişimdeki su çözeltilerinde çözülebilirlik oranının değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Bunun sebebinin ise saleplerin tür bazında fiziksel ve kimyasal özellikleriyle ilişkili olduğu düşünölmektedir. Diğer yönden çözeltilerdeki şeker oranının artışına paralel olarak saleplerin çözünürlük oranlarında azalma olduğu gözlenmiştir.



#### 4.1.11. Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlikleri (%)

Örneklerin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlik değerleri Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Salep örneklerinin süt ve farklı şeker çözeltilerindeki çözülebilirlik oranları (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Çözelti 1	Çözelti 2	Çözelti 3	Çözelti 4
<i>Serapias levantina subsp. feldwegiana</i>	Trabzon-Arsin	31.60 <sup>d</sup> ±0.05	28.37 <sup>a</sup> ±0.02	26.78±0.06	25.08±0.25
<i>Orchis punctulata</i>	Tokat-Niksar	30.39 <sup>ı</sup> ±0.02	27.65 <sup>bcd</sup> ±0.06	26.99±0.14	25.32±0.13
<i>Comperia comperiana</i>	Tokat-Niksar	30.24 <sup>ı</sup> ±0.01	28.04 <sup>abc</sup> ±0.04	27.01±0.26	25.44±0.06
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	Yozgat-Akdağmadeni	30.41 <sup>ı</sup> ±0.04	28.02 <sup>abc</sup> ±0.03	26.13±0.11	24.98±0.04
<i>Orchis tridentata</i>	Yozgat-Akdağmadeni	30.29 <sup>ı</sup> ±0.04	27.58 <sup>cdefg</sup> ±0.01	26.36±0.08	24.66±0.19
<i>Orchis sancta L.</i>	İzmir-Menemen	31.25 <sup>ef</sup> ±0.05	27.95 <sup>abc</sup> ±0.01	26.85±0.20	25.34±0.30
<i>Orchis pallens</i>	Yozgat-Akdağmadeni	31.00 <sup>h</sup> ±0.08	27.66 <sup>bcd</sup> ±0.03	26.57±0.09	26.25±0.11
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Tokat-Niksar	31.28 <sup>e</sup> ±0.01	27.54 <sup>cdefgh</sup> ±0.06	26.38±0.27	25.65±0.08
<i>Ophrys apifera</i>	Tokat-Niksar	31.25 <sup>fg</sup> ±0.07	27.03 <sup>gh</sup> ±0.07	26.94±0.03	24.77±0.14
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	30.14 <sup>kl</sup> ±0.02	27.64 <sup>bcd</sup> ±0.02	26.25±0.15	25.12±0.21
<i>Serapias vomeracea ssp. laxiflora</i>	İzmir-Menemen	30.31 <sup>ı</sup> ±0.03	27.13 <sup>fgh</sup> ±0.08	26.59±0.18	25.12±0.28
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	30.17 <sup>k</sup> ±0.06	26.96 <sup>h</sup> ±0.04	26.83±0.21	25.41±0.09
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	31.28 <sup>ef</sup> ±0.08	27.46 <sup>cdefgh</sup> ±0.06	26.15±0.24	24.87±0.17
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	31.20 <sup>g</sup> ±0.04	28.23 <sup>ab</sup> ±0.05	26.49±0.03	25.13±0.26
<i>Orchis laxiflora</i>	Kocaeli-Gebze	30.42 <sup>ı</sup> ±0.03	27.33 <sup>defgh</sup> ±0.03	26.17±0.28	25.67±0.28
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	31.93 <sup>b</sup> ±0.08	28.26 <sup>a</sup> ±0.02	27.12±0.06	25.36±0.22
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Kastamonu-Hanönü	31.21 <sup>gh</sup> ±0.06	27.26 <sup>efgh</sup> ±0.06	27.55±0.19	25.05±0.17
<i>Orchis spitzelii</i>	Bolu-Mudurnu	32.63 <sup>a</sup> ±0.04	27.79 <sup>abcde</sup> ±0.08	26.51±0.17	24.98±0.21
<i>Platanthera chlorantha</i>	Erzincan-Refahiye	30.12 <sup>ı</sup> ±0.03	27.58 <sup>cdefg</sup> ±0.03	26.32±0.14	25.74±0.16
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	31.71 <sup>c</sup> ±0.02	27.93 <sup>abcd</sup> ±0.05	27.14±0.23	24.94±0.14

Salep örneklerinin süt ve farklı şeker derişimindeki çözülebilirlik ortalamaları için gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları ve söz konusu derişimlerdeki saleplerin çözülebilirlik oranları Çizelge 4.11'de sunulmuştur. Çizelge 4.11'den de görüleceği üzere saleplerin çözülebilirlik ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır ( $P < 0,05$ ).

Bu sonuçlar bize her salepin aynı derişimdeki süt çözeltilerinde çözülebilirlik oranının birbirinden farklı olabileceğini göstermektedir. Bunun sebebini ise farklı coğrafi bölgelerden elde edilen saleplerin fiziksel ve kimyasal bileşimine bağlamak mümkündür. Genel olarak bakıldığında salep örneklerinin süt çözeltilerindeki çözünürlük oranları su çözeltilerindeki çözünürlük oranlarından daha düşük bulunmuştur. Aynı şekilde çözeltilerdeki şeker oranının artışına paralel çözünürlük oranlarında azalma görülmüştür.

## 4.2. Dondurma Miksinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri

### 4.2.1. Kurumadde Değerleri (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslерinin kurumadde değerleri çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma miksinin kurumadde değerleri (g/100g)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Kurumadde</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	36.75±0.75
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	35.95±0.50
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	37.35±0.53
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	35.25±0.59
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	35.51±0.65
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	36.20±0.72

Çizelge 4.12’den de görüleceği üzere dondurma karışımlarının kurumadde ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Dondurma karışımlarında kurumadde oranları % 35,25 *Himantoglossum affine* (Tokat-Niksar) ile % 37,35 *Anacamptis coriophora subsp. fragrans* (Kocaeli-Gebze) arasında belirlenmiştir. İstatistiki fark bulunmayışının sebebi dondurma karışımları hazırlanırken bütün dondurma grupları için aynı formülasyonun uygulanmasıdır. Sadece, yapılan 6 karışımda kullanılan saleplerin fiziksel ve kimyasal değerleri farklıdır. Bu sonuçlar da bize salepin bileşiminin farklı olmasının dondurma karışımının kuru maddesine istatistiki açıdan önemli sayılabilecek bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

#### 4.2.2. pH değeri

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslерinin pH değeri çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurma miksinin pH değeri

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>pH</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	6.53±0.15
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	6.53±0.18
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	6.55±0.22
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	6.56±0.12
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	6.57±0.05
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	6.54±0.30

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslерinin pH değeri arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçlarında mikslерin pH ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Gerçekleşen analiz sonuçlarına göre en yüksek pH 6,57 ile salep olarak *Serapias vomeracea subsp.vomeracea* ’nın (İstanbul-Tuzla) kullanıldığı karışım olup en düşük pH ise 6,53 ve 6,53 ile *Orchis palustris* (Muş-Malazgirt) ve *Orchis morio subsp. picta* ’nın (Ordu-Akkuş) salep olarak kullanıldığı karışımlardır.

Tekinşen ve ark. (2011) Dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkânları adlı araştırmasında pH’yı 6,35 ile 6,41 arasında bulmuşlardır. Sonucun bizim bulduklarımıza benzer olmaması stabilizatör olarak farklı oran ve çeşitte bileşenler kullanması ve yine karışıma giren hammaddelerin (özellikle süt ve süt ürünlerinin) farklı pH değerlerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Kurultay ve ark. (2010), stabilizatör olarak CMC ve LBG kullanarak yapmış oldukları bir çalışmada pH değerlerini sırasıyla ortalama 6,57 ve 6,55 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim değerlerimize benzerlik göstermektedir.

Gönç ve ark. (1988), dondurmada süt yağı yerine bitkisel yağın kullanıldığı araştırmalarında dondurma mikslerindeki pH değerlerinin 6,50-6,55 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Sonuçlar bizim değerlerimize genelde benzer olarak görülmektedir.

Dağlı (2006), yoğurt dondurması üretiminde peyniraltı suyu tozu kullanımı üzerine yaptığı çalışmada, dondurma mikslerinin pH değerlerini 4,665 – 4,675 ve 4,670 olarak bulmuştur. Sonuçların bizim bulduğumuz değerlerden düşük olmasının sebebi hammadde olarak yoğurt ve peynir altı suyu tozu kullanılmasından kaynaklandığı düşünmüştür.

Au (2014), fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi üzerine yapmış olduğu çalışmada dondurma mikslerinin pH'sını 4,36 ile 4,47 arasında olduğunu belirlemiştir. Sonuçların bizim çalışmamızdan düşük olmasının sebebi meyve sosunun dondurmalarda bileşen olarak kullanılmasındır.

Turgut (2006), probiyotik ve farklı oranlarda krema ile zenginleştirilmiş dondurmalar ile ilgili araştırmasında mikslerin pH değerlerinin 5,71-6,30 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Küçükçetin vd. (2009), probiyotik dondurma üzerine yaptıkları bir çalışmada, pH değerlerini 5,51-7,16 aralığında bulmuşlardır.



### 4.2.3. Viskozite Değerleri (cP)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslерinin viskozite değerleri çizelge 4.14'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurma miksinin viskozite değerleri (cP)

Tür	Toplandığı Yöre	Viskozite
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	23.90 <sup>f</sup> ±10.46
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	88.25 <sup>e</sup> ±18.25
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	161.40 <sup>d</sup> ±15.57
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	282.95 <sup>c</sup> ±10.31
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	430.90 <sup>a</sup> ±0.38
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	428.85 <sup>b</sup> ±0.25

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslерinin viskozite değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en düşük viskozite 23,90 cP ile salep olarak *Orchis palustris*'in (Muş-Malazgirt) kullanıldığı karışım olup en yüksek viskozite ise 430,90 cP ile *Serapias vomeracea subsp.vomeracea* 'nın (İstanbul-Tuzla) salep olarak kullanıldığı karışımında belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışmada glikomannan miktarı farklı olan saleplerden elde edilen dondurma karışımlarının viskozite değerlerinde farklı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; düşük glikomannan içeriğine sahip salepin viskozitesi düşük, yüksek glikomannan içeriğine sahip salepin viskozitesi yüksek çıkmıştır. Bu sonuç glikomannanın viskoziteyi arttırdığı tezini güçlendirmektedir. Nişasta oranının dondurma karışımında viskoziteye etkisinin glikomannan bulunan ortamda pek önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Şöyle ki; % 19,14 glikomannan ihtiva eden *Orchis morio subsp. picta* 'nın nişasta oranı % 40,21 olmasına rağmen viskozitesi 88,25 cP çıkmıştır. Bunun yanında glikomannan oranı %47,36 olan *Serapias vomeracea subsp. vomeracea*'nın nişasta oranı % 15,07 olmasına rağmen viskozitesi 430,90 cP çıkmıştır.

Karaman (2011) Salep ve bazı stabilizatörlerin Maraş Dondurmasının çeşitli nitelikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi konulu araştırmasında; dondurma yapımında kullanılan tüm bileşenlerin sabit tutulup salep oranının %0,5'ten % 1'e çıkartılmasıyla viskozitenin arttığını

belirlemiştir. Bu da salep oranının 2 katına çıkması ana dondurma formülasyonunun glikomannan oranının 2 katına çıktığı anlamına gelmekte ve glikomannanın viskoziteyi arttırdığı tezini doğrulamaktadır.

Kaya ve Tekin (2001)'in yapmış olduğu Salep içeriğinin tipik bir dondurma karışımının reolojik özellikleri üzerinde etkisi konulu çalışmada, salep oranının artırılması dondurmalarda görünür viskoziteyi belirgin bir şekilde arttırmıştır.

Farhoosh ve Riazi (2006), yaptıkları çalışmada; palmyemsi yumrulu salep (ağırlıkça glikomannan %58,22) ile yuvarlak yumrulu salepi (ağırlıkça glikomannan % 22,13) karşılaştırdıklarında, glikomannan oranı yüksek olan palmyemsi yumrulu saleplerin daha kıvamlı çözeltiler meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Tekinşen ve ark (2011); Dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkânları üzerine yapmış oldukları çalışmada, viskozite değerlerini 222 cP ile 802 cP arasında bulunmuştur. 222 cP olarak okunan dondurma karışımında stabilizatör olarak salep kullanılmış olduğundan bizim değerlerimizle benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Badem (2006), tarafından yapılan bir araştırmada; dondurma yapımında stabilizatör olarak kullanılan keçi boynuzunun miktarının artırılmasının da dondurma karışımlarının viskozitesini arttırdığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde Kurultay ve ark.(2010) keçi boynuzu katkılı dondurma mikserlerinin viskozite değerlerinin, Guar Gum ve CMC katkılı dondurma mikserlerinden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

#### 4.2.4. Asitlik Değerleri (%l.a.)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslerinin asitlik değerleri çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurma miksini asitlik değeri ( % l.a. )

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Asitlik</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	0.151 <sup>a</sup> ±0.012
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	0.129 <sup>b</sup> ±0.005
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	0.125 <sup>b</sup> ±0.006
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	0.099 <sup>cd</sup> ±0.003
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	0.097 <sup>d</sup> ±0.002
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	0.104 <sup>c</sup> ±0.004

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslerinin asitlik değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tespit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en düşük asitlik değeri % 0,097 l.a. ile salep olarak *Serapias vomeracea subsp.vomeracea*’nın (İstanbul-Tuzla) kullanıldığı karışım olup en yüksek asitlik değeri ise % 0,151 l.a. ile salep olarak *Orchis palustris*’in (Muş-Malazgirt) kullanıldığı karışımlardır.

Bu sonuçlarla glikomannan arasında ve dolayısıyla da viskozite arasında doğrusal bir orantı çıkmıştır. Glikomannan oranı yükseldikçe saleplerden elde edilen dondurma karışımlarının hacim genişlemesi de artmaktadır. Hacim genişlemesinin artması birim hacimdeki hava miktarının artmasıdır (Tekinşen ve Tekinşen 2008). Titrasyon asitliğinin belirlenmesinde kullanılan numunenin birim hacimdeki kütlesi, hacim genişlemesi fazla olanda daha azdır. Yani özgül ağırlığı daha azdır. Böylelikle birim hacimde asitliği etkileyen madde miktarı hacmi geniş olan dondurma karışımlarında daha azdır.

Gönç ve ark. (1988), dondurmada süt yağı yerine bitkisel yağın kullanıldığı araştırmalarında dondurma mikslerindeki asitlik değerini laktik asit cinsinden % 0,25 ile % 0,27 l.a. arasında bulmuşlardır.

Dondurma karışımlarında asitlik %0,35 ile % 0,39 l.a. arasında değişmiş, incelenen özellikler açısından dondurma mikslerinin benzer yapıda olduğu tespit edilmiştir ( Atsan,2004).

Dağlı (2006) yoğurt dondurması üretiminde peyniraltı suyu tozu kullanımını üzerine yaptığı çalışmada; dondurma mikslerinin titrasyon asitliklerini % 0.190 ile %0.198 l.a. arasında bulmuştur.

Au (2014) fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi üzerine yapmış olduğu çalışmada titrasyon asitliklerini %1,25 ile %1,47 l.a. arasında bulmuşlardır. Bulunan sonuçların bizim değerlerimizden yüksek olmasının dondurma formülasyonundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

#### 4.2.5. Yağ değerleri (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslerinin yağ değerleri çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurma miksinde yağ değerleri (g/100g)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Yağ</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	4.92±0.15
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	4.95±0.12
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	4.85±0.19
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	4.75±0.22
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	4.91±0.08
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	4.75±0.13

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurma mikslerinin yağ değerlerini belirlemek için gerçekleştirilen varyans analizi sonuçlarında miks yağ değerleri bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Dondurma karışımlarında yağ oranları % 4,75 ile 4,95 arasında çıkmıştır. Değerlerin birbirine yakın çıkmasının sebebi kullanılan formülasyonun aynı olması ve salebin yağ içeriğinin dondurma miksine istatistiki açıdan önemli bir katkı sağlamamış olmasındandır.

### 4.3. Dondurmanın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri

#### 4.3.1. Kurumadde değerleri (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların kurumadde değerleri çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların kuru madde oranları (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	Kuru Madde
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	36.23±2,15
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	35.64±2,67
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	37.06±2,85
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	35.01±2,34
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	35.41±2,51
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	36.25±2,48

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların kurumadde oranlarını belirlemek için gerçekleştirilen varyans analizi sonuçlarında aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Elde edilen analiz sonuçlarına göre en yüksek kuru madde oranı % 37,06 ile salep olarak *Anacamptis coriophora subsp. fragrans*’ın (Kocaeli-Gebze) kullanıldığı dondurma olup en düşük kuru madde ise % 35,01 ile *Himantoglossum affine*’nin (Tokat-Niksar) salep olarak kullanıldığı dondurmadır. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45) göre Yağlı Maraş Dondurması’nda bulunması gereken kuru madde en az %32 olmalıdır. Bizim değerlerimiz de % 32 üzeri olması sebebiyle tebliğe uygundur.

Antepüzümü (2005) bal ve glikoz şurubu kullanımının Kahramanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmada, kuru madde oranlarını % 40,72 ile % 40,81 aralığında bulmuştur. Çalışmanın bizimkinden daha yüksek sonuç vermesi kullanılan bal, glikoz ve stabilizatörün kuru madde oranına bağlı olabildiğini düşünmekteyiz.

Akın (1990) İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyu bazlı özelliklerinin saptanması üzerine yaptığı karşılaştırmalı araştırmasında inek sütünden yapılan dondurmalarda kuru maddeyi %30,15 ile % 30,58 aralığında, keçi sütünden

yapılan dondurmalarda %30,31 ile %30,70 aralığında, koyun sütüyle yapılan dondurmalarda ise %37,08 ile %37,34 aralığında bulmuştur. İnek ve keçi sütü dondurmaları bizim değerlerimiz altında olmuştur. Bu sonuç formülasyon, formülasyona giren maddelerin bileşimleri ve üretim tekniğiyle açıklanabilir.

Badem (2006), keçiboynuzu pekmezli dondurma üretiminde kullanılan karragenan, ksantan ve keçiboynuzu zamklarının dondurmanın kalitesi üzerine etkisi adlı çalışmasında kuru madde oranlarını %25,70 ile % 29,10 arasında bulmuştur. Araştırmacı kuru maddenin az çıkmasının sebebini mikse ilave ettikleri yağ ve sütözünün miktarının az olmasına bağlamaktadır.

Karaman (2011), salep ve bazı stabilizatörlerin Maraş Dondurması'nın çeşitli nitelikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi adlı çalışmasında kuru madde değerlerini % 42,19 ile % 44,96 arasında bulmuştur.

Kesenkaş ve ark. (2013), inek, soya sütü ve iki sütün karışımından yapılan mikslere kefir ve kefir kültürü ilave ederek elde edilen dondurmaların çeşitli özelliklerini inceledikleri çalışmada dondurmaların kuru madde içeriklerinin % 26,05-27,50 arasında değiştiğini bildirmiştir Değerlerin bizim çalışmamızdan farklı olması karışım formülasyonu ve bileşenlerin nitelikleriyle açıklanabilir.

#### 4.3.2. Yağ değerleri (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların yağ değerleri çizelge 4.18’de gösterilmiştir

**Çizelge 4.18.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların yağ değerleri (g/100g)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Yağ</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	4.69±0.12
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	4.71±0.18
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	4.80±0.26
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	4.65±0.15
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	4.65±0.21
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	4.55±0.13

Çizelge 4.18’den de görüleceği üzere dondurmaların yağ ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Dondurmaların yağ oranları % 4,55 ile 4,80 arasında çıkmıştır. Değerlerin birbirine yakın çıkmasının sebebi kullanılan formülasyonun aynı olması ve salebin yağ içeriğinin dondurmaya istatistiki açıdan önemli bir katkı sağlamamış olmasındandır.

İstatistiki fark bulunmayan bu sonuçlar Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45)’nde tanımlı olan Yağlı Maraş Dondurmasının (en az % 4 yağ) değeri civarındadır. Bizim değerlerimiz bu tebliğe uygunluk göstermektedir. İstatistiki fark bulunmayışının sebebi dondurma karışimleri hazırlanırken bütün dondurma grupları için aynı formülasyonun uygulanmasıdır.



### 4.3.3. Titrasyon asitliği değerleri (%l.a.)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların titrasyon asitliği değerleri çizelge 4.19'da gösterilmiştir

**Çizelge 4.19.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların titrasyon asitliği değerleri (% l.a.)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Asitlik</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	0.18 <sup>a</sup> ±0.001
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	0.17 <sup>b</sup> ±0.004
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	0.15 <sup>c</sup> ±0.002
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	0.14 <sup>d</sup> ±0.001
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	0.12 <sup>e</sup> ±0.003
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	0.11 <sup>f</sup> ±0.004

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların titrasyon asitliği değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş olup; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek asitlik % 0,18 l.a. ile salep olarak *Orchis palustris* 'in (Muş-Malazgirt) kullanıldığı dondurma olup en düşük asitlik % 0,11 l.a. ile *Orchis mascula subsp. pinetorum* 'un (Bilecik-Bozüyük) salep olarak kullanıldığı dondurmadır. Bulduğumuz sonuçlar pH değerleri ile anlamlı bir ilişki taşımaktadır.

Güven ve ark. (2010), düşük yağ oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri açısından yapmış oldukları çalışmada titrasyon asitliğini % 0,196 ile % 0,285 l.a. arasında bulmuştur. Bu sonuç bizim değerlerimizden yüksek olup, kullanılan stabilizatörün bizinkinden farklı olmasıyla ve kullanılan emülgatörlerin miktarının değişken oranda kullanılmasıyla açıklanabilir.

Akın (1990), İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuşsal bazı özelliklerinin saptanması üzerine yaptığı karşılaştırmalı araştırmasında; inek

sütünden yapılan dondurmelerde titrasyon asitliğini % 0,135 ile % 0,142 l.a. aralığında, keçi sütünden yapılan dondurmelerde % 0,126 ile % 0,130 l.a. aralığında, koyun sütüyle yapılan dondurmelerde ise % 0,191 ile % 0,198 l.a. aralığında bulmuştur. İnek ve keçi sütünden yapılan dondurmeler bizim değerlerimize benzer çıkmış olmakla birlikte, koyun sütünden yapılan dondurmanın yüksek çıkmış olması bu sütün kendi doğal asitlik değerinin yüksek(% 0,180 - % 187 l.a. civarı) olmasından kaynaklanmıştır.

Yeşilsu (2006) dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine bazı pekmez çeşitlerinin etkisi adlı çalışmasında dondurmelerin asitlik değerlerini % 0,22 ile % 0,43 l.a. arasında bulmuştur. Bu değerlerin bizim çalışmamızdaki değerlerden yüksek olması bileşen olarak şeker yerine pekmez kullanılmış olmasıdır.

Açu (2014) fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi adlı çalışmasında; yaptığı dondurmanın 1. Gününde asitlik değerini laktik asit cinsinden %1,16 ile %1,19 l.a. aralığında bulmuş olup, elde edilen bulguların araştırmamızda belirlenen değerlerden yüksek olmasını dondurma üretiminde meyve sosları kullanılmasına ve karışımın *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* ve *Bifidobacterium longum* + *Bifidobacterium bifidum* ortak kültürü ile inoküle edilmiş olmasına bağlayabiliriz

Köroğlu (2015); Kefir dondurması üzerine yapmış olduğu bir çalışmada titrasyon asitliğini % 0.18 ile % 0.28 l.a. aralığında tespit etmiştir. Kefir ilavesiyle kefir dondurmasının asitlik değerlerinin bizim çalışmamızdan daha yüksek olduğunu düşünmekteyiz

Pandey ve ark.(2010); Stevya ekstraktı kullanarak ürettikleri dondurma örneklerinde asitlik değerlerini 0,176 ve 0,190 l.a. arasında belirlemişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer bulunmuştur.

Sarıoğlu (2015); düşük kalorili dondurma üretiminde doğal tatlandırıcı olarak stevya ekstraktı kullanımının ürünün kalite kriterleri üzerine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, laktik asit miktarını dondurmanın 1. gününde % 0,21 ile % 0,24 l.a. arasında bulmuştur. Bu sonuçların bizim değerlerimizden yüksek olması dondurma miksinin hazırlanmasında kullanılan hammaddelerin doğal asitliklerinden kaynaklandığını düşündürmektedir.

#### 4.3.4. pH değerleri

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların pH değerleri çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların pH değerleri (pH)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>pH</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	6.53±0.11
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	6.56±0.18
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	6.59±0.27
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	6.59±0.10
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	6.64±0.24
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	6.62±0.21

Çizelge 4.20’den de görüleceği üzere dondurmanın pH ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Gerçekleşen analiz sonuçlarına göre en yüksek pH 6,64 ve 6,62 ile sırasıyla salep olarak *Serapias vomeracea subsp.vomeracea* (İstanbul-Tuzla) ve *Orchis mascula subsp. pinetorum*’un (Bilecik-Bozüyük) kullanıldığı dondurma olup en düşük pH ise 6,53 ile *Orchis palustris*’in (Muş-Malazgirt) salep olarak kullanıldığı dondurmadır.

Şimşek ve ark.(2006); stabilizatörlerin dondurma kalitesine etkileri üzerine yapmış oldukları bir araştırmada, pH değerlerini 6,31 ile 6,39 arasında bulmuş olup bizim sonuçlarımızdan farklı olması salep kullanmamış olmaları ve kullanılan miks formülasyonun farklı olmasıyla açıklanabilir.

Karaman (2011); Salep ve bazı stabilizatörlerin Maraş Dondurmasının çeşitli nitelikleri üzerine etkilerini belirledikleri araştırmalarında pH değerlerini 6,41 ile 6,45 arasında bulmuş olup, farklı olmasının sebebi kullanılan diğer stabilizatörün genel özelliklerinin bilinmemesi ve muhtemelen bizim çalışmamızdaki örneklerden farklı bileşime sahip olması ile açıklanabilir.

Demirci ve ark. (1998); süt esaslı dondurma örneklerinde pH değerlerini 6,44 ile 7,02 arasında bulmuş olup, bizim değerlerimiz buldukları sınırların içerisinde yer almaktadır.

Açu (2014) fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi adlı çalışmasında yaptığı dondurmanın 1. Gününde pH değerini 4,39 ile 4,57 arasında bulmuş olup bizim değerlerimizden düşük olmasını dondurma üretiminde meyve sosları kullanılmasına ve karışımın *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* ve *Bifidobacterium longum* + *Bifidobacterium bifidum* ortak kültürü ile inkübasyona sokulmuş olmasına bağlayabiliriz.

Güven ve ark. (2002), stabilizatör olarak salep-keçiyoynuzu sakızı kombinasyonu kullanarak ürettikleri Kahramanmaraş tipi dondurmalarda ortalama pH değerini 6.58 olarak belirlemişlerdir. Bizim sonuçlarımız bu değere benzerlik göstermektedir.

Antepüzümü (2005) bal ve glikoz şurubu kullanımının Kahramanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında pH değerini 6,00 ile 6,57 aralığında bulmuştur. Bu değerlerden pH 6,57 sonuç çıkan dondurmada tatlandırıcı olarak şeker kullanıldığından ve kullanım oranı bizim kullandığımızı yakın değerde olduğundan benzer çıkmış olmakla birlikte pH değeri düşük olanlarda tatlandırıcı olarak bal ve glukoz şurubu kullanılmıştır.

Akın (1990) İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuşal bazı özelliklerinin saptanması üzerine yaptığı karşılaştırmalı araştırmasında inek sütünden yapılan dondurmalarda pH'yı 6,35 ile 6,40 aralığında, keçi sütünden yapılan dondurmalarda 6,32 ile 6,40 aralığında, koyun sütüyle yapılan dondurmalarda ise 6,30 ile 6,34 aralığında bulmuştur. Sonuçların bizim değerlerimizden düşük olması kullanılan stabilizatörün % 50'sinin jelatin olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Güven ve ark. (2010) düşük yağ oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri açısından yapmış oldukları çalışmada pH değerini 6,14 ile 6,43 arasında bulmuştur. Bu sonuç bizim değerlerimizin altında çıkmıştır. Bu sonucu formülasyona giren bileşenlerin ve miktarlarının farklılıklarıyla açıklayabiliriz.

Diğer bileşenler sabit tutulup salep miktarı arttırıldığında salebin içindeki bileşenler, doğal olarak glikomannan da artacaktır. Bizim çalışmamızda glikomannan miktarının artmasının pH'yı arttırdığı sonucu çıkmıştır. Bunu da glikomannanın hacim genişlemesi sağlayıp birim hacimdeki kuru madde miktarının azalıp yerine hava girip asitliği etkileyen unsurların azalmasıyla açıklayabiliriz. Nitekim Güven ve ark.(2010), en yüksek hacim artışını pH'nın en yüksek ve titrasyon asitliğinin en düşük olduğu dondurmada yakalamaları ve hacim artışı azalmaya başlayan dondurmalarda pH'nın düşme eğiliminde olduğu titrasyon asitliğinin ise artma eğiliminde olduğunu bize göstermektedirler.

#### 4.3.5. Hacim genişlemesi (overrun) (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların overrun değerleri çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurma örneklerinin hacim genişlemesi değerleri (Overrun) (%)

<b>Tür</b>	<b>Toplandığı Yöre</b>	<b>Overrun</b>
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	36.12 <sup>c</sup> ±0.49
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	32.62 <sup>d</sup> ±0.29
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	40.26 <sup>b</sup> ±0.45
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	41.83 <sup>a</sup> ±0.35
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	42.46 <sup>a</sup> ±0.27
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	42.19 <sup>a</sup> ±0.32

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların overrun değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; en yüksek overrun % 42,46 ile salep olarak *Serapias vomeracea subsp.vomeracea*’nın (İstanbul-Tuzla) kullanıldığı dondurma olup en düşük overrun % 32,62 ile salep olarak *Orchis morio subsp. Picta*’nın (Ordu-Akkuş) salep olarak kullanıldığı dondurmadır. Bulduğumuz sonuçlara göre salepin glikomannan miktarı arttıkça dondurmaların hacim genişlemesi (Overrun) değerleride artmıştır.

Tekinşen ve Tekinşen (2008), yüksek kaliteli dondurmalarda genelde hacim genişlemesinin % 15’den az % 50’den fazla olmaması gerektiğini belirtmiştir. Bizim sonuçlarımız bu aralıkta bulunmasından ötürü elde edilen dondurmaları overrun değerleri bakımından yüksek kaliteli dondurma diye niteleyebiliriz.

Atsan ve Çağlar (2008), farklı stabilizör kullanımının dondurmanın bazı fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi konulu çalışmasında, stabilizör olarak salep kullandıkları dondurmalarda hacim artışı %31,13 – 41,71 arasında değişim göstermiş olup, kullanılan salep

miktarındaki artışla hacim artışı paralellik göstermiştir. Kullanılan salep miktarı arttıkça karışım içindeki diğer hammaddeler sabit kaldığı sürece karışımın glikomannan oranı da artar. Bizim sonuçlarımız bu değerlere benzerlik göstermektedir.

Yaşar ve Şahan (2008), Kahramanmaraş tipi dondurmaların fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine bal ve pekmez kullanımının etkileri konulu araştırmalarında, dondurmadaki hacim artışını %20,05 ile % 24,38 aralığında bulmuşlardır. Bu değerler bizim sonuçlarımızla farklılık arz etmektedir. Sebebi stabilizatör olarak saf salep kullanmayıp keçi boynuzu sakızı ile yarı yarıya karıştırılarak kullanılmış olması, kullanılan bu stabilizör karışımın glikomannan değerinin bilinmeyip düşük olabileceği, karışımın 12 saat dinlendirilmesi (bizim çalışmamızda 24 saat dinlendi), şeker yerine bal ve pekmez kullanılması ve dondurucunun çalışma performansı gibi unsurlarla açıklanabilir.

Antepüzümü (2005), bal ve glikoz şurubu kullanımının Kahramanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında; hacim artış değerlerini % 16,32 ile % 35,95 aralığında bulmuştur. Bazı sonuçların bizim değerlerimizden düşük olması işlem tipi ve miks karışımına giren bileşenlerle açıklanabilir.

Tekinşen ve Karacabey (1984), Kahramanmaraş tipi dondurmanın fiziksel ve duyuşal özelliklerine stabilizör maddelerin etkilerini araştırdıkları çalışmaları, dondurma örneklerini hacim artışı, şekil faktörü, erimeye karşı direnç ve duyuşal özellikler yönünden incelemişlerdir. Sonuç olarak stabilizör kombinasyonundaki salep oranı %50' den %100' e doğru arttıkça hacim artışının %27.6' dan %35' e kadar yükseldiğini saptamışlardır. Bu değerlerin bir kısmı bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermekte birlikte, bir kısmı da bizim değerlerimizin altında çıkmıştır. Buna karşın araştırmamızdaki sonuçlara benzer olarak salep miktarı artınca overrun artmaktadır. Zira çalışmamızda glikomannan oranı arttıkça overrun oranıda yükselmiştir.

Güven ve ark. (2010), düşük yağ oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri açısından yapmış oldukları çalışmada, hacim artışını % 24,77 ile % 33,86 aralığında bulmuş olup %24,77 değeri emülgatörün karışım içindeki oranının yüksek olduğu dondurmalarda ortaya çıkmıştır. Diğer sonuçlar bizim çalışmamızdakine benzerlik göstermektedir.

#### 4.3.6. Erime Oranı (%)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların erime oranları 4.22’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların erime oranları (g/100g)

Tür	Toplandığı Yöre	6. Dakika (%)	30. Dakika (%)	60. Dakika (%)	90. Dakika (%)
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	0.00	4.67 <sup>a</sup> ±0.08	57.10 <sup>d</sup> ±1.14	0.00
<i>Orchis morio subsp. picta</i>	Ordu-Akkuş	0.00	2.16 <sup>d</sup> ±0.27	60.37 <sup>c</sup> ±0.09	0.00
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	0.00	3.70 <sup>c</sup> ±0.18	61.34 <sup>a</sup> ±0.22	0.00
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	0.00	3.74 <sup>c</sup> ±0.21	60.41 <sup>bc</sup> ±0.12	0.00
<i>Serapias vomeracea subsp. vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	0.00	4.51 <sup>b</sup> ±0.07	60.92 <sup>ab</sup> ±0.11	0.00
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	0.00	2.19 <sup>d</sup> ±0.23	60.58 <sup>bc</sup> ±0.17	0.00

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların erime oranları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiş; buna göre yapılan Duncan testi sonucunda; 6. dakikada numunelerimiz henüz erimeye başlamamıştır. 30. dakikada en yüksek oranda eriyen % 4,67 oranıyla ile salep olarak *Orchis palustris*’in (Muş-Malazgirt) kullanıldığı dondurma olup en az oranda eriyen ise % 2,16 ve % 2,19 oranıyla salep olarak sırasıyla *Orchis morio subsp. picta* (Ordu-Akkuş )ve *Orchis mascula subsp. pinetorum*’un (Bilecik-Bozüyük) salep olarak kullanıldığı dondurmalarıdır. 60. dakikada ise en yüksek oranda eriyen % 61,34 ile salep olarak *Anacamptis coriophora subsp. fragrans*’in (Kocaeli-Gebze) kullanıldığı dondurma olup en az oranda eriyen ise % 57,10 ile salep olarak *Orchis palustris*’in (Muş-Malazgirt) salep olarak kullanıldığı dondurmalarıdır. Örneklerimizin hiçbiri 90. dakikaya erimemiş olarak ulaşmamıştır.

*Orchis palustris*’in salep olarak kullanıldığı dondurmamız 30. dakikada en fazla oranda (% 4,67) eriyen dondurma olmasına rağmen; 60. dakikada aynı kararlılığı göstermeyip en az oranda (% 57,10) eriyen dondurma numunemiz olmuştur. Bu durum hava hücrelerinin oda sıcaklığında belli bir süreden sonra yapısının kaybolmasıyla açıklanması muhtemeldir. Hacim

genişlemesi en yüksek dondurmalarından olan, salep olarak *Serapias vomeracea subsp. vomeracea*'nın kullanıldığı dondurma 30. dakikada tüm numunelerimiz arasında % 4,51 ile ikinci en fazla oranda eriyen dondurmamız olup 60. dakikadaki numunelerimiz arasında % 60,92 ile yine ikinci en fazla oranda eriyen dondurmamız olmuştur. 30. dakikada % 3,70 ile 3. sırada en fazla eriyen dondurmamız 60. dakikaya gelindiğinde % 61,34 ile en fazla eriyen dondurmamız olmuştur.

Karaman (2011), Salep ve bazı stabilizatörlerin Maraş Dondurmasının çeşitli nitelikleri üzerine etkilerini belirledikleri araştırmalarında % 0,5 salep katkılı dondurmanın 30. dakikadaki erime oranını % 79,89 olarak, 60. dakikadaki erime oranını ise toplam miktarın %20,73'ü olarak bulmuştur. Fakat salep oranı iki katına çıkartıldığında 30. dakikadaki erime oranı % 22,70 olup

60. dakikadaki erime oranı ise %45,62 olarak ölçülmüştür. Farklı bir bakış açısıyla baktığımızda 30. dakikada salep oranı fazla olan dondurmanın erime oranı (%22,70), salep oranı az olan dondurmanın erime oranına göre (%79,89) göre daha az olup 60. dakikada ise olay tersine dönerek salep oranı fazla olanın erime oranı (%45,62), salep oranı az olanın erime oranına (%20,73) göre daha yüksek olmuştur.



#### 4.3.7. İlk damlama ve tamamen erime süresi (sn.)

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların ilk damlama ve tamamen erime süreleri 4.23’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların ilk damla ve tamamen erime süreleri (sn.)

Tür	Toplandığı Yöre	İlk Damla	Tam Erime
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	1126.50 <sup>c</sup> ±8,61	5113.50 <sup>c</sup> ±7,45
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	1288.50 <sup>b</sup> ±2,65	5239.00 <sup>a</sup> ±8,35
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	1383.50 <sup>a</sup> ±5,65	5133.50 <sup>b</sup> ±6,26
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	1381.00 <sup>a</sup> ±6,11	4867.00 <sup>e</sup> ±12,35
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	1044.00 <sup>d</sup> ±10,26	4912.50 <sup>d</sup> ±11,26
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	1286.00 <sup>b</sup> ±3,57	4829.00 <sup>f</sup> ±9,11

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların erime oranları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda; örnekler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0,05$ ) tesbit edilmiştir; ilk damlama süreleri 1044 saniye ile 1383,50 saniye aralığında değişmiştir. İlk damlamanın meydana geldiği dondurma numunemiz 1044 saniye ile salep olarak *Serapias vomeracea subsp. vomeracea*’nın (İstanbul-Tuzla) kullanıldığı numunemizdir. İlk damlamanın en erken meydana geldiği numunemiz hacim genişlemesinin en yüksek olduğu dondurmalarımızdan birisidir.

Tamamen erime sürelerimiz 4829 saniye ile 5239 saniye aralığında olup, tamamen erime süresi en yüksek olan 5239 saniye ile *Orchis morio subsp. picta*’nın (Ordu-Akkuş) salep olarak kullanıldığı dondurmamızdır.

Tekinşen ve ark (2011), dondurmanın erimeye karşı dayanıklı olmasını düşük hacim genişlemesine ve stabilizatör sistemleri ile ilgili jelleşme oluşmasına bağlamaktadırlar. Bizim çalışmamızdaki erimeye karşı direnci en yüksek olan numunemiz hacim genişlemesinin en

düşük olduğu ( bkz. çizelge 4.21 ) ve nişasta oranının en fazla olduğu salepin ( bkz. çizelge 4.5 ) kullanıldığı dondurmamızdır. Genel olarak değerlendirdiğimizde hacim genişlemesinin artışına paralel dondurmalarımızın tamamen erime süreleri kısalmaktadır ( Overrun %32,62 – Tamamen erime 5239 saniye , Overrun % 42,46 – Tamamen erime 4912 saniye).

Tekinşen ve ark (2011), dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkanları üzerine yaptıkları çalışmada, %27,89 overrun değerine sahip dondurmanın tamamen erime süresini 66,43 dakika olarak bulmuşken % 19,38 overrun değerine sahip dondurmanın tamamen erime süresini 82,07 dakika olarak bulmuşlardır. Buradan da görüleceği üzere dondurmaların overrun değeri azaldıkça erimeye karşı direnci artmaktadır.

Güven ve ark. (2010), düşük yağ oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri açısından yapmış oldukları çalışmada, %33,86 overrun değerine sahip dondurmanın tamamen erime süresini 5716 saniye olarak bulmuşken % 24,77 overrun değerli dondurmanın erime süresini 7104 saniye olarak bulmuştur. Bu sonuçlar bizim değerlerimiz ile paralellik arzetymekte, hacim genişlemesi oranı düştükçe dondurmaların erimeye karşı direnci artmaktadır.

Antepüzümü (2005), bal ve glikoz şurubu kullanımının Kahramanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, overrun değerinin % 26,09 olduğu dondurmanın tamamen erime süresini 4176 saniye, % 35,95 overrun değerine sahip dondurmanın tamamen erime süresinin 3689 saniye olduğunu bulmuştur. Araştırmacının bu sonuçları bizim sonuçlarımızda olduğu gibi hacim genişlemesi oranı düştükçe dondurmaların erimeye karşı direnci artmaktadır tezini doğrulamaktadır.

Akın (1990) İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuşsal bazı özelliklerinin saptanması üzerine yaptığı karşılaştırmalı araştırmasında, inek sütünden yapılan dondurmalarda overrunu %30 olarak bulmuş olup bu dondurmaların tamamen erime süreleri 31 dakika 50 saniye ve 32 dakika 40 saniye gibi dar bir aralıktadır. Buna benzer olarak keçi sütünden yapılan dondurmalarda overrun % 30 tamamen erime süreleri 36 dakika 10 saniye ile 36 dakika 45 saniye arasında, koyun sütüyle yapılan dondurmalarda ise overrun %18 tamamen erime süresi 68 dakika ile 68 dakika 55 saniye arasındadır. Bu çalışma da bizim çalışmamızda olduğu gibi düşük hacim genişlemesi olan dondurmaların daha geç eridiğini ortaya koymakta ve çalışmamızı desteklemektedir.

#### 4.3.8. Duyusal değerlendirme

Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanan dondurmaların duyusal değerlendirme sonuçları 4.24'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Seçilmiş salep çeşitleriyle hazırlanmış dondurmaların duyusal değerlendirme sonuçları

Tür	Toplandığı Yöre	Renk	Yapı Kıvam	Tat Koku	Toplam
<i>Orchis palustris</i>	Muş-Malazgirt	4.64±0.4	4.00±0.3	4.00±0.2	12.64
<i>Orchis morio subsp. Picta</i>	Ordu-Akkuş	4.64±0.2	4.09±0.2	4.00±0.3	12.73
<i>Anacamptis coriophora subsp. fragrans</i>	Kocaeli-Gebze	4.73±0.2	4.36±0.4	3.82±0.4	12.91
<i>Himantoglossum affine</i>	Tokat-Niksar	4.55±0.3	4.36±0.4	3.73±0.3	11.91
<i>Serapias vomeracea subsp.vomeracea</i>	İstanbul-Tuzla	4.64±0.4	4.55±0.3	4.45±0.2	13.64
<i>Orchis mascula subsp. pinetorum</i>	Bilecik-Bozüyük	4.82±0.3	4.55±0.3	4.36±0.2	13.73

Çizelge 4.24'den de görüleceği üzere dondurmaların duyusal analiz sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Dondurmaları duyusal olarak değerlendiren panelistler, renk analizi yaptıklarında numunelere 5 üzerinden 4,55 ile 4,82 arasında puan vermişlerdir. Renk değerlendirmesinde istatistiki açıdan önemi olmasa da salep olarak *Orchis mascula subsp. pinetorum*'un kullanıldığı dondurma en fazla puanı almıştır.

Yapı ve kıvam olarak yapılan değerlendirmede puanlar 4,09 ile 4,55 arasındadır. Bu puanlar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmasa da glikomannan oranının yüksek olduğu saleplerle yapılan dondurmalar en yüksek puanı almışlardır. Bu durum beklediğimiz bir sonuçtur.

Tat ve koku değerlendirmesini yapan panelistler dondurmalara 3,73 ile 4,45 arasında puan vermişlerdir. Burada da en yüksek puanı alan glikomannan oranı en yüksek olan dondurmadır.

Dondurmaların duyusal değerlendirmelerini toplam sonuçlarına göre değerlendirdiğimizde; puanlama 15 tam puan üzerinden 11,91 ile 13,73 arasındadır. En yüksek puanı glikomannan oranı en yüksek olan *Orchis mascula subsp. pinetorum*'un salep olarak kullanıldığı dondurma almıştır.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiyenin farklı yörelerinde yetişen 20 türe ait orkide bitkilerinden elde edilen saleplerin bileşimi ve farklı oranlarda glikomannan içeren salep katkısıyla hazırlanan dondurmaların çeşitli özellikleri araştırılmıştır. Bu analizlerden çıkan sonuçlara göre; özellikle glikomannan oranları arasında türlere bağlı büyük farklar tespit edilmiştir. Glikomannan oranına göre yaptığımız gruplandırmalara göre elde edilen dondurmalarda glikomannan oranı arttıkça karışımların viskozitesinin arttığı, tekstür ve yapının iyileştiği gözlemlenmiştir. Kahramanmaraş dondurmasına arzulanan yapıyı kazandırması konusunda glikomannanın olumlu etkiler kazandırdığı tespit edilmiştir. % 40 ve üzeri glikomannanın, dondurmanın yapısal ve duyuşsal özelliklerine olumlu katkılar yaptığı, deneme dondurmalarımızda kullanılan *Serapias vomeracea subsp. vomeracea* (İstanbul-Tuzla) ve *Orchis mascula subsp. pinetorum* (Bilecik- Bozüyük) saleplerinin gösterdiği sonuçlardan da anlaşılmıştır. Örneklerimizden *Serapias levantina subsp. feldwegiana* (Trabzon-Arsin), *Dactylorhiza romana subsp. georgica* (Yozgat- Akdağmadeni), *Orchis tridentata* (Yozgat-Akdağmadeni), *Orchis pallens* (Yozgat- Akdağmadeni), *Orchis mascula subsp. pinetorum* (Bilecik-Bozüyük), *Serapias vomeracea subsp. vomeracea* (İstanbul-Tuzla), *Orchis spitzelii* (Bolu-Mudurnu) türlerinden elde edilen saleplerin % 40 ve üzerinde glikomannan ihtiva ettiği tespit edilmiş olup, bu türlerin Kahramanmaraş dondurması yapımına uygun olan türler olduğu sonucuna varılmıştır.

Toplayıcılar çalışırken yaptığımız gözlemlerde; salep satışı yapan ticarethanelerdeki sohbet ve gözlemlerimizde ve kaynaklardan elde ettiğimiz verilere göre ülkemizin hiçbir yerinde orkideler toplanırken tür bazında ayırım yapılmadan toplama işlemi gerçekleştirilmektedir. Genelde salepler yetiştiği bitki örtüsüne göre ve/veya toplandığı bölgeye göre adlandırılmakta, bu şekilde toplanmaktadır. Bu şekilde toplanan orkidelerde glikomannan oranı farklı türler için değişiklik arz etmekte ve istenen viskoziteyi yakalamak için de daha fazla orkide sökülmemekte ve bunların salepleri kullanılmaktadır. Yaptığımız çalışmadaki türler dikkate alınarak glikomannan oranı %35 - %40'ın altında kalanlar nişasta oranı yüksek olsa dahi kesinlikle toplanmamalıdır. Çünkü glikomannan oranı düşük bir salepin, nişasta oranı yüksek dahi olsa dondurma kalitesine etkisi yüksek glikomannan içeren salepin yanında önem arzetmemektedir.

Glikomannan oranı yüksek orkide türlerinin tarla şartlarında yetiştirilmesi amacıyla yapılan ve başarıya ulaşan çalışmaların desteklenmesi, kültüvasyona alınan orkidelerin dışında doğadan herhangi bir orkide sökülmesine müsaade edilmemesi amaçlanmalıdır.

Orkidenin toplanması yasak olmasına rağmen, kırsal alanlarda toplanmaya devam edilmektedir. Genelde çobanlar veya orman köylüsü hayvan otlatma esnasında meralarda gördükleri salepleri toplamaktadır. Belli bir yerde maaş veya yevmiye karşılığı çalışan insanlar hafta sonları köylerde bu ürünü toplamaktadır. Orkide orman köylüsünün ana geçim kaynağı değildir. İnsanlarımız bu ürünü ek gelir kaynağı olarak gördüğünden ötürü toplanması konusunda sert tedbirlerin alınması, bu kişiler için gelir kaybı veya işsizlik anlamı taşımayacaktır. Tedbir olarak kolluk kuvvetlerinin denetimlerini sıklaştırması, ihale yoluyla bu bitkinin popülasyonunun fazla olduğu bölgelerde mevsimsel olarak ancak miktar kotası koyarak toplanmasına müsaade edilmesi, toplayıcılara eğitim verilmesi ve lisanslı toplayıcı zorunluluğu getirilmesi, tehlike altında olan endemik türlerin ise kati suretle toplanmasının yasaklanması büyük önem arz etmektedir.

Kahramanmaraş dondurmasının kendine has özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlayan glikomannan, yalnızca orkide bitkisinde yani salepte bulunmaz. Dondurmaya arzulanan yapının ve lezzetin kazandırılması amacıyla farklı stabilizatörlerde bulunmaktadır ve gıda sanayiinde özellikle dondurma sektöründe de kullanılmaktadır. Türk Gıda Kodeksinde Kahramanmaraş dondurmasında bileşen olarak salep kullanma zorunluluğu yoktur. Doğada yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalınmasından ötürü salepin yerine bu stabilizatörlerinde Kahramanmaraş dondurmasında kullanım alanlarının arttırılmasına yönelik yapılan araştırmalar yeni araştırmalarla desteklenmelidir.

## 6. KAYNAKLAR

- A&D Company Limited (2005). SV-10 Vibro Viscometer Instruction Manual, Japan.
- Acı C, Özcan T (2007). Dondurmada Buz Kristallerinin Oluşumunu Etkileyen Faktörler. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,21(2):1-12.
- Açu M (2014). Fonksiyonel Özellikleri Geliştirilmiş Dondurma Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Akın MS (1990). İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akın N (2009). Dondurma Bilimi ve Teknolojisi. Damla Ofset,437,Konya.
- Al-Ghazzewi HF, Khanna S, Tester FR, Piggott J (2007). The potential use of hydrolysed konjac glucomannan as a prebiotic. Journal of Food Science and Agriculture, 87:1758–1766.
- Anonim (2016 a).TGK Baharat Tebliği. <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=9.5.17268&sourceXmlSearch=baharat&MevzuatIliski=0> (15.01.2016).
- Anonim (2016 b). TDK Sözlüğü [http://tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.567fd8ad6cd511.17431109](http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.567fd8ad6cd511.17431109) (15.01.2016).
- Anonim (2016 c). Orchids Introduction. <http://www.orchidsasia.com/orcintro> (05.01.2016).
- Anonim (2016 d). Kahramanmaraş Dondurması. <http://www.kahramanmaras.gov.tr/kahramanmaras-dondurmasi> (07.02.2016).
- Anonim (2016 e). TGK Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45) <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/01/20050113-13.htm> (02.01.2016).
- Antepüzümü F (2005). Bal ve Glikoz Şurubu Kullanımının Kahramanmaraş Tipi Dondurmaların Kalitesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- AOAC İnternational (2000).Official Methods of Analysis of AOAC International, Vol.: 2, 17 th Ed. MD 20877-2417, Gaithersburg.
- Arbuckle WS (1972). Ice Cream.Avi Pub.com.,Inc: Westport,Connecticut,474s.
- Atsan E (2004). Değişik Oranlarda Kullanılan Emülgatör ve Stabilizörlerin Dondurmanın Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi, 98s., Erzurum.

- Atsan E, Çağlar A (2008). Farklı Stabilizör Kullanımının Dondurmanın Bazı Fiziksel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,39(2):195-200.
- Ayar A, Sert D, Akbulut M (2009). Effect of salep as a hydrocolloid on storage stability of ‘İncir Uyutması’ dessert. Food Hydrocolloids, 23(1):62–71.
- Ayerza R (1995). Oil content and fatty acid composition of chia (*Salva hispanica L*) from five Northwestern locations in Argentina. Journal of the American Oil Chemists’ Society, 72:1079-1081.
- Aykan V (2001). Düşük Kalorili Dondurma Üretimi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Badem A (2006). Keçiboynuzu Pekmezli Dondurma Üretiminde Kullanılan Karagenan, Ksantan ve Keçiboynuzu Zamklarının Dondurmaların Kaliteleri Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Baltacı C, Gündoğdu A (2012). Enstrümental Gıda Analizleri (Ders Notları). Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye. s. 55.
- Baytop T (1999). Türkiye’de Bitkilerle Tedavi, 2. Baskı. Nobel Tıp Kitapevleri. Ankara.
- Baytop T, Sezik E (1968). Türk salep çeşitleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniv., Ecz. Fak. Mec., 4:61-68.
- Betancur-Ancona, D., Lopez-Luna, J., & Chel-Guerrero, L. (2003). Comparison of the chemical composition and functional properties of *Phaseolus lunatus* prime and tailing starches. Food Chemistry, 82, 217–225.
- Bozkurt N (2012). Orkide Salepgiller. Türkiye Orkideleri, Faruk Akbaş, Say Yayınları, İstanbul, 96-110.
- Caldwell KB, Goff HD, Stanley DW (1992). A low temperature scanning electron microscopy study of ice-cream II. Influence of selected ingredients and processes. Food Structure, 11: 11- 23.
- Campos BE, Ruivo TD, Scapim MRDS, Madrona GS, Bergamasco RDC (2015). Optimization of the mucilage extraction process from chia seeds and application in ice cream as a stabilizer and emulsifier, LWT-Food Science and Technology, 65:874-883.
- Capitani ML, Sportono V, Nolasco SM, Tom MC (2012). Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica L.*) needs of Argentina LWT-Food Science and Technology, 45:94-102.

- Chang Y, Hartel RW (2002). Stability of air cells in ice cream during hardening and storage. *Journal of Food Engineering*, 55:59-70.
- Chemat F, e-Huma Z, Khan MK (2011). Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction, *Ultrason. Sonochem*, 18 (2011):813–835.
- Chen LG, Liu ZL, Zhuo RX (2005). Synthesis and properties of Degradable Hydrogels of Konjac Glukomannan Grafted Acrylic Acid for Colon-Specific Drug Delivery, *Polymer*, 46: 6274-6281.
- Çağlar B (2010). Antik Dünyadan Modern Zamana; Kar, Buz ve Dondurma. TSE Standard, 579:21-25.
- Çallı H (2015). Dondurma Üretimi, Tüketimi ve Ticareti, Balgat, Ceyhun Atıf Kansu Cad./1386. Sok. No:8 D:4, Çankaya/Ankara(16.09.2015).
- Dağdemir E, Özdemir C, Çelik Ş, Özdemir S (2004). Determination of Some Properties of Caramel, Cocoa and Coffee Flavoured Ice Cream. Recent Development in Dairy Science and Technology International Dairy Symposium. 24-28 May, Isparta, Turkey, 218-221.
- Dağlı A (2006). Yoğurt Dondurması Üretiminde Peynir altı Suyu Tozu Kullanımı (yüksek lisans tezi, basılmamış). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Davis PH (1984). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 8. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis PH (1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburg Universty Vol 9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Demirci, M., Şimşek, O., (2004). *Süt İşleme Teknolojisi*. Hasad Yayıncılık, 246, İstanbul.
- Demirci M (2008). *Gıda Kimyası*. Onur Grafik, 253, İstanbul.
- Dickinson E, Stainsby G (1982). *Colloids in foods* (pp. 382±383). London: Applied Science Publishers.
- Doi K, (1995). Effect of Konjac Fibre (Glucomannan) on Glucose and Lipids, *Eur. J. Clin. Nutr.*, 49 (Ek 3 ):190-197.
- Dragendorf G (1965). *Pharm. Zeitschr. f. Russland*. 4, 165.
- Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z, Adıgüzel N (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Erzurumlu GS, Doran İ (2011). Türkiye’de Salep Orkideleri ve Salep Kültürü. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 15(1): 29-34.
- Fanga W, Wua P (2004). Variations of Konjac Glucomannan (KGM) From *Amorphophallus konjac* and Its Refined Powder in China, *Food Hydrocolloids*, 18:167-170.



- Farhoosh R, Riazi A (2007). A compositional study on two current types of salep in Iran and their rheological properties as a function of concentration and temperature. *Food Hydrocolloids*, 21 (2007): 660–666.
- Garti N, Leser ME (2001). Emulsification properties of hydrocolloids. *Polymers for Advanced Technologies*, 12, 123–135.
- Georgiadis N, Ritzoulis C, Charchari E, Koukiotis C, Tsiptsias C, Vasiliadou C (2012). Isolation, characterization and emulsion stabilizing properties of polysaccharides from orchid roots (salep). *Food Hydrocolloids*, 28(1):68–74.
- Goff HD, Caldwell KB, Stanler D, Maurice TS (1993). The Influence of Polysaccharides on the Glass Transition in Frozen Sucrose and Ice Cream. *Journal of Dairy Sci.*, 76:1268-1277.
- Gönç S, Enfiyeci AS (1987). Dondurma Teknolojisinde Kullanılan Emülsifiye ve Stabilize Edici Maddeler, Fonksiyonları ve Kombinasyonları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (2): 209-221.
- Gönç S, Oktar B, Enfiyeci AS (1988). Dondurmada Süt Yağı Yerine Bitkisel Yağ Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 25 (1), 10-13.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer K H C ( 2000) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol.11)*. Edinburgh University Pres, Edinburgh.
- Gürsel A, Karacabey A (1998). Dondurma Teknolojisine İlişkin Hesaplamalar, Reçeteler ve Kalite Kontrol Testleri. A. Ü. Z. F. Yayın No: 1498, Yardımcı Ders Kitabı, No: 452, Ankara, Türkiye, 172 s.
- Güven M, Karaca OB, Kacar A (2003). The effects of the combined use of stabilizers containing locust bean gum and of the storage time on Kahramanmaraş type ice creams. *Int. J. Dairy Technol.* 56:223-228.
- Güven M, Karaca OB, Kurban Y (2010). Düşük Yağ Oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma Üretiminde Farklı Emülgatörlerin Kullanımının Dondurmaların Özellikleri Üzerine Etkileri. *Gıda* 35 (2): 97-104.
- International Dairy Federation (1981). *Sensory Evaluation of Dairy Products*, IDF, Bruxelles.
- Iop SCF, Silva RSF, Beleia AP (1999). Formulation and evaluation of dry dessert mix containing sweetener combinations using mixture response methodology. *Food Chem.* 66:167–171.
- Karaman S, Yılmaz MT, Kayacier A (2011). Simplex lattice mixture design approach on the rheological behavior of glucomannan based salep honey drink mixtures: An

- optimization study based on the sensory properties. *Food Hydrocolloids*, 25(5):1319–1326.
- Karaman S, Yılmaz MT, Ertugay MF, Başlar M, Kayacier A (2012). Effect of ultrasound treatment on steady and dynamic shear properties of glucomannan based salep dispersions: Optimization of amplitude level sonication time and temperature using response surface methodology. *Ultrasonics Sonochemistry*,19(2012):928-938.
- Kavas G, Kavas N (2010). Dengeli Beslenmede Kompleks Kompozit Yapıda Dondurmanın Önemi. DÜNYA yayıncılık, GIDA Dergisi, 2010-8:94-97.
- Kaya S, Tekin AR (2001). The effect of salep content on the rheological characteristics of a typical ice-cream mix. *Journal of Food Engineering*, 47(1):59–62.
- Kayacier A, Dogan M (2006). Rheological properties of some gums-salep mixed solutions. *Journal of Food Engineering*, 72(3):261–265.
- Keçeli T (1995). Farklı Stabilizer Maddelerin İnek ve Keçi Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Bazı Niteliklerine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Keçeli T, Konar A (2003). Salep ve Alternatif bazı Stabilizatör Maddelerin İnek Sütünden Yapılan Dondurmaların Özelliklerine Olan Etkileri. *Gıda*. 28 (4): 415-419.
- Kesenkaş H, Akbulut N, Yerlikaya O, Akpınar A ve Açu M, (2013). Kefir dondurması üretiminde soya sütünün kullanım olanakları üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(1):1-12 s.
- Kilara A, Chandan RC (2009). Ice cream and frozen desserts. In R.C. Chandan, A. Kilara ve N. Shah 8Eds), *Dairy processing and quality assurance* (pp.364-365). New Delhi: Wiley-Blackwell
- Kinsella JE (1984). Milk Proteins: Physiochemical and Functional Properties. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 21, 197-262.
- Koçak C (1981). Dondurma Teknolojisi SEGEM Yayın N0:103, Ankara.
- Koroğlu Ö (2015). Kefir dondurması Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Kretitzman SN (1985). Low calorie formulated foods for weight reduction and maintenance. *Cereal Foods World* 30:845–847.

- Kreutz CAJ (1998). Die Orchideen der Turkei. Cip-Gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag.
- Kreutz CAJ (2009). Türkiye Orkideleri. Rota Yayınları, 848, İstanbul.
- Kurihara Y, Nirasawa S (1994). Sweet, antisweet and sweetness inducing substances. Trends Food Sci. Technol. 5:37–42.
- Kurt A, Kahyaoğlu T (2014). Characterization of a new biodegradable edible film made from salep glucomannan. Carbohydrate Polymers, 104:50–58.
- Kurt A, Kahyaoğlu T (2015). Rheological Properties and Structural Characterization of Salep Improved by Ethanol Treatment. Carbohydrate Polymers, 133:654-661.
- Kurultay Ş, Öksüz Ö, Gökçebağ Ö (2010). The Influence of different total solid, stabilizer and overrun levels in industrial ice cream production using coconut oil. Journal of food Processing and Preservation, 34: 346-354.
- Küçükçetin A, Milci S, Demir M (2009). Farklı Yöntemler Kullanılarak Üretilen Probiyotik Dondurmaların Bazı Probiyotik Özellikleri ve Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi, TÜBİTAK Proje No:107 O 438, 148 s.
- Lin KY, Daniel JR (1994). Structure of chia seed polysaccharide exudates. Carbohydrate Polymer, 23:13-18.
- Marshall RT (1992). *Standart Method for the Examination of Dairy Products*, 16 th Ed., APHA 1015, Washington.
- Maruyama SA, Claus T, Chiavelli LUR, Bertozzi J, Pilau EJ, Souza NE (2014). Analysis of carotenoids,  $\alpha$ -tocopherol, sterols and phenolic compounds from White bread enriched with chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and carrot (*Daucus carota* L.) leaves. Journal of the Brazilian Chemical Society, 25(6):1108-1115.
- Marzio L, Bianco RD, Donne MD, Pieramico O, Cuccurullo F (1989). Mouth to Cecum Transit Time in Patients Affected By Chronic Constipation: Effect of Glucomannan, The Am. J. Gastroenterol., Cilt 84, No:8: 888-891.
- Matsura Y (1998). Degradation of Konjac Glucomannan by Enzymes in Human Feces and Formation of Short Chain Fatty Acids by Intestinal Aerobic Bacteria, J. Nut. Sci. Vitaminol., 44 (3): 423-436.
- Megazyme International Ireland Limited (2004a). Glucomannan Assay Procedure K-GLUM 10/04. Wicklow, Ireland.
- Megazyme International Ireland Limited (2004b). Total Starch Assay Procedure (amyloglucosidase /  $\alpha$ -amylase Method) AA/AMG 11/01, AOAC Method 996.11. Wicklow, Ireland.

- Muhr AH, Blanshard JMV (1983). The Effect of Polysaccharide Stabilizers on Ice Crystal Formation. in Gums and Stabilisers for the Food Industry. H. D. Goff, Colloidal Aspects of Ice Cream-A Review. *Int. Dairy Journal* 7 (1997) 363-373.
- Munoz LA, Cobos A, Diaz O, Aguilera JM (2012). Chia seeds; microstructure mucilage extraction and hydration. *Journal of Food Engineering*, 108: 216-224.
- Muse RW, Hartel RW (2004). Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*, 87(1):1-10.
- Nielsen BJ (1984). Combined emulsifier/stabilizers for ice cream. *Ice Cream Frozen Confectionery* 35:401-407.
- Orhan Ç (2006). Akdağ Madeni Salebi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ortaş İ (2011). Orkide Mikorizasının Bitki Çimlenmesi ve Gelişimi Üzerine Etkisi. *Salep Orkidesi Çalıştayı*, (1), 39-64, Kahramanmaraş.
- Özdemir C, Dağdemir E, Çelik Ş, Özdemir S (2003). An Alternative Ice Cream Production For Diabetic Patients. *Milchwissenschaft*, 58 (3/4): 164-166.
- Pandey A, Mittal SK, Singh G (2010). Development of low sugar ice cream using sugar replacer: stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) leaf extract. *International Journal of Food Science, Technology & Nutrition* 1(4) 51-59pp.
- Petrie A, Watson P (2004). *Statistics for veterinary and animal science*. Blackwell Science Ltd. UK.
- Sandal G, Söğüt Z (2010). Türkiye orkideleri (Salepler). *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 109-116.
- Sarioğlu AY (2015). Düşük Kalorili Dondurma Üretiminde Doğal Tatlandırıcı Olarak Stevia Ekstraktı Kullanımının Ürünün Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Sciarini, L. S., Maldonado, F., Ribotta, P. D., Pérez, G. T., & León, A. E. (2009). Chemical composition and functional properties of *Gleditsia triacanthos* gum. *Food Hydrocolloids*, 23, 306-313.
- Segall KI, Goff HD (2002). A Modified Ice Cream Processing Routine That Promotes Fat Destabilization In The Absence of Added Emulsifier. *Int. Dairy J.*, 12, 1013-1018.
- Sezik E (1967). Türkiye'nin Salepgilleri, Ticari Salep Çeşitleri ve Özellikle Muğla Salebi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.

- Sezik E, Özer B (1983). Kastamonu Salebinin Menşei ve Kastamonu Civarının Orkideleri. TÜBİTAK Proje No: TBAG -424, Ankara.
- Sezik E (1984) Orkidelerimiz.Sandoz Kültür Yayınları No:6, İstanbul.
- Sezik E, Baykal T (1988). Maraş Salebinin Menşei ve Maraş Civarının Orkideleri, Tübitak Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje No:TBAG 664.
- Sezik E (1990). Türkiye'nin Orkideleri. Bilim ve Teknik Dergisi, 23(269):5-8.
- Sezik E (2002) Turkish orchids and salep.Acta Pharmaceutica Turcica 44:151-157.
- Sezik E, İşler S, Güler N, Orhan Ç, Aybeke M, Deniz G, Üstün O (2007). Salep ve Orkidelerin Tahribi.TÜBİTAK Proje No: TBAG – Ç.SEK/23 (103T008), Ankara.
- Sezik E (2012). Salep mi? Orkideler mi?.Türkiye Orkide ve Salep Çalıştayı,(2),37-44, İzmir.
- Sillman K, Coulston AM (1991). Sugars in the diet. In *Sugars and Sweeteners* (N. Kretchmer and C.B. Hollenbeck, eds.) pp. 17–35, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Sofja RP, Hartel RW (2004). Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream.International Dairy Journal,14(3):255-262.
- Soysal Mİ (2012). Biyometrinin Prensipleri. Namık Kemal Üniversitesi Yayınları, Tekirdağ, 2012.
- Steel RGD, Torrie JH (1981). *Principles and Procedures of Statistic*, 2 nd Ed., McGraw-Hill International Book Company, Tokyo.
- Stepanenko BN, Afanasieva EM, Slozhenikina LV, Bolotina TT, Baksova RA, Rudakova NK (1961). Abstr. Comm. Ve Intern. Congress. Biochem. Moscou, 383.
- Sulak M, Aydın İ (2005). Yem Bitkilerinde Nitrat Birikmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005, 20(2):106-109.
- Suzuki K, Komatsu T, Sato Y, Nakano S, Hiramoto K (2003). Nihon Shokuhin Kako Co., Glucomannan Liquid Food, Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 2003(88):306.
- Swarts ND, Dixon KW (2009). Perspectives on orchid conservation in botanic gardens. Trends in plant Science 14(11),590-598.
- Şimşek O, Tuncay İ, Bilgin B (2005). Endüstriyel Dondurma üretiminde farklı stabilizatör kullanımının dondurma kalitesine etkisi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:2, Sayı:4.
- Takatsu K (2003). Yamazaki Baking Co., Glucomannan for Manufacture of Bread with Good Mechanical Strength, Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 2003 (116): 450.

- Tamer CE, Karaman B, Çopur OU (2006). A Traditional Turkish Beverage: Salep, Food Reviews International, 22:43-50.
- Tekinşen OC, Karacabey A (1984). Bazı Stabilizatör Karışımlarının Kahramanmaraş Tipi Dondurmanın Fiziksel ve Organoleptik Nitelikleri Üzerine Etkisi. TÜBİTAK Proje No: VHAG 594, Ankara.
- Tekinşen OC, Keleş A (1994). Besinlerin Duyusal Muayenesi, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- Tekinşen OC, Atasever M, Keleş A, Tekinşen KK (2002). Süt Yoğurt Tereyağı Peynir: Üretim Kontrol, I. Baskı, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.
- Tekinşen KK (2006). Salep. Bilim ve Teknik TÜBİTAK Aylık Popüler Bilim Dergisi, Haziran, 463:76-77.
- Tekinşen OC, Tekinşen KK (2008). Dondurma: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya.
- Tekinşen KK, Güner A (2009). Kahramanmaraş Yöresinde Yetişen Saleplerin Kimyasal Bileşiminin ve Bazı Fizikokimyasal Niteliklerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Konya.
- Tekinşen KK (2010). Lezzetin Doruğu Maraş Dondurması. TSE Standard, 579:59-63.
- Tekinşen KK, Güner A (2010). Chemical composition and physicochemical properties of tubera salep produced from some Orchidaceae species. Food Chemistry, 121:468-471.
- Tekinşen KK, Güner A, Uçar G (2011). Dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkânları. Eurasian J Vet Sci, 2011, 27, 4, 199-206.
- Telcioğlu A, Kayacıer A (2007). The effect of sweeteners and milk type on the rheological properties of reduced calorie salep drink Afr. J. Biotechnol. 6:465-469.
- Tester RF, Al-Ghazzewi FH (2013). Mannans and health, with a special focus on glucomannans. Food Res Int 50: 384-391.
- Tiryaki GY, Akbay C (2009). Kahramanmaraş'ta Dondurma Tüketim Alışkanlığı. Gıda, 34:143-148.
- Thomas WR (1997). Konjac Gum, Thickening and Gelling Agents for Food, (A. Imeson ed) 2. Baskı, 169-179, Blackie Academic and Professional, Londra.
- Torlak H (2012). Türkiye'nin Endemik Orkideleri. Türkiye Orkideleri, Faruk Akbaş. Say Yayınları, İstanbul, 54-64.
- Tournefort DEJ (2005) Tournefort Seyahatnamesi. Editör: Stefanos Yerasimos, 2. Kitap: Türkiye, Gürcistan, Ermenistan; 12. Mektup, Sh. 48. Kitap Yayınevi, İstanbul.

- Tosun F (2007). Salebin Yoğurdun Depolama Stabilitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Turgay Ö, Dayısoylu KS (2011).Salebin Gıda Sanayinde Kullanımı. Salep Orkidesi Çalıştayı,(1), 7-12, Kahramanmaraş.
- Turgut T (2006). Bazı Probiyotik Bakterilerin Dondurma Üretiminde Kullanım İmkanları.Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Tutar M, Sarı AO, Çiçek F (2011). Ege Bölgesi Salep Orkidelerinin Tarla Şartlarında Yetiştirme Olanakları. Salep Orkidesi Çalıştayı,(1), 87-102, Kahramanmaraş.
- Tutar M, Çiçek F, Sarı AO, Bilgiç A, Yıldız Ö (2012).Salep Orkidelerinin Tarla Şartlarında Yetiştirilmesi. Türkiye Orkide ve Salep Çalıştayı, (2),301-315,İzmir.
- Türk Gıda Kodeksi (2004). Dondurma Tebliği, Resmi Gazete 13.01.2005-25699, Tebliğ No: 2004/45, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü(1992). Dondurma Standardı, TS 4265. TSE, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü(1994). İnek Sütü Çiğ Standardı, TS 1018. TSE, Ankara.
- Yakar N (2004). Renkli Türkiye Bitkileri Atlası 2. Baskı. Büke Yayınları Hazırlayan Orhan Küçüker, Şefik Matbaası, İstanbul.
- Yaman K (2013). 1920' den Günümüze T.C. Resmi Gazete Arşivinde Salep ve Ticareti ile İlgili Yasal Düzenlemeler. Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi, 2(1):172-180.
- Yaşar K, Şahan N (2008). Kahramanmaraş Tipi Dondurmaların Fiziksel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bal ve Pekmez Kullanımının Etkileri.Türkiye Gıda Kongresi (10), Erzurum.
- Yaşar K, Kahyaoglu T, Sahan N (2009). Dynamic rheological characterization of salep glucomannan/galactomannan-based milk beverages. Food Hydrocolloids, 23(5):1305–1311.
- Yeşilsu AF (2006). Dondurmanın Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bazı Pekmez Çeşitlerinin Etkisi.Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Yılmaz MT, Sert D, Karakaya M, Tiske SS (2010). Optimization of the Effect of Sweetener and Dietary Fiber on Rheological and Sensory Properties of Salep Beverage.Journal of Texture Studies,41:804-824.
- Yılmaz MT, Karaman S, Kayacıer A (2013). Mathematical approach for two component modeling of salepe starch mixtures using central composite rotatable design: Part I.

Physicochemical and steady shear properties. Food Hydrocolloids, 31(2013):49-60.  
Yılmaz A (2015) Farklı Formülasyonlarla Hazırlanan Salep Benzeri İçeceklerin Reolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.





## TEŞEKKÜR

Araştırma konusunu belirlemekten başlayıp çalışmayı sonlandırmama kadar geçen sürede desteğini ve emeğini esirgemeyen her zaman yol ve yön gösterici olan Namık Kemal Üniversitesi Rektör Yardımcısı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Şefik KURULTAY'a, araştırmam boyunca maddi ve manevi desteğini her zaman sonuna kadar sunan, bana sürekli destek olan ve her daim kendisini örnek aldığım ve alacak olduğum sevgili abim, kıymetli patronum, değerli büyüğüm OBASAN A.Ş. Yönetim Kurulu Başkan Vekili ve Genel Müdürü Sayın Fatih ASLANOBA'ya, yine maddi ve manevi desteklerini sunan, catering sektörünün duayeni COMPASS Grup Türkiye CEO'su Sayın Nihat KARTAL'a, numunelerin toplanması ve analize hazırlanması esnasında desteklerini esirgemeyen OBASAN A.Ş. çalışanı kıymetli personellerime, numunelerin isimlendirilmesi konusundaki desteklerinden dolayı Prof. Dr. Fazıl ÖZEN, Prof. Dr. Kamil ÇOŞKUNÇELEBİ ve Araş. Gör. Arda ACEMİ hocalarıma dondurmaların ve bir kısım analizlerin yapılmasında göstermiş olduğu ev sahipliğinden ve desteklerinden ötürü Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Sayın Doç.Dr. Kaan TEKİNŞEN'e, Kafkas Üniversitesi öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Çiğdem SEZER'e, Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsünden Sayın Dr. Mehmet TUTAR ve Sayın Deniz KAPLAN'a, Namık Kemal Üniversitesinden kıymetli hocalarım Sayın Doç.Dr. Ümit GEÇGEL'e, Sayın Doç Dr. Doğan NARİNÇ'e, Sayın Yard. Doç.Dr. İbrahim PALABIYIK'a, dualarıyla bugünlere gelmemi sağlayan;

sevgili babam Osman ŞEN'e,

kıymetli annem Meryem ŞEN'e,

zamanlarından çok şey çaldığım;

yakışıklı oğlum Tahsin Onur ŞEN'e,

biricik kızım Elif Gökçe ŞEN'e,

ve kıymetli meslektaşım;

sevgili Emel EKİNCİ'ye,

teşekkürlerimi bir borç bilirim.

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Trabzon'un Arsin ilçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Arsin'de tamamladıktan sonra 1995 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 1999 yılında Gıda Mühendisi olarak mezun olduktan sonra sırasıyla Bursa BENAŞ Gıda'da Üretim Md. Yardımcısı (6 ay), Bursa ve Gebze OBASAN Gıda'da Üretim Sorumlusu, Üretim Müdürü ve Operasyon Direktörü (15 yıl), İstanbul TURKAŞ Gıda'da Operasyon Direktörü (6 ay) olarak çalıştı. Şu an Gebze SUNAR Gıda'da İşletme Müdürü olarak iş hayatına devam etmektedir. 2003 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden "Yemek Sanayiinde HACCP Sisteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma" konulu çalışmasıyla Yüksek Lisans derecesini almaya hak kazanmış olan Mehmet Akif ŞEN 2009 yılında Namık Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Doktora eğitimine başladı.