

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI FORMÜLASYONLARLA HAZIRLANAN SALEP BENZERİ
İÇECEKLERİN REOLOJİK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Aslı YILMAZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2015

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI FORMÜLASYONLARLA HAZIRLANAN SALEP BENZERİ
İÇECEKLERİN REOLOJİK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Aslı YILMAZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2015

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI FORMÜLASYONLARLA HAZIRLANAN SALEP BENZERİ
İÇECEKLERİN REOLOJİK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Aslı YILMAZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Barçın KARAKAŞ (Danışman)

Doç. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN

Yrd. Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ÖZET

FARKLI FORMÜLASYONLARLA HAZIRLANAN SALEP BENZERİ İÇECEKLERİN REOLOJİK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Aslı YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Barçın KARAKAŞ
Ocak 2015, 47 sayfa

Orkidelerin yumrularından elde edilen tozla yapılan, genellikle soğuk kış günlerinde tüketilen ve yüzyıllardır kullanılan bir içecek olan salep, ülkemizin geleneksel lezzetlerinden biridir. Bu çalışmada; hem maddi değerinin yüksek oluşu hem de çevresel sebeplerle içecek olarak kullanımı sorgulanan gerçek salebe reolojik ve duyusal açıdan en yakın özellikte ürün formülasyonunun tespitinin yapılması ve farklı katkıların duyusal özelliklere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Piyasada bulunan hazır salep içeceklerinin viskozite ölçümleri 20 sn^{-1} sabit kesme oranında (shear rate) yapılmış ve 286 ila 2611 cP arasında değerler elde edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan gerçek salep içeceği için %1, %2 ve %3 salep içeren örnekler hazırlanmış ve viskozite sonuçları hazır salep örnekleri ile karşılaştırılarak %2'lik örneğin kullanılmasına karar verilmiştir.

Salep benzeri içecek örneğini hazırlamakta gereken optimum formülü ve ölçüm sıcaklığını elde etmek için yanıt yüzey yöntemi tercih edilmiş; formülasyonda kullanılması gereken mısır nişastası oranı %4, guar gam oranı %0.25 ve analiz ölçüm sıcaklığı $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir. Bu koşullarda salep benzeri içeceğin viskozitesi 930.14 cP olarak hesaplanmıştır.

Yapılan duyusal analizlerde, geleneksel salep içeceği ve farklı formülasyonla hazırlanan salep benzeri içecekler karşılaştırılmıştır. En az tercih edilen örneğin %2'lik geleneksel salep olduğu ve tüm duyusal kalite kriterleri açısından diğer örneklerden düşük puan aldığı görülmüş, en çok beğenilen ise salep aroması eklenmiş optimize formül ile hazırlanan örnek olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Duyusal, glukomannan, reoloji, salep, sütlü içecek

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Barçın KARAKAŞ (Danışman)
Doç. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN
Yrd. Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE RHEOLOGICAL AND SENSORY PROPERTIES OF IMITATION SALEP DRINKS PREPARED WITH DIFFERENT FORMULATIONS

Aslı YILMAZ

M.Sc. Thesis in Food Engineering
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Barçın KARAKAŞ
January 2015, 47 pages

Salep is a beverage made from the powdered root of orchids and one of our traditional flavours which has been consumed mostly in cold winter days for many centuries. The consumption of salep as a beverage is questioned in due to its high value as well as for environmental reasons. In this study, the aim was to determine the formulation of a product that is most similar to real salep with respect to rheological and sensory properties. The effect of using different additives on sensory properties was also investigated.

The viscosity of the commercial instant salep drinks were measured at 20 s^{-1} shear rate and viscosity values from 286 to 2611 cP were observed. Three salep concentrations (1%, 2%, 3%) were used for control sample. Viscosity values among instant salep and real salep drink with different concentrations were compared and 2% salep concentration was determined as control sample.

The response surface methodology was used to obtain the optimum formulation to prepare imitation salep drink and the measurement temperature. The optimum temperature for analysis, guar gum and corn starch concentration to be used in producing an imitation salep drink were determined to be $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0.25 and 4% respectively. Viscosity of imitation salep drink was measured to be 930.14 cP under these conditions.

In sensory analysis, traditional salep drink and imitation salep drink which was prepared with different formulations was compared. It is observed that, the least preferred sample is 2% traditional salep and it was scored lower than the other samples in terms of all quality criteria. It was determined that the most liked sample was that of the imitation salep prepared with added salep flavouring.

KEYWORDS: Dairy drink, glukomannan, rheology, salep, sensory

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Barçın KARAKAŞ (Supervisor)
Assoc. Prof. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN
Asst. Prof. Dr. Osman Kadir TOPUZ

ÖNSÖZ

Ülkemizin birçok bölgesinde doğal olarak yetişmekte olan orkide bitkisinin yumrularından salep üretilmesi bize özgüdür ve yüzyıllardır devam eden bir gelenektir. Çeşitli aşamalardan geçirilen yumrulardan elde edilen salep tozu kışın sütlü içecek olarak tüketildiğinde soğukta korunmanın, yazın Kahramanmaraş dondurması haline geldiğinde ise serinlemenin en leziz haline dönüşmektedir.

Son yıllarda orkidelerin salep üretimi için bilinçsizce ve çok miktarda sökümü onları tükenme noktasına getirmiştir. Bu çalışmada salep yerine nişasta ve gam ikameleri kullanılarak gerçek salebe en yakın özellikte ürün formülasyonu geliştirilerek salep içeceği için bir alternatif oluşturulması ile orkide soyunun korunabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sayın Barçın KARAKAŞ'a, çalışmaya tavsiyeleriyle destek veren ve analizlerin gerçekleştirilmesi sırasında laboratuvarını kullanma imkânı sunan Doç. Dr. Sayın Ahmet KÜÇÜKÇETİN'e teşekkürü borç bilirim.

Laboratuvar çalışmaları sırasında gösterdikleri katkı ve destek için Araş. Gör. Fundagül EREM'e, Araş. Gör. Ayşe AŞCI ARSLAN'a, Öğr. Gör. E. Mine ÇOMAK GÖÇER'e, doktora öğrencisi Firuze ERGİN'e ve doktora öğrencisi Aysen Güher GÜNDEŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak en büyük teşekkürü ise destekleriyle her zaman yanımda olan, bu süreçte beni cesaretlendiren ve büyük hoşgörü gösteren annem, babam ve ağabeyime sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	3
2.1. Salebin Tarihçesi	3
2.2. Kimyasal Yapısı	3
2.3. Glikomannanlar	4
2.4. Salep Elde Edilen Bölgeler	7
2.5. Salep Elde Edilişi	8
2.6. Orkidelerin Tahribi	9
2.7. T.C. Resmi Gazete Arşivinde Salep	12
2.8. Salep Bitkisinin Çoğaltılması	13
2.9. Reoloji ve Viskozite	14
2.10. Salep İle İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.11. Nişasta	18
2.12. Guar Gam	19
2.13. Yanıt Yüzey Yöntemi	21
3. MATERYAL VE METOD	23
3.1. Materyal	23
3.2. Örneklerin Hazırlanması	23
3.3. Reolojik Ölçümler	25
3.4. Duyusal Analiz	25
3.5. İstatistiksel Değerlendirmeler	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Ticari Örneklerin Viskozitesi	26
4.2. Yanıt Yüzey Yöntemi İle Hazırlanan Örneklerin Viskozitesi	26
4.3. Formül Optimizasyonu	27
4.4. %2'lik Salep Ve Optimize Formül İle Hazırlanan Örneklerin Viskozitesi	30
4.5. Duyusal Analiz	30
5. SONUÇ	33
6. KAYNAKLAR	34
7. EKLER	44
Ek 1: Puanlama Testi	44
Ek 2: Ticari Salep İçeceği Örneklerinin Bileşenleri	45
Ek 3: Ticari Salep İçeceği Örneklerinin Viskozite Ortalamaları	46
Ek 4: %2'lik Salep Ve Optimize Formül İle Hazırlanan Örneklerin Viskozitesi	46
Ek 5: Yanıt Yüzey Yöntemi ile Hazırlanan Örneklerin Viskozite Ortalamaları	47
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

°C	Derece Santigrat (Celsius)
ml	Mililitre
sn ⁻¹	1/saniye
cP	Centipoise
g	Gram
%	Yüzde
m	Metre
kg	Kilogram
dk	Dakika
pH	Asitlik Derecesi
Kcal	Kilokalori

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
UHT	Ultra Yüksek Isı (Ultra High Temperature)
ANOVA	Varyans Analizi (Analysis Of Variance)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bölgelere göre salebin bileşimi	4
Şekil 2.2. Konyak glikomannanın kimyasal yapısı	6
Şekil 2.3. Guar gamın kimyasal yapısı	20
Şekil 2.4. (a) Box-Behnken (b) Merkezi tümleşik tasarımların küp olarak gösterimi	22
Şekil 4.1. Ticari örnekler ile yapılan viskozite ortalamaları	26
Şekil 4.2. Yanıt yüzey yöntemi ile hazırlanan örneklerin viskozite ortalamaları	27
Şekil 4.3. Yanıt yüzey yöntemi formül optimizasyonu	27
Şekil 4.4. Guar gam ve sıcaklığın salep benzeri içecek örneklerinin viskozitesi üzerine etkisi	28
Şekil 4.5. Mısır nişastası ve sıcaklığın salep benzeri içecek örneklerinin viskozitesi üzerine etkisi	29
Şekil 4.6. Mısır nişastası ve guar gamın salep benzeri içecek örneklerinin viskozitesi üzerine etkisi	29
Şekil 4.7. Geleneksel salep içeceği ve optimize edilmiş formül ile hazırlanan örneklerin viskozite ortalamaları	30
Şekil 4.8. Duyusal analiz puanları	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Farklı kaynaklarda bulunan glikomannanlar	5
Çizelge 2.2. Farklı orkidelerden elde edilen salep tozlarının özellikleri	5
Çizelge 2.3. <i>Orchidaceae</i> familyasının dünyadaki dağılışı	7
Çizelge 2.4. Salep elde edilen bölgeler	8
Çizelge 2.5. Yıllara göre ihraç edilen salep miktarları	10
Çizelge 2.6. Salep elde etmek için gerekli yumru sayıları ve ağırlıkları	10
Çizelge 2.7. Guar gamının gıda sektöründe kullanım alanları	20
Çizelge 3.1. Yanıt yüzey yöntemi için belirlenen değişken sınırları	23
Çizelge 3.2. Yanıt yüzey yöntemi ile belirlenen deneme tasarımı	24
Çizelge 4.1. Duyusal analiz puanları.....	31

1. GİRİŞ

Doğadaki zengin bitki türü çeşitliliği içerisinde çok sayıda doğal türü bulunan orkideler, insanları en az 3000 yıldan beri estetik güzelliği, görkemli çiçekleri, kokusu ve sağlığa faydaları ile büyülemeyi ve tarihten mitolojiye, tıptan ticarete kadar birçok alanda ilgilerini çekmeyi başaramışlardır. Türkiye, bu çeşitlilik açısından dünyadaki en zengin ve önemli ülkeler arasında yer almakta ve bunların içerisinde orkidelerin çok özel bir yeri bulunmaktadır. İnsanı büyüleyen orkidelerin yumrularından elde edilen tozla yapılan, genellikle soğuk kış günlerinde tüketilen ve yüzyıllardır kullanılan bir içecek olan salep, ülkemizin geleneksel lezzetlerinden biridir.

Kullanım alanlarının geniş olmasından dolayı ilgi odağı olan orkideler, ekonomik açıdan da oldukça önem taşır ve bu yüzden soylarının tehlike altına girmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Ülkemizde bulunan ve büyük kısmı endemik orkidelerin salep elde etmek için doğadan aşırı miktarda ve bilinçsizce sökülmesi ile soylarının bir süre sonra tükenmesi riski oldukça büyüktür. Bu nedenle gerçek salep içeceğine alternatif olabilecek içecek formülasyonları geliştirilmesinin orkidelerin korunmasına katkısı olabileceği düşünülmektedir.

Salep; orkide bitkisinin *Orchis*, *Ophrys*, *Serapias*, *Platanthera*, *Dactylorhiza* cinslerine ait türlerin yumrularına verilen isimdir. Salep aynı zamanda temel bileşeniyle aynı isme (salep tozu) sahip iyi bilinen yerel bir Türk içeceğidir. Yani salep; hem bitkinin, hem yumrusunun, hem de içeceğinin adıdır (Tamer vd. 2006, Doğan ve Kayacıer 2004, Anonim 2012). Türkiye’de yetişen orkidelerin yumrularından asırlarca salep elde edilmiş, hem yurt içinde kullanılmış hem de ihraç edilmiştir. Salep daha çok ülkemize özgü bir içecek halinde ve gıda sanayinde kullanılmaktadır. Daha önce Osmanlı Devletinin sınırları içinde bulunan ve kültürümüzden etkilenmiş pek çok Balkan ve Ortadoğu ülkesinde hâlâ içilmek ve dondurma yapımında kullanılmak üzere salep talep edilmektedir (Sezik 1984).

Salep tozu, pahalı bir madde olup salep içeceğinin vazgeçilmez bileşenidir. Salep içeceği, yabani orkide köklerinden elde edilen aromatik salep tozu, şeker, nişasta gibi kıvam arttırıcılar ve sütle yapılan sıcak bir kış içeceğidir. Bileşiminde bulunan nişasta ve diğer kıvam arttırıcılar salebin içecek olarak tüketilmesinin yanı sıra Kahramanmaraş tipi dondurma olarak bilinen ve severek tüketilen geleneksel dondurmanın yapımında kullanılmasına da olanak tanımaktadır (Tamer vd. 2006, Arduzlar ve Boyacıoğlu 2004).

Salep içeceği; salep tozunun, süt ve şeker ile kaynatılmasıyla yapılır ve üzerine tarçın serpilerek servis edilir. Son yıllarda sıcak salep içeceğine olan talep üreticilerin dikkatini çekmiş ve toz formda instant (hızlı çözünebilir) ve ev yapımı salebin yanı sıra Ultra High Temperature (UHT) tekniğiyle üretilmiş sıvı formda salep de marketlerde bulunabilir hale gelmiştir (Tamer vd. 2006, Doğan ve Kayacıer 2004). Instant (hızlı çözünebilir) salebin başlıca bileşenleri şeker, süt tozu, salep, stabilizör ve tarçındır fakat başka katkıları da kullanılmaktadır. Instant (hızlı çözünebilir) salep içeceğini hazırlamak için paketin üzerinde belirtilen miktarda sıcak su ya da süt, içecek tozuna eklenir ve karıştırılır (Doğan ve Kayacıer 2004).

Sağlığımız üzerindeki faydaları çok eski zamanlardan beri bilinen salep; ishal, mide-bağırsak rahatsızlıkları, bronşit ve öksürüğe karşı kullanılmaktadır. Müsilajlarca zengin olması sebebiyle dokular üzerinde yumuşatıcı etki yapar, dokunun üzerinde bir nevi geçici katma oluşturarak dokuyu korur ve rahatlık verir. Salep içeceği, şeker ve süt kullanılarak hazırlandığından önemli miktarda kalori içermektedir. Tam yağlı süt ve şeker ile yapılan bir fincan salep içeceği (200 ml) yaklaşık 150 Kcal'dir (Telcioğlu ve Kayacıer 2007).

Bu çalışmada; hem maddi değerinin yüksek oluşu hem de çevresel sebeplerle içecek olarak kullanımı sorgulanan gerçek salebe reolojik ve duyuşal açıdan en yakın özellikte ürün formülasyonunun tespitinin yapılması ve farklı oranlarda katkılamının duyuşal özelliklere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, öncelikle piyasada bulunan hazır salep içeceklerinin viskozitesi ölçülmüş ve bir viskozite aralığı belirlenmiştir. Gerçek salep içeceği optimum viskozitesini denemeleri yapılmış ve sonuç, salep benzeri içecek için referans olarak alınmıştır. Salep bazlı ürünlerin kalitesi ve tüketici tercihi, reolojik özellikler tarafından önemli derecede etkilendiğinden istenilen formülasyona ulaşmak için kıvam gibi bazı parametreler tespit edilmiş ve yanıt yüzey yöntemi ile optimizasyon denemesi yapılmıştır. Bunun için mısır nişastası oranı, guar gam oranı ve sıcaklık faktör olarak seçilmiştir. Optimizasyonu tamamlanan formülasyon ile üretilen içecek ve gerçek salep içeceği ile duyuşal analiz yapılmış ve farklı bulunan sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Salebin Tarihçesi

Salep kelimesi dilimize Arapçadan geçmiştir. Anlamı tilki demektir. Halk arasında yöresel olarak dilçikik, dildamak, çayırotu, çamçiçeği gibi farklı isimlerle de tanınmaktadır (Altan vd. 2007).

Türklerin saleple tanışıklığı çok eski dönemlere uzanmaktadır. 8. yüzyıldan itibaren İslamiyet'in kabulüyle birlikte, İslam dininin yasakladığı şarap ve kıymız gibi alkollü içkilerin yerini boza, şıra ve salep gibi alkolsüz içkilerin aldığı bilinmektedir. Şıra daha çok yaz aylarında tercih edilirken, boza ve sıcak servis edilen salep kış aylarında içilmektedir. Salep ayrıca Osmanlı sarayının helvahanesinde her sene padişahlar için pişen macunların kaydedildiği defterlerde yer almaktadır. Ortadoğu'ya özgü bir içecek olan salep, kahvenin yaygınlaşmasından önce Avrupa'da, özellikle de İngiltere'de "salep dükkanları"nda satılmakta, tereyağlı ekmekle birlikte servis edilmekte ve portakal ya da gül suyu ile tatlandırıldığı bilinmektedir. Ancak kahvenin yaygınlaşmasıyla bu gelenek zamanla yok olmuştur (Anonim 2013, Hossain 2011).

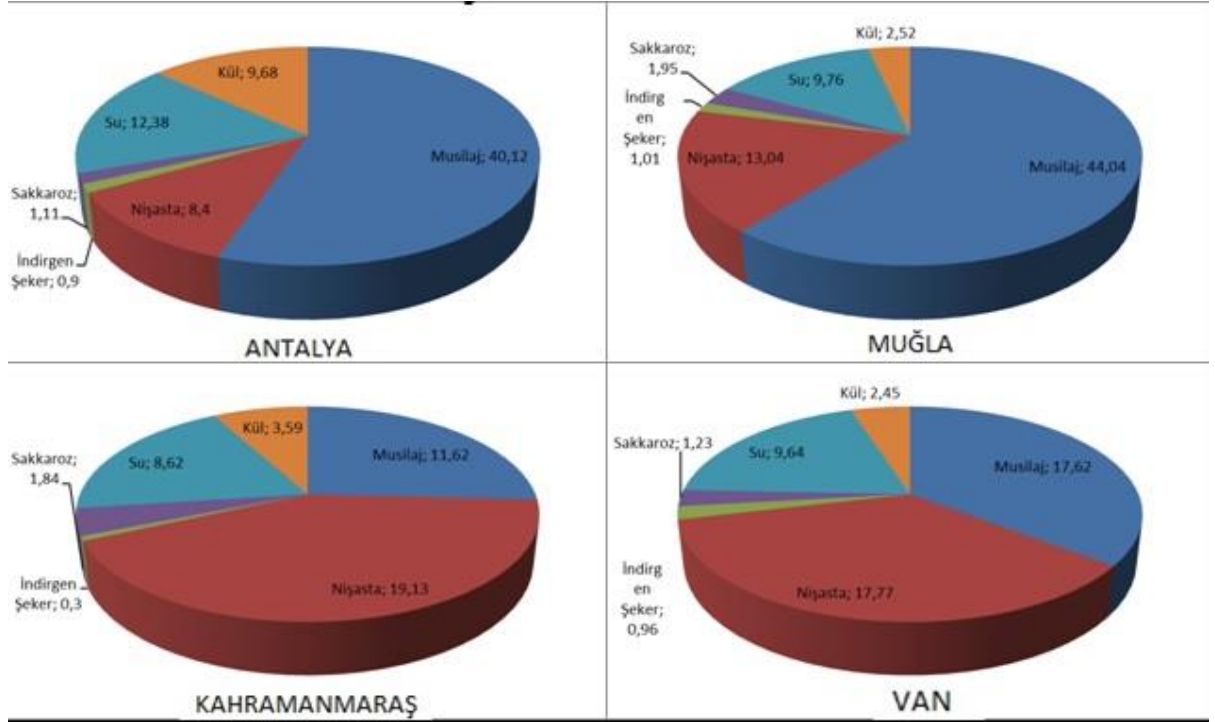
Salep çok eski zamanlardan bu yana tıp kitaplarında kayıtlı bulunan bir drog (ilaç yapımında kullanılan biyolojik, anorganik veya sentetik kökenli, tedavi özelliği olan bütün hammaddelere verilen genel isim)dir. İbn-i Sina'nın Kanun adlı eserinde saleple ilgili geniş bilgiler bulunmaktadır. İbn-i Sina bu drogun afrodizyak, iştah açıcı, balgam söktürücü, felç giderici ve zihin açıcı olarak önermektedir. 1197-1249 yılları arasında botanikçi Ziyaeddin İbn-i Baytar, 4. Murat'ın başhekimlerinden Emir Çelebi, 2. Selim'in başhekimi tabip Nidai, Salih Bin Büsrullah eserlerinde salepten söz etmişlerdir. 1691-1692 yılları arasında Mehmet Ali tarafından hazırlanan Tercüme-i Cedide Fihavasıl Müfredede adlı kitapta salep ve orkidelerle ilgili ayrıntılı bilgiler vardır. 1. Mehmet devrinde (1730-1754) yaşamış olan Hüseyin oğlu Mehmet'in Tühfel'ül Müminin adlı Farsça kitapları tercüme ederek hazırladığı Günyatal Müshilin tercümeti Mühfet'ül Müminin adlı eserinde salep ve onu veren bitkilerden bahsedilmektedir (Altan vd. 2007, Sezik 1984).

Geçmişten günümüze Türk toplumunun salebe olan ilgisine, kısıtlı anlamda da olsa, özellikle geçen yüzyılda çeşitli edebi eserlerde de dikkat çekildiği görülmektedir. Yaşar Kemal "Yatak" adlı hikâyesinde (Kemal 2004), Sait Faik Abasıyanık (1906-1954) da 1935'te yazdığı "Semaver" adlı hikâyesinde ve Şeyhulmuharririn Burhan Felek (1889-1982) bir köşe yazısında halkın salep içme alışkanlığından bahsetmektedir (Kreutz 2009).

2.2. Kimyasal Yapısı

Salebin bileşimi, hem toplandığı döneme hem de coğrafyaya (Şekil 2.1) bağlı olup farklı türler arasında büyük değişim göstermektedir. Salebin etkili ve kaliteyi belirleyen en önemli bileşeni; stabilizasyon, kıvam arttırıcı ve koyulaştırıcı özelliğine sahip glikomannandır. Salep yaklaşık %16-55 glikomannan, %2.7 nişasta, %12 nem ve %2.4 mineral madde içerir. Bir başka kaynağa göre salebin bileşiminde %48 müsilaj, %1 şeker, %2.7 nişasta, %5 azotlu madde ve taze haldeyken eser miktarda uçucu yağ

bulunmaktadır. Salebin bileşiminde yer alan %2 düzeyindeki külü, büyük ölçüde potasyum ve kalsiyum fosfat klorürleri oluşturmaktadır (Tamer vd. 2006, Sezik ve Baykal 1988, Doğan ve Kayacıer 2004, Sezik 1984, Telcioğlu ve Kayacıer 2007).



Şekil 2.1. Bölgelere göre salebin bileşimi (Baytop ve Sezik'ten (1968) değiştirilerek alınmıştır).

2.3. Glikomannanlar

Salep içerisindeki müsilağa ilgili çalışmalar 1888'de Gans ile başlamıştır. Uzun yıllar yapılan çalışmalarda birçok araştırmacı salep müsilağının yapısında mannoz bulunduğunu tespit etmiştir. Bu nedenle müsilağa salep mannanı adı verilmiştir. 1961'de Stepanenko ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada salep mannanının glikomannan yapısında bir polimer olduğu ortaya konmuştur (Sezik vd. 2007).

Glikomannanlar birçok bitkinin kök, soğan ya da yumrularında bulunan bir hidrokolloiddir (Vahid et al. 2011). Yapılarını glikoz ve mannozun $\beta(1-4)$ bağı ile birleşmesi sonucu meydana gelen bir polisakkarit zinciri oluşturmaktadır fakat birleşme oranları glikomannanın elde edildiği kaynağa göre farklılık göstermektedir (Çizelge 2.1).

Kendi ağırlığının 50 katına kadar su absorblayabilen glikomannanlar, bilinen en viskoz diyet liflerden kabul edilmektedir (Keithley and Swanson 2005). Bu özellikleri sayesinde gıda sanayisinde jelleştirici, kıvam arttırıcı, film yapıcı ve emülsifiye edici olarak geniş kullanım alanına sahip oldukları bildirilmektedir (Farhoosh and Riazi 2007).

Çizelge 2.1. Farklı kaynaklarda bulunan glikomannanlar (Tester and Al-Ghazzewi 2013)

Kaynak	Mannoz:glikoz oranı	Polimerizasyon derecesi
Veymut çamı (<i>Pinus strobes</i>)	3.8:1	90
Kırmızı örümcek zambağı (<i>Lycoris radiata</i>)	4.0:1	730
Konyak (<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.*

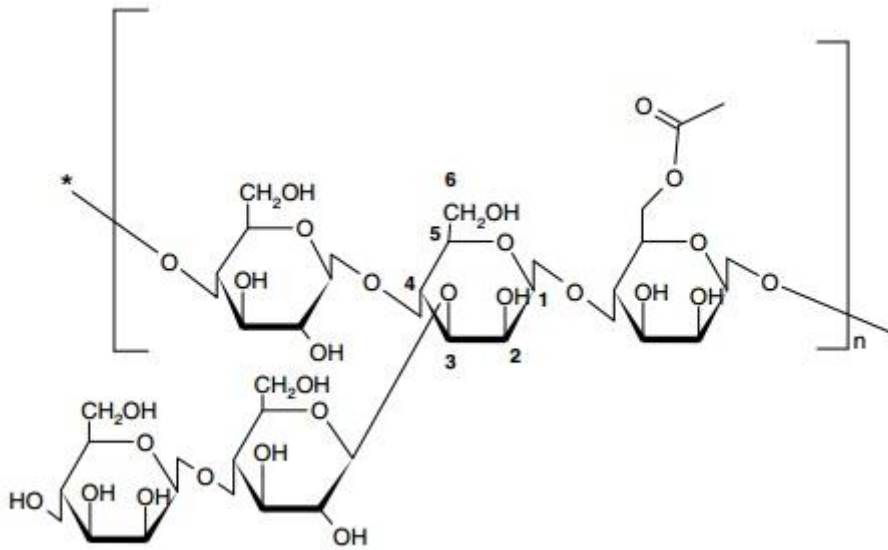
*tespit edilmemiştir.

Salep glikomannanı, 3 mol mannoz ve 1 mol glikozun birbirine $\beta(1-4)$ bağı ile bağlanıp polimerleşmesi sonucu meydana gelmektedir (Chen et al. 2005). Bu madde su ve süt ile şişmekte ve viskoz bir çözelti meydana getirmektedir. Salebe 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, Arı 2000). Çizelge 2.2’de farklı orkide türlerinden elde edilen salep tozlarının glikomannan oranları ve viskoziteleri belirtilmektedir.

Çizelge 2.2. Farklı orkidelerden elde edilen salep tozlarının özellikleri (Tekinşen ve Güner’den (2010) değiştirilerek alınmıştır).

Türler	Glikomannan (%)	Viskozite (cP)
<i>Orchis italica</i>	54.6	148
<i>Orchis morio</i>	51.2	33.2
<i>Dactylorhiza osmanica</i> var. <i>osmanica</i>	22.5	18.4
<i>Orchis simia</i>	38.3	11.7
<i>Serapias vomeracea</i> ssp. <i>orientalis</i>	44.8	9.78
<i>Orchis anatolica</i>	43.5	9.45
<i>Orchis tridentata</i>	42.4	9.20

Yüksek düzeydeki glikomannan içeriği ve elde edildiği bitkinin tarımının yapılabilir olması nedeniyle son yıllarda birçok ülkede konyak glikomannanı kullanılmaktadır (Anonymous 2014a, Chan 2003). Konyak glikomannanı, bazı spesifik fiziksel özellikleri için gıda kaynağı ve geleneksel ilaç bileşeni olarak yüzyıllardır Asya ülkelerinde, özellikle Japonya ve Çin, yetiştirilen *Amorphophallus konjac* bitkisinin yumrularından elde edilen bir polisakkarittir (Al-Ghazzewi et al. 2007, Tekinşen vd. 2011, Yao-ling et al. 2013). D-mannoz ve D-glikozun 1.6:1 ya da 1.4:1 oranında birleşmesi ile meydana gelmektedir (Şekil 2.2) (Davé and McCarthy 1997). Orandaki bu farklılık, konyak tanelerinin türünden dolayı oluşmaktadır (Zhang et al. 2014).



Şekil 2.2. Konyak glikomannanın kimyasal yapısı (Alonso-Sande et al. 2009)

Konyak glikomannanı, molekül zincirinde bulundurduğu çok sayıda hidroksil ve karbonil grupları sayesinde suda çözünebilir bir polisakkarittir (Kohyama et al. 1993, Shen et al. 2012). Ayrıca film oluşturma, kıvam artırma, emülsifiye ve stabilize etme gibi özellikleri de bulunmaktadır (Zhang et al. 2005, Wang et al. 2012). Kullanımı yasal olarak kabul edilmiş olup Avrupa İzin Verilmiş Gıda Katkıları Listesi'nde E425 kodu ile yer almaktadır (Al-Ghazzewi 2007, Sezik 2007).

Geleneksel Çin İlacı'nın (Traditional Chinese Medicine-TCM) bileşiminde yüzyıllardır kullanılan (WHO, 1998) konyak glikomannanın sağlık üzerindeki etkileri pek çok araştırmaya konu olmaktadır. Diyet lif olarak kullanımı teşvik edildiğinde obezite önleyici ve kilo kontrolüne yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Walsh et al. 1984, Livieri et al. 1992, Signorelli et al. 1996, Keithley and Swanson 2005, Kraemer et al. 2007). Safra asitlerini bağlayarak bağırsakta emilmeden vücuttan dışarı atılmalarını sağladığı, bu sayede kolesterolün düşmesine ve diyabetin önlenmesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Arvill and Bodin 1995, Hozumi 1995, Vuksan 1999,2000, Yang et al. 2001, Gallaher et al. 2002, Chen 2003,2005, Elamir 2008). Laksatif etkisi yüksek olan glikomannan, bağırsağın kolay boşaltımına ve divertikül hastalığının etkilerini hafifletmeye yardımcı olmaktadır (Marzio et al. 1989, Passaretti et al. 1991, Papi et al. 1995, Signorelli et al. 1996, Staiano et al. 2000, Loening-Baucke et al. 2004,

Chen et al. 2006,2008, Huang et al. 2007, Salvatore 2007). Kalın bağırsakta fermente edilebildiği ve prebiyotik kullanıma uygun olduğu tespit edilmiştir (Chen et al. 2005, Al-Ghazzewi et al. 2007, 2012, Muller et al. 2009, 2011, Connolly et al. 2010). Ayrıca yangı önleyici ve bağışıklık düzenleyici gibi özellikleri de bulunmaktadır (Onishi et al. 2004, 2005, 2007a, 2007b, Oomizu et al. 2006).

2.4. Salep Elde Edilen Bölgeler

Orchidaceae en büyük ve en çeşitli çiçekli bitki familyası kabul edilmektedir. Bu familya içinde yaklaşık 900 cins ve 20.000 türün tanımlandığı ve her yıl artış göstererek tür sayısının 30.000'e kadar çıkabileceği bildirilmektedir. Orkideler belirli bir bölge gözetmeden Çizelge 2.3'te gösterildiği üzere tüm dünyada yayılış gösteren bir familyadır (Sandal 2009). Dünya üzerinde kutuplar ve gerçek çöller dışında deniz seviyesinden itibaren 5000 m yükseltiye kadar orkide türlerine rastlanabilmektedir (Bozyel 2014).

Çizelge 2.3. *Orchidaceae* familyasının dünyadaki dağılışı (Anonim 2014b)

Yayılış Alanı	Cins Sayısı (adet)
Tropik Amerika	250-270
Tropik Asya	260-300
Tropik Afrika	230-270
Okyanusya	50-70
Avrupa ve Ilıman Asya	40-60
Kuzey Amerika	20-25
Toplam	850-995

Orkidelerin dünyadaki yayılış alanı çok geniş olmasına karşın salep tozu üretilen bölge sadece Osmanlı İmparatorluğu'nun eski sınırlarını içine alan coğrafya olarak belirtilmektedir. Bunun yanı sıra Yunanistan ve Antik Roma'da da salep içeceği tüketiminin olduğu bilinmektedir (Anonymous 2012). Türkiye'de salep elde edilen 5 bölge vardır, ayrıca sınırlarımızın bulunduğu ülkelerden gelen salepler de bulunmaktadır (Çizelge 2.4). Bu bölgelere ek olarak Yozgat, Çankırı ve Çorum'dan da salep elde edildiği, salep piyasasının merkezinin ise Burdur'un Bucak ilçesi ile Siirt ili olduğu bildirilmiştir (Arslan 2011).

Çizelge 2.4. Salep elde edilen bölgeler (Sezik vd. 2007)

Bölgeler	Bulunan İl/İlçeler ve Verilen İsimler
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-Gülнар 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, Hakkâri ve Bitlis civarı: Dağ salebi, Çayır salebi Van salebi, Siirt salebi
Komşu ülkelerden gelen salepler	Kuzey Irak salebi İran salebi Azerbaycan salebi
Salebe karıştırılan, salep olmadıkları halde salep olarak isimlendirilenler	Arpacık salebi Deli salep

2.5. Salep Elde Edilişi

Orkide yumrularından salep tozu elde edilişi birkaç aşamada gerçekleşmektedir. Baytop ve Sezik (1968) ve Sezik'in (1984) gözlemlerine göre geleneksel yöntem şu şekilde tarif edilmektedir:

Yumruların toplanması: Yumrulu orkideler genellikle 2 yumru taşımakta, bunlardan biri önceki, diğeri ise yeni yıla ait olduğu bilinmektedir. Salep elde edilişinde yeni yılın yumrusu kullanılmaktadır. Toplama bitki çiçekli iken, yani Nisan-Mayıs aylarında veya bazen taban yaprakları belirgin hale gelince yapılmaktadır. Salep toplayıcılar, küçük bir çapa veya kürek ile bitkinin yumrularını topraktan çıkarmakta,

bitkiye bağı olan genç yumruyu almakta ve geri kalan kısımları bir kenara atmaktadırlar. Yumrular kısmen üzerlerindeki topraktan temizlenmektedir.

Yumruların kaynatılması: Yumrular önce üzerindeki kir ve topraklar kalmayınca kadar soğuk su ile yıkanmaktadır. Bu yıkama esnasında salebe karışan yabancı kökler ve eski yumrular su üstüne çıkmakta, bunlar alınıp atılmaktadır. Temizlenen yumrular sepetlere doldurulmaktadır. Diğer taraftan, odunla ısıtılarak varil veya büyük kazanlarda su kaynatılmaktadır. Su iyice kaynadıktan sonra sepetteki yumrular, suyun içine daldırılmaktadır. Suyun kaynaması durmakta, su tekrar kaynamaya başlayınca bir müddet daha beklenmektedir (suda kaldığı müddet ortalama 10 dakika tutmaktadır), sonra sepet çıkarılmakta ve hemen diğer bir kazanda bulunan soğuk suya daldırılmaktadır. Kaynatmanın esas sebebi yumruların gelişmesini durdurmaktır. Kaynatılmayan yumrulara baharda enzimatik faaliyet başlamakta ve yeni bir orkide meydana gelebilmektedir. Ayrıca kaynatma işlemi yapılmazsa salebin kendine özgü aroması oluşmamaktadır. Kurutma işlemine geçilmeden önce kaynatma ile yumuşayan yumrunun dış katmanı soyulmaktadır.

Yumruların kurutulması: Kurutma işi daima açık havada ve bol güneş altında yapılmaktadır. Kaynatılmış yumrular kilim veya çarşaf üzerinde, damlarda veya bahçelerde ya ipe dizilerek ya da dizilmeden kurutulmaktadır. Kurutma işi, yumrunun dış ile kesilmeyecek bir sertliğe gelişine kadar devam etmektedir.

Sezik ve Özer (1983), Hossain (2011) ve Kreutz (2009) tarafından bildirilen salep elde etme yöntemleri de geleneksel yöntem ile farklılık göstermemektedir.

2.6. Orkidelerin Tahribi

Dünyanın birçok bölgesinde pek çok orkide türünün soyu tehlike altında olduğu gerçeği bilinmektedir. Avustralya'da yaklaşık 1100 türün %20'sinin, Brezilya'da birçok türün doğada tahrip edildiği, Hindistan'da bazı türlerin otlatma, yol yapımı, orman yangınları gibi nedenlerle, Borneo Adası'nda 2500-3000 türün ormanların bozulması, yangınlar ve aşırı derecede toplama nedeniyle tükenme noktasına geldiği raporlarda geçmektedir (Gözcelioğlu 2012).

Türkiye, dünyadaki en büyük salep üreticisi konumundadır ve bu yüzden her yıl 45 ila 180 milyon arasında orkide yumrusu doğadan toplanmaktadır (Kreutz 2009). Avrupa kaynaklarında 1700 yıllarında ihraç edildiği, Muğla, Milas ve Kastamonu yörelerinde salep elde edildiği kayıtlıdır. Salebin dış satımı yıllarca sürmüş, en sonunda 1974 yılında o zamanki adıyla Tarım Bakanlığınca salep yumrusu dış satımına kısıtlama getirilmiştir (Altan vd. 2007). Çizelge 2.5'te yasaklanmadan önce, ihracatın hangi rakamlara ulaştığını ve dolayısıyla orkidelerin nasıl tahrip edildiğini görmek mümkündür.

1989 yılına kadar olan istatistiklere sadece salep yumrusu ya da tozu ihracatının rakamları dâhil edilirken daha sonra salep olarak etiketlenen her türlü ürün eklenmiştir. Bu ürünler; insan tüketimi için 28 kg'a kadar paketlenmiş salep, salep tozu ve diğer salep olmak üzere üç maddede gruplanmıştır fakat saf salep, karışım ya da bunların yerine geçen maddeler olup olmadığını belirten bir ayırım bulunmamaktadır.

Türkiye'den salep ithal eden ülkelerin başında Almanya, Hollanda ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti yer almaktadır. Daha az miktarlarda ithalat yapan ülkeler ise İsviçre, Avusturya, Suudi Arabistan, İngiltere, Bulgaristan, İsrail, Libya, Romanya, Rusya, Azerbaycan, Birleşik Arap Emirlikleri ve Danimarka'dır (Kasperek and Grimm 1999).

Çizelge 2.5. Yıllara göre ihraç edilen salep miktarları (Kasperek and Grimm 1999)

YIL	TON	YIL	TON
1955	15.386	1971	1.5
1956	5.784	1972	1.5
1957	1	1973	2.224
1958	2.4	1980	0.449
1959	4.54	1981	0.861
1960	0.839	1984	3.245
1961	8.571	1985	4.558
1962	5.145	1986	0.2
1963	12.74	1987	5.005
1964	2.923	1988	8.221
1965	3.889	1989	5.69
1966	0.32	1990	29.281
1967	1.55	1991	16.266
1968	0.411	1992	14.52
1969	0.882	1993	75.119
1970	1.2		

Rakamlara göre ihracatın bazı yıllarda 15 tona kadar çıktığı görülmektedir. Çizelge 2.6'da 1 ton ticari salep elde etmek için ne kadar orkide toplanması gerektiği gösterilmiştir.

Çizelge 2.6. Salep elde etmek için gerekli yumru sayıları ve ağırlıkları (Sezik 1984)

Ticari salep türü	Ortalama yumru ağırlığı (g)	1 tondaki yumru sayısı
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	1000000

Bu veya daha az sayıdaki orkidenin her yıl salep elde edilmek üzere toplanması ve hızlı şehirleşme orkidelerin neslini kurutmaktadır. Avrupa ülkelerinde orkide dernekleri kurulmuş ve orkideler koruma altına alınmıştır. Türkiye’de ise salep elde edilmek üzere her yıl milyonlarca orkidenin kökü toplanmakta ve orkideler tahrip olmaktadır (Sezik 1984).

Dünyada, doğal olarak yetişen bitkilerin uluslararası ticareti ilk defa 1976 yılında uygulamaya giren Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES) ile düzenlenmiştir. Bu sözleşmede, ticareti yasaklanan orkide türleri tanımlanmıştır. Türkiye 1996 yılında sözleşmeyi imzalayarak birliğe katılan 134. ülke olmuştur. CITES Ek-II listesinde yer alan ve Türkiye’de yetişen orkide türlerinin sayısı 55’dir (Anonymous 2014c,d).

Sadece Türkiye’de yaşayan, insanın içini ürperten nadirlikte pek çok orkide türü yok olma noktasına gelmiş durumdadır. Denemeler göstermektedir ki, eğer bitki tekrar yerine dikilirse her şeye rağmen tohum üretebilmekte ve birçok durumda eski yumruların acil durum sürgünü şeklinde yaşamını sürdürmek üzere kendisini güvence altına alabilmektedir. Ayrıca Doğu Avrupa’nın birçok bölgesinde doğal orkide yumrularının popüleritesinin çok yüksek olduğu ve kesinlikle farmakolojik araştırmalara gereksinim bulunduğu, böyle çalışmalarla sentetik ürünler ortaya çıkartılabileceği ve böylece doğal orkide yumrularının yanı sıra geriye kalan doğal topluluklarının da yaşamda kalmasının sağlanabileceği belirtilmektedir (Kreutz 2009).

Orkideler ve salep konusunda yıllarca araştırma yapmış ve orkideleri korumak için pek çok projeye imza atmış Sezik’in (2007) sorduğu bir soru ve bu soruya cevabı aslında çözümü açıklamaktadır:

“Sıcak sütlü içecek hazırlanmasında salep muhakkak gerekli midir? Bu sorunun cevabını piyasada arayalım. Piyasada “saf toz salep”, ucuz toz salep açık olarak; bunun yanında saf salep tozu, ekspres salep sütlü içecek tozu ve hazır salep (UHT salep) ise ambalajlanmış olarak satılmaktadır. Ucuz toz salep genellikle nişasta ile karıştırılmış bir üründür. Ekspres salep sütlü içecek tozu ve hazır salep ise, değişik gamları, bazı koruyucuları, az miktarda salep ve salep aroması taşımaktadır. Yani halkımız uzun zamandır salep yerine önceleri nişasta, şimdi ise hızla şişme özelliğine sahip maddeleri ve salep aroması taşıyan ürünleri kullanmaya alışmıştır.”

Kasperek and Grimm (1999), salebin Avrupa’ya ihracatını her yönüyle inceledikleri çalışmada; yerel halk için ana geçim kaynağının salep toplayıcılığı olmadığını belirtmiştir. Sezik (2007) ile paralel düşünceler ifade edilmiş ve gerçek salep yerine kıvam arttırıcı ürünler ve doğal aromaların kullanımının yaygınlaştığı ve bunun salep toplayıcısından tüketiciye kadar ticari zincirdeki kimsenin refahını etkilemediği söylenmiştir.

Makale bazı tartışmalara yol açmış ve karşı çıkan yorumlar iletilmiştir. Pieroni’ye (2000) göre, birçok insan salep ikameleri yerine gerçek salebi tercih etmekte ve tadını daha çok beğenmektedirler. Ertuğ (2000) ise salep toplayıcılarının elde ettikleri gelirin düşünüldüğü kadar az olmadığını, evi tamamen geçindirecek kadar olmasa da büyük bir katkı sağladığını belirtmiştir.

Sandal-Erzurumlu ve Doran'ın (2011) Türkiye'de salep kültürünü incelemek için yaptıkları ankete 103 salep toplayıcısı katılmıştır. Deneklerden sadece %3'ünün doğadan salep, kekik ve defne toplayıp satarak geçimlerini sağladıkları, diğerlerinin tarım ya da hayvancılıkla da uğraştığı belirlenmiştir. Toplayıcılar buldukları çevrede (Kahramanmaraş, Ermenek, Gülnar, Silifke, Adana, Pozantı, Tarsus, Mut, Erdemli, Hatay ve Osmaniye) artık salep orkidesi bulamadıkları için topladıkları miktarın ve buna bağlı olarak kazançlarının azaldığını belirtmişlerdir. Nitekim deneklerden %3'ü yılda 5-10 TL, %61.1'i 15-20 TL, %9.8'i 60-80 TL ve %26.1'i 80-100 TL arasında gelir elde ettiklerini beyan etmişlerdir. Rakamlardan da anlaşılacağı üzere salep toplayıcılığı büyük bir katkı sağlamamaktadır.

2.7. T.C. Resmi Gazete Arşivinde Salep

- Lise ve Orta Mektepler Talimatnamesi'nin 167. maddesinde yatılı lise ve ortaokul öğrencilerine kişi başı günlük 2 g salep verilmesi emredilmektedir (RG 1931).
- 1942 yılında Gümrük ve Tekel Bakanlığı'nca yayınlanan tamimin 28. maddesinde salebin iç limanlar arasında serbestliğini düzenleyen madde yürürlükten kaldırılmıştır. Bu tamim salep ticaretini sınırlandıran bir uygulama olarak dikkat çekmektedir (RG 1942).
- Cide (Kastamonu) Belediyesi tarafından yayınlanan Sağlık Zabıta Talimatnamesi'nde salep satıcılarına ağız iyi kapanan güğümler kullanma zorunluluğu getirilmiştir. Bu haliyle bu yönetmelik salep satışı ile ilgili belediye seviyesinde yapılan ilk düzenleme olarak kabul edilebilir (RG 1966). Aynı şekilde Alpullu (Kırklareli) Belediyesi de böyle bir yönetmelik yayınlamıştır (RG 1969a).
- Kırşehir Belediyesi 1969 yılında salep satış yerlerini düzenleyen Zabıta Yönetmeliği yayınlamıştır (RG 1969b).
- Ticaret Bakanlığı tarafından yayınlanan genelge ile yumru ve un halinde salep, İhracı Lisansa Bağlı Mallar Listesi'ne dâhil edilmiştir. İhracatı tamamen yasaklamasa da sınırlandırma getiren ilk genelge olması bakımından önem taşımaktadır (RG 1974).
- Salebin kamu kurumlarına gıda olarak tahsis edilmesine ilişkin bilinen en son karar 1989 yılında yayınlanan Gemi Adamlarının İkamet Yerleri, Sağlık ve İaşelerine Dair Yönetmelik'te yer almıştır. Buna göre gemi adamlarına öğün başı 2 g salep verilmesi bildirilmiştir (RG 1989).
- 21016 sayılı Resmi Gazete'de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yayınlanan Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve İhracatına Ait Yönetmelik (RG 1991a) ile ilgili olarak 1991 yılında yayınlanan tebliğde İhracat Amacıyla Doğadan Elde Edilmesi Yasak Olan Doğal Çiçek Soğanları Listesi'ne *Orchidaceae* familyası da dâhil edilmiştir (RG 1991b).
- Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından yayınlanan İhracat 96/31 sayılı İhracı Yasak ve Ön İzne Bağlı Mallara İlişkin Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ ile (6 Ocak 1996 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan 22.12.1995 tarihli ve 95/7623 sayılı İhracat Rejim Kararı yasal dayanak gösterilerek) salebin toz, tablet ve her türlü formda ihracı tamamen yasaklanmıştır (RG 1998).

2.8. Salep Bitkisinin oğaltılması

Her yıl 120 milyon civarında orkide, salep elde edilme amacı ile tabiattan toplanmaktadır. Bu aşırı toplama biyoçeşitliliği tehdit eden ciddi bir unsurdur. Ayrıca doğal ortamda, orkide tohumlarının sadece %5'ten azı çimlenebilmektedir. Çimlendikten sonra da ergin bir bitki meydana gelebilmesi için 2-16 yıl gibi uzun bir süre beklemek gerekmektedir (Gözcelioğlu 2014). Bunun için orkidelerin tarla şartlarında ve doku kültürü çalışmaları ile üretilmesi konusunda yürütölen çalışmalar önem kazanmaktadır.

Özavcı (1995), Kahramanmaraş'ta doğal yayılış gösteren bazı türlerde (*Himantoglossum affine*, *Ophrys bornmuelleri*, *O. phrigra*, *Orchis anatolica*, *O. coriophora* ve *Serapias vomeraceae*) 22 farklı ortamda embriyo kültürü ile yumru oluşturma yeteneklerini araştırmıştır. Sonuçta *Orchis coriophora* ve *O. anatolica* türlerinde yumru elde etmiştir.

Gönölşen vd. (1996), farklı orkide türlerinde çoğaltım çalışmalarını sürdürmüşlerdir. *Orchis anatolica* türüne ek olarak *O. coriophora*, *Ophrys bornmuelleri* ve *Serapias vomeraceae* türleri embriyo kültürü yoluyla başarıyla kültüre almışlardır. Sürgün ucu kullanılarak yapılan çoğaltma çalışmaları sonucunda ise sadece *O. anatolica* ve *Himantoglossum affine* türlerinde çoğalma sağlanmış, fakat aşırı kararmalar nedeniyle bitki elde edilememiştir.

Çağlayan vd. (1998), *Himantoglossum affine*, *Ophrys bornmuelleri*, *O. phrigra*, *Orchis anatolica*, *O. coriophora* ve *Serapias vomeraceae* türlerinde embriyo kültürünü 14 farklı ortam kullanarak denemişlerdir.

Önal (1999) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada Ege Bölgesi'nden *Orchis*, *Ophrys*, *Dactylorhiza*, *Serapias*, *Aceras* ve *Anacamptis* cinslerine ait türler toplanmıştır. *Orchis laxiflora*, *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* embriyo kültürü ile başarılı bir şekilde üretilmiş fakat diğer türlerde bir sonuç alınamamıştır.

Kısakürek ve Arpacı (2010), Kahramanmaraş doğal florasında bulunan salep orkidelerinin kültüre alınabilme olanaklarını inceledikleri araştırmalarında, *Orchis coriophora*, *Orchis morio* var. *morio*, *Orchis laxiflora* ve *Dactylorhiza romana* türleri ile *in vitro* koşullarda çalışmışlardır. *Dactylorhiza romana* türü dışındaki tüm türler çimlenmiş, en iyi çimlenen ve fide oluşturan türler *Orchis coriophora*, ile *Orchis morio* var. *morio* olmuştur.

Elliältioęlu ve Gümüş (2011), 16 farklı orkide türü kullanarak doku kültürü ile çoğaltım çalışması yapmıştır. Bu türlerden *Orchis coriophora*, *in vitro* çoğaltım için çok başarılı bir tür olarak belirlenmiştir. *Orchis laxiflora*, *O. morio*, *Dactylorhiza nieschalkiorum*, *Serapias vomeracea* türleri de ticari olarak üretim faaliyetlerine alınma potansiyeli sunan türler olarak öne çıktığı bildirilmiştir.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün, salep orkidelerini kültüre aldığı (Anonim 2014a), Trabzon Teknokent bünyesinde kurulan bir şirketin dört yıllık bir çalışma sonucu bazı salep orkide türlerine ait tohumları çimlendirerek yeni bitki oluşumunu

sağladığı ve bu bitkileri toprak koşullarına adapte ettiği ifade edilmektedir (Anonim 2014b).

Orman Genel Müdürlüğü, 2014-2018 yıllarını kapsayan Salep Eylem Planı'nın temel çalışma konularını; alan ve ürün envanteri yapılarak koruma planlarının hazırlanması, bitkinin doğal ortamında çoğaltılması, salebin doğal ortamında geliştirilmesine yönelik araştırma yapılması, fidanlıklarda yetiştirilecek salep fertlerinin doğal yayılış alanlarına transferi, gen kaynağı maksatlı tohum bahçelerinin oluşturulması ve yerel halkın ve kaynak yöneticilerinin eğitimi olarak belirlemiştir. Bu planın; Antalya, Elazığ, Isparta, Kastamonu, Kahramanmaraş ve Muğla Bölgelerinde uygulamaya konulacağı ve tahmini bütçesinin 3560000 TL olduğu bildirilmiştir (OGM 2014).

Salep üretiminde kullanılan orkidelere alternatif olan konyak bitkisinde (*Amorphophallus konjac*) adaptasyon çalışmaları da Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesine başladığı, Yalova, Tokat, Ankara, İzmir, Samsun ve Kahramanmaraş illerinde devam ettiği açıklanmıştır. Bu çalışmalar kapsamında konyağın tohumluk çoğaltım şekilleri, morfolojik özellikleri, kalite ve verim değerlerinin araştırıldığı ifade edilmiştir. Bitki yumrularının Çin'den getirildiği ve araştırma çalışmalarının 2016 yılında sona ereceği belirtilmiştir (Anonim 2014c,d,e).

2.9. Reoloji ve Viskozite

Reoloji; ürünün gerilim altındaki deformasyon ve akışını ele alan bir çalışma alanıdır. Gıda teknolojisinde reoloji bilimi, gıda yapısının uygulanan güç ve deformasyona nasıl cevap verdiğini anlamamıza yardım eder (Yang et al. 2004). Yani gıda reolojisi; gıda endüstrisindeki hammadde, yarı ürün ve son ürünlerin deformasyon ve akışını inceleyen bilim dalıdır (Bourne 2002).

Sıvı ve yarı-katı gıdaların reolojik özelliklerinin bilgisi, ürünün proses parametrelerini hesaplama ve kalite kontrolünde çok önemli bir araçtır. Reolojik karakteristik aynı zamanda içecekler için ürünün duyu kalitesinin de belirteçidir. Pompa boyutu, pompa tipi ve güç gereksinimleri, ekstraksiyon ve filtrasyon gibi sıvı akışlarını içeren proseslerin hesaplanması; içecek gibi ürünlerin reolojik verilerinin ve reolojisinin bilinmesini zorunlu kılmaktadır (Yang et al. 2004). Sıvı gıdalar reolojide, çözeltinin kesme gerilimi (shear stress) ve kesme oranı (shear rate) arasındaki ilişkiye göre Newtonian ve non-Newtonian olarak sınıflandırılırlar. Non-Newtonian sıvıların kesme gerilimi çeşitli oranlara göre değişkenlik gösterirken, Newtonian sıvıların kesme gerilimi, kesme oranına bağlı değildir (Doğan ve Kayacıer 2004).

Reoloji; sıcak salep içeceği ve sıcak çikolata gibi reolojik özelliklerin bir kalite göstergesi olarak düşünüldüğü ürünlerde kritik derecede önemlidir (Kayacıer ve Doğan 2006). Örneğin; boza veya sıcak çikolatanın kıvamı yetersiz ise tüketici şikâyetleri kaçınılmaz olmaktadır (Telcioğlu ve Kayacıer 2007). İyi bir ağız hissi için optimum kıvam sıcak salep içeceğinde arzu edilen bir kriterdir (Doğan ve Kayacıer 2004). Salep bazlı ürünlerin kalitesi, salebin reolojik özellikleri tarafından önemli derecede; reolojik özellikler de salebin kimyasal kompozisyonu, özellikle de glikomannan ve nişasta içeriğinde etkilenmektedir (Farhoosh and Riazi 2007).

Viskozite, genelde fiziksel olarak homojen yapıda olan ve Newton tipi çekim kuvvetlerinin hâkim olduğu sıvı haldeki gıdaların akışkanlığa karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel olarak heterojen yapıda ve Newton tipi olmayan çekim kuvvetlerinin hâkim olduğu sıvı veya yarı katı yapıdaki gıdaların akışkanlığa karşı gösterdikleri direnç ise kıvam olarak ifade edilmektedir (Altuğ vd. 1995).

Viskoziteyi etkileyen faktörler: sıcaklık, çözünen maddenin konsantrasyonu, çözünen maddenin moleküler ağırlığı, basınç, askıda kalan maddeler olarak bildirilmektedir (Bourne 2002).

Gıdalar, yapılarındaki farklılıklara bağımlı olarak farklı akışkanlık özellikleri gösterirler. Newton tipi sıvılarda, sıvıya uygulanan keserek kaydırma hızı arttıkça buna karşı oluşan dirençte doğru orantılı olarak artmaktadır. Newton tipi olmayan sıvılarda keserek kaydırma hızındaki değişimle akmaya karşı oluşan direnç de değişmektedir. (Altuğ vd. 1995).

Newton tipi olmayan davranış gösteren 6 akış tipi bilinmektedir, bunlar da zamana bağılı ve zamana bağılı olmayan olarak ikiye ayrılmaktadır. Zamana bağılı olmayan tipler: Bingham, plastik, pseudoplastik ve dilatant; zamana bağılı olanlar ise thixotropik ve rheopektik olarak sınıflandırılmaktadır (Luckenbach 1990).

Zamana bağılı olmayan ve bağılı olan akış tiplerinin tanımları maddeler halinde aşağıda verilmektedir:

- **Pseudoplastik:** Sıvıya etkiyen kesme gerilmesi arttıkça sıvının viskozitesi düşmektedir.
- **Dilatant:** Deformasyon hızındaki artışla viskozite de artar.
- **Plastik:** Belli bir kesme gerilimi (eşik kesme gerilimi) uygulandığında harekete geçer ve akışkanlık kazanırlar.
- **Thixotropik:** Viskozite sabit bir deformasyon hızında zamanla düşmektedir.
- **Rheopektik:** Sabit bir deformasyon hızında viskozite zamanla artmaktadır (Tosun 2014).

Reoloji, gıdaların özelliklerini tanımlar ve ölçer. Fakat uzmanlar aynı zamanda çiğneme süreci ve bu sırada meydana gelen reolojik ve diğer tekstürel özelliklerin değişimi ile de ilgilenmektedirler. Gerçek şudur ki, temel reolojik ölçümler genellikle duyuşal ölçümler ile empirik testler kadar iyi uyum sağlamaz ve tüm değişiklikleri açıklamada eksik kalır ya da belki diyebiliriz ki en önemli değişimler aslında ağızda hissedilir (Bourne 2002).

2.10. Salep İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Mevcut literatürde salep üzerine yapılan çalışmalar genellikle ürünün bileşimi, bileşenlerinin özellikleri ve salep katkılı ürünlerin özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır. Gerçek salep reolojisini ve duyuşal özelliklerini yansıtan nişasta bazlı formülasyon çalışmasına pek fazla rastlanmamaktadır. Ancak, konuyla ilgili yapılmış bulunan bazı araştırmaların içeriği, tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Kaya ve Tekin (2001), dondurma mikslerine eklenen salebin reolojik karakteristiğe olan etkilerini inceledikleri çalışmada dört farklı salep konsantrasyonu kullanmış ve bunun viskozitedeki değişim üzerinde sıcaklığa göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca süt ile hazırlanan miksin görünür viskoziteyi su ile hazırlanan miksten daha fazla arttırdığı da bildirilmiştir. Süt-salep-şeker miksinin tüm sıcaklık ve konsantrasyonlarda non-Newtonian davranış gösterdiği, su-salep-şeker miksinin ise salep artışı ile kademeli olarak Newtonian davranıştan non-Newtonian davranışa geçiş yaptığı görülmüştür.

Sulandırılarak yapısı geri kazandırılmış sıcak salep içeceklerinin reolojik özelliklerini inceleyen Doğan ve Kayacıer (2004) süt kullanılarak hazırlanan ticari instant salep örneklerinde kuru madde içeriği, görünür viskozite ve yoğunluk, kıvam ve akış davranış indekslerinin su ile hazırlanan örneklere göre daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir. Tüm örneklerde shear rate (kesme oranı) in artmasıyla görünür viskozitenin azaldığını ve bu değişimin pseudoplastik davranış gösterdiğinin örneği olduğunu ifade etmişlerdir.

Arduzlar ve Boyacıoğlu (2004), formülasyonun standardizasyonu, ekipman ve prosesin daha uygun hale getirilmesine katkı sağlaması amacıyla UHT işleminle üretilmiş sıvı formdaki salep içeceğinin reolojik özelliklerini incelemişlerdir. Verilerin analizi sonucunda salep içeceğinin pseudoplastik davranış sergilediği belirlenmiştir.

Farklı salep içeriğine sahip dondurma miksinin reolojik davranışı ve zamana bağlı karakterizasyonunu belirlemek üzere Kuş, Altan ve Kaya'nın (2005) yürüttüğü bir çalışmada dondurma mikslerinin sıcaklık artıp salep içeriği azaldıkça Newtonian davranışa yaklaştığı, diğer bir deyişle azalan thixotropik davranış gösterdiği gözlenmiştir. Thixotropik yapı bozulunca pseudoplastik akış tipi belirlenmiştir. Herhangi bir shear rate (kesme oranı) de artan sıcaklıkla görünür viskozite azalırken salep içeriğinin artmasıyla da arttığı bildirilmiştir.

Bazı gam-salep karışımı çözeltilerin reolojik özelliklerini belirleyen Kayacıer ve Doğan (2006), kullandıkları guar, ksantan ve alginat gamlar arasında en yüksek görünür viskozite değerinin alginat gam çözeltisinde olduğunu fakat guar gam ile salep beraber kullanıldığında viskoziteyi arttırmada daha etkili olduğunu belirlemiş ve guar gam ve salep kombinasyonunun kıvam açısından oldukça iyi olduğunu ve birçok formülasyonda diğer kıvam arttırıcılara göre kullanımının daha ekonomik olacağını ifade etmişlerdir.

Soya sütü ikamesinin salep içeceğinin reolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini inceleyen Alpaslan ve Hayta (2007), dört farklı oranda kullanılan soya sütü

içeriği arttıkça akış davranış indeksinin azaldığını belirtmişlerdir. %25 oranında soya sütü bulunan salep ieeğinin en yüksek genel kabul edilebilirlik puanına sahip olduğunu ve soya sütü içeriği yükseldikçe istatistiksel olarak farklılıkların arttığını bildirmişlerdir.

Farhoosh ve Riazi (2007), İran'da bulunan iki yaygın tip salep ve bunların konsantrasyon ve sıcaklığın bir fonksiyonu olarak reolojik özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada elsi yumrularдан elde edilen salebin yuvarlak yumruların salebine göre glukomannan içeriği bakımından daha zengin fakat nişasta içeriğinin daha az olduğunu, tüm sıcaklık ve konsantrasyonlarda örneklerin hepsi açıkça pseudoplastik davranış gösterdiği ve elsi yumru salebinin yuvarlak yumru salebine göre daha pseudoplastik ve kıvamlı çözelti oluşturduğunu saptamışlardır.

Kalorisi azaltılmış salep ieeğinin reolojik özelliklerine tatlandırıcı ve süt tipinin etkisini araştıran Telcioğlu ve Kayacıer'in (2007) yürüttüğü bir çalışmada, süt tipi görünür viskozite üzerine etkili iken tatlandırıcı tipinin etki etmediği ve duyuşal analizlere göre en çok tercih edilen düşün kalorili örneğın sakarin ve az yağlı süt ile hazırlanan salep ieeği olduğu belirtilmiştir.

Yaşar, Kahyaoğlu ve şahan (2009), salep glukomannan/galaktomannan temelli sütlü içeceklerin dinamik reolojik karakterizasyonunu saptama amacıyla yaptıkları çalışmada keçiboynuzu gamı ve guar gamdan elde edilen galaktomannan ile salep glukomannanını incelemiş ve galaktomannanların glukomannanlara göre daha shear-thinning (kesme incilmesi) ve thixotropik özellik gösterdiğini belirtmişlerdir. Salep ve keçiboynuzu gamı konsantrasyonları olarak sınıflandırılabilirken guar gamının jel benzeri yapı oluşturduğu gözlenmiştir.

Kakao tozu ile aromatize edilmiş geleneksel salep ieeğinin reolojik özelliklerini belirleyen Karaman ve Kayacıer (2010), süt, şeker ve salepten oluşan salep ieeğine 3 farklı oranda kakao tozu ilavesi ile hazırlanan tüm örneklerin pseudoplastik tipi akış sergilediğini; görünür viskozite değerlerinin artan kesme oranı ile azaldığını, ilave edilen kakao tozu konsantrasyonu ile birlikte arttığını ve artan sıcaklık karşısında ise azaldığını göstermişlerdir.

Tatlandırıcı ve diyet lifin salep ieeğinin reolojik ve duyuşal özellikleri üzerine optimizasyonu amacıyla Yılmaz vd. (2010), kullanılan aspartam ve limon lifi konsantrasyonu ve servis sıcaklığının kıvam indeksi ve duyuşal puanlamayı etkilediğini belirlemiş; optimum koşullara ise 6.0 g/100 ml aspartam konsantrasyonu, 2.1 g/100 ml limon lifi konsantrasyonu, 11.6 dk pişme süresi ve 26 °C servis sıcaklığı olarak bildirmişlerdir.

Tekinşen ve Güner (2010), bazı *Orchidaceae* türlerinden elde edilen yumru salebin kimyasal kompozisyonu ve fizikokimyasal özelliklerini ele aldıkları çalışmada 10 farklı türü nem, glukomannan, nişasta, protein, kül miktarı, pH ve viskozite bakımından incelenmiş ve glukomannan içeriği, glukomannan/nişasta oranı ve viskozite değerleri en yüksek türler belirlenmiştir.

Farklı orkide türlerinden elde edilen saleplerin yağ asidi bileşimlerini inceleyen Çitil ve Tekinşen (2011), en yüksek yağ asidi oranlarını; *O. italica* türünde linoleik asit 18:2ω6 (%59.90), *O. anatolica* türünde palmitik asit 16:0 (%33.78), *O. palustris* türünde oleik asit 18:1 (%28.65), *S. vomeracea* ssp. *orientalis* türünde stearik asit 18:0 (%14.20) ve *O. anatolica* türünde miristik asit (%10.47) olarak sıralamışlardır.

Glukomannan temelli salep-bal içecek karışımlarının reolojik davranışları üzerine simpleks kafes karışım tasarımı yaklaşımının kullanıldığı duyusal özellikler üzerine bir optimizasyon çalışması yürüten Karaman vd. (2011), çam balı, çiçek balı ve dağ balı arasından panelistlerin en çok dağ balı ilave edilmiş salep içeceğini tercih ettiklerini; çiçek balının yüksek brix (suda çözünür kuru madde) değeri sayesinde görünür viskoziteyi diğer bal türlerine göre daha fazla yükselttiğini; genel kabul edilebilirlik puanına göre salep-bal karışımı içeceğin %65 dağ balı, %35 çam balı içerirken hiç çiçek balı içermemesinin optimum tadı sağladığı ve salebe şeker yerine bal eklendiğinde reolojik ve duyusal özelliklerin iyileştiğini bildirmişlerdir.

Hazır toz salep içeceği formülasyonunda farklı gam ve nişasta etkileşimlerini reolojik yönden inceleyen Bulut (2012), su ve süt ortamında hazırlanan hazır salep içeceği örneklerinde beş farklı gamın (guar gam, karboksimetilselüloz, karragenan, ksantan ve aljinat) ve dört farklı nişastanın (mısır nişastası, modifiye mısır nişastası, patates nişastası ve modifiye patates nişastası) farklı kombinasyonlarının etkilerinin araştırmış ve en yüksek kıvam guar gam+karragenan+ksantan+aljinat gamları ve süt ortamında hazırlanan modifiye patates nişastasının kombinasyonları ile elde edildiği saptanmıştır.

Georgiadis et al. (2012), salep polisakkaritlerini izole ettiği ve karakterizasyonları ile emülsiyon stabilize etme özelliklerini inceledikleri çalışmada, salep hidrokolloidlerinin tek basamaklı bir prosesle ekstrakte edilebilen oldukça etkili kıvam arttırıcılar olduğunu bildirmişlerdir.

Glikomannan bazlı salep dispersiyonlarına uygulanan ultrasound (ultra ses) muamelesinin etkilerinin araştıran Karaman vd. (2012), genlik seviyesi ve sonikasyon (yüksek frekansta ses dalgaları etkisine bırakarak parçalama) süresi yükseldikçe görünür viskozite ve kesme oranının belirgin seviyede azaldığını fakat sonikasyon sıcaklığının kayda değer bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Kurt ve Kahyaoglu (2014), salep glikomannanının film oluşturma özelliklerini ve fiziksel, bariyer, mekanik, soğurma ve termal niteliklerini inceledikleri çalışmada keçiboynuzu gamı ve guar gama göre viskozitesinin sıcaklıktan daha az etkilendiğini, fiziksel niteliklerinin gıda uygulamaları için iyi bir potansiyel gösterdiğini rapor etmişlerdir.

2.11. Nişasta

Nişasta, tarih boyunca insanoğlu tarafından en çok kullanılan maddelerden biri olmuştur. Uygarlığın gelişmesiyle birlikte nişasta da endüstride gittikçe yaygınlaşan bir kullanım alanı bulmuştur (Karaoglu vd. 1998). Nişastalar; ekonomik oluşları,

kolay bulunabilmeleri ve sağladıkları faydalar sayesinde sütlü mamüllerde kullanımı gün geçtikçe artan katkı çeşidi olmaktadır (Considine et al. 2011).

Bitkilerde fotosentezin temel ürünü olan nişasta, polisakkaritlerin hem fotosentetik hem de fotosentetik olmayan dokulardaki en yaygın depo şeklidir (Ölçer ve Akın 2008). Tohum ve yumrulara kendilerine has şekillerde nişasta granülleri halinde bulunurlar (Potter and Hotchkiss 1995). Nişasta granülleri suda çözünmezler, ancak bağıl nemi yüksek bir ortamda bekletildiklerinde veya su ile temas ettirildiklerinde suyu absorbe ederek şişerler. Viskozitenin yükselmesi nişastanın suyu yapısına alması ve şişmesinden kaynaklanmaktadır. Isıtmanın sürdürülmesiyle, nişasta granülleri çözünür ve çözünen nişasta çözeltiye geçer. Çözünür nişastanın ve nişasta parçalarının suyu bağlamaları viskozitenin artmasına neden olur. Su/nişasta sisteminin viskozitesi sıcaklığın arttırılmasıyla artar. Bir süre sonra viskozite düşmeye başlar. Bu düşme çözünür nişasta moleküllerinin kendilerini sistemin karıştırıldığı doğrultuda yönlendirmesinden kaynaklanır. Nişasta çirişi (paste) için önemli olan bu özelliğe karıştırma ile incelmeye (shear-thinning) denir. Kıvamlı bir ürünün üretiminde karıştırma ile incelmeye oluşmaması için ürünün aşırı miktarda karıştırılmaması veya bir boru iletim sisteminden pompalanmaması gerekir (Ölçer ve Akın 2008, Köksel 2007).

İnsanın günlük karbonhidrat ihtiyacı 350-450 g olup, bunun çoğu nişasta şeklinde alınmakta, sindirim enzimleri tarafından glikoza kadar parçalanmaktadır (Demirci 2008).

Nişasta, tahıllarda tanenin yaklaşık olarak; buğdayda %66, mısırdaki %71, pirinçte %60, çavdarda %59, arpada %40 ve yulafta %35 civarındadır. 19. yüzyıldan itibaren buğday ve arpa nişastasına ilaveten patatesten de nişasta elde edilmeye başlanmıştır. Günümüzde ise mısır, en önemli nişasta kaynaklarından biri olmuştur (Karaoğlu vd. 1998).

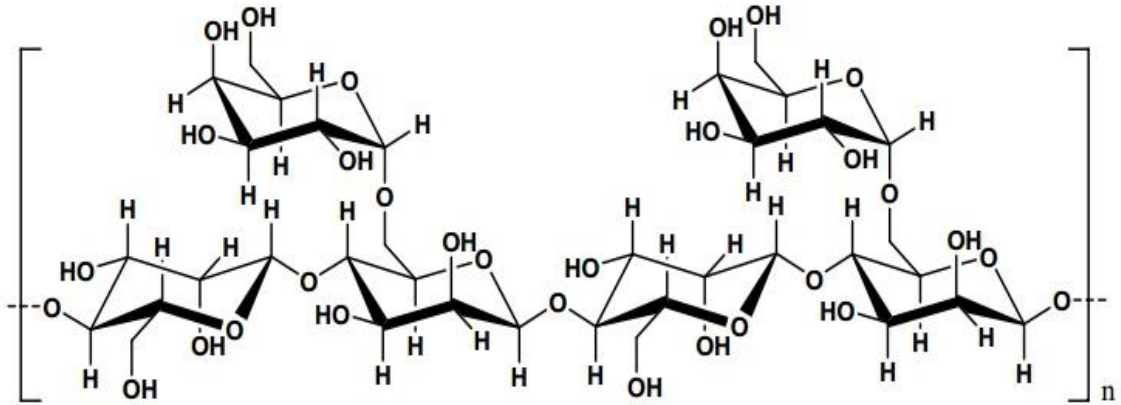
Mısır nişastasası, dünyada en çok tüketilen ve ülkemizde de en çok kullanım alanı olan nişasta çeşididir. Granül çapları 3 ile 26 µ arasında değişmektedir. Jelleşme derecesi ise 62-72 °C arasındadır. Başta gıda sektörü olmak üzere, çeşitli sektörlerde kıvam arttırıcı, stabilizatör, nem tutucu, film oluşturucu, yapı düzenleyici ve bağlayıcı olarak kullanılmaktadır (Anonim 2014f).

2.12. Guar Gam

Gamlar, yüksek molekül ağırlığına sahip hidrofilik biyopolimerlerdir ve gıda ürünlerinin fonksiyonel özelliklerini kontrol altında tutmak için gıda endüstrisinde yaygın kullanım alanına sahiptirler. İçeriğinde gam bulunduran bir çözeltinin en önemli özellikleri su bağlama kapasitesi ve viskozitesidir (Dickinson 2003). Gamların reolojik özellikleri, herhangi bir gıdanın tekstürel yapısını iyileştirmesi amacıyla kullanıldıysa daha da önem taşımaktadır (Marcotte et al 2001).

Guar gamı, *Cyamopsis tetragonolobus* bitkisinin tohumlarında elde edilen bir kıvam arttırıcıdır. E412 koduyla anılır. Galaktomannanlardan oluşan yüksek molekül ağırlıklı polisakkaritlerden meydana gelir (Şekil 2.3), mannoz:galaktoz oranı yaklaşık 2:1'dir (Anonim 2014g).

Yıllık üretimi 150000 ton civarındadır. Bu üretimin %70'i Hindistan ve Pakistan tarafından karşılanmaktadır. Su ile kolayca ve hızla şişerek jel formuna geçmektedir (Sezik 2007). Eklendiği ürünün viskozitesini hızla arttırmakta, ısıtmadan 10-15 dk içinde son viskozite değerinin yaklaşık yarısına ulaşmaktadır. Nötral yapıda olan guar gam diğer gıda bileşenleriyle uyumlu olup, nişasta, selüloz, agar, karragenan ve ksantan gamla birlikte kullanılabilir (Anonim 2014h, Karaman 2011). Çizelge 2.7.'te gıda sektöründe kullanım alanları ve fonksiyonları gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Guar gamın kimyasal yapısı (Kawamura 2008)

Çizelge 2.7. Guar gamın gıda sektöründe kullanım alanları (Karaman 2011)

Kullanım Alanı	Fonksiyon
Unlu Mamüller	Yapıyı geliştirir Raf ömrünü uzatır Kıtırılığı artırır
Dondurmalar	Kremsi yapı kazandırır Hızlı erimeyi önler Buz kristallerinin oluşmasını engeller
İşlenmiş Peynir	Dokuyu ve lezzeti geliştirir Stabilizatör görevi görür
Çorbalar	Yoğunluk kazandırır Stabilizatör görevi görür
Et Mamülleri	Bağlayıcı madde olarak kullanılır Serbest suyu absorblar Dağılmayı önler
İçecekler (Salep, boza, limonata aromalı içecekler, toz karışımlar)	Akışkanlık kontrolünü sağlar Ağızdaki tadı geliştirir Raf ömrünü uzatır

2.13. Yanıt Yüzey Yöntemi

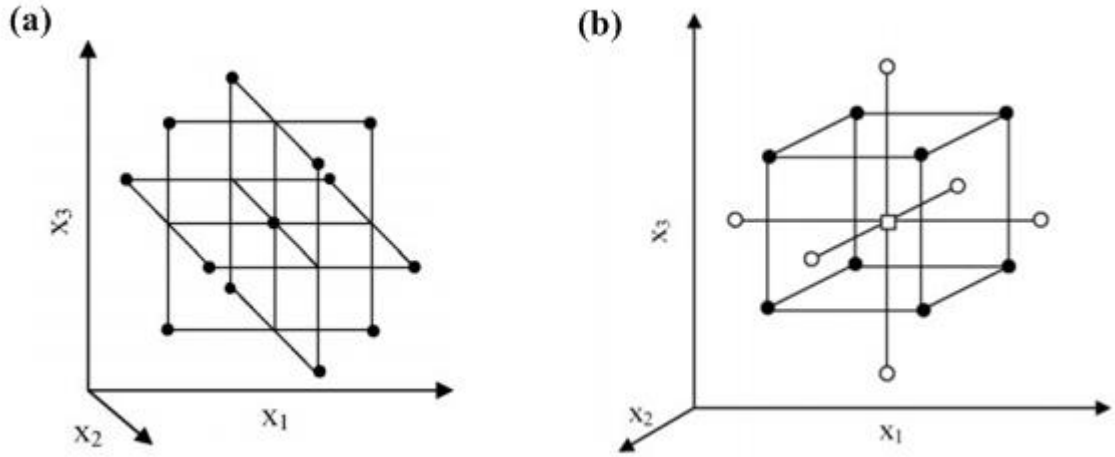
Gıda ürünlerinin ve proseslerinin geliştirilmesi karışık, pahalı ve birden fazla riskli basamak içeren süreçlerdir. Müşteri talepleri, maddi bedeli, işletme koşulları ve ilgili yasal mevzuatlar gibi özel gereksinimler de bu süreçte dikkate alınmalıdır. Prosesleri geliştirmek ya da optimize etmek için birçok firma araştırma departmanlarında, bir ürünün veya proses yanıtının en iyi karakteristiğini sunan kombinasyonu elde etmek adına istatistiksel yaklaşımlar kullanmaktadır (Granato and Calado 2014)

Optimizasyon, prosesin belirlenen hedefler (yanıtlar) doğrultusunda, bağımsız değişkenlerin birbirleri ile olan etkileşimleri ve bu bağımsız değişkenlerin hedefe (yanıt) olan etkileri de göz önünde bulundurularak bir araya getirip uygulanması işlemidir (Bezerra 2008). Gıda mühendisliğinde optimizasyon, proseslerde işlem verimi ve ürün kabulünün yüksek olması için kullanılan önemli bir araçtır. Gıda bilimi ve teknolojisi alanında yaygın kullanılan bir optimizasyon tekniği ise yanıt yüzey yöntemidir (Koç ve Kaymak-Ertekin 2010).

Yanıt yüzey (Response surface) yöntemi; birden fazla değişkenin etkilediği bir yanıtın elde edildiği ve amacın bu yanıtı optimize etmek olduğu geliştirme, iyileştirme ve optimizasyon proseslerine kullanılabilir bir istatistiksel ve matematiksel tekniklerin birleşimidir. Yeni ürünlerin tasarımı, geliştirilmesi ve formülasyonunu belirlemekte olduğu kadar, var olan ürünün iyileştirilmesinde de kullanılan (Bas and Boyaci 2007), birkaç girdi değişkeninin (faktörün) bir ürün veya sürecin performans ölçüsü ya da kalite karakteristiğini etkilediği durumlarda kullanımı yaygın olan bir uygulamadır. Bu performans ölçüsü veya kalite karakteristiği yanıt olarak adlandırılmaktadır. Girdi değişkenleri (faktörler) araştırmacı tarafından kontrol altında tutulabilmektedir (Özler 1997).

Gıda ürünü geliştirmede yanıt yüzey yöntemi kullanıldığında, her bir bileşenin tek tek ya da birbirleri ile etkileşiminin etkisini kontrol etmek mümkündür. Bu da her seferde tek bir faktörün incelendiği yöntemlere göre avantajlı olduğunu açıkça göstermektedir (Granato and Calado 2014).

Yanıt yüzey yöntemlerinde ilk adım, yanıt değişkeni üzerinde etkisi olduğu düşünülen faktörleri ve sahip oldukları düzeyleri belirlemektir (Tekindal 2009). İki düzeyli faktörler içeren tasarımlar, 2^k faktöriyel tasarımlar olarak adlandırılırlar. Burada k faktör sayısını, 2 ise faktörlerin düzeylerinin sayısını gösterir. Bu modellere birinci dereceden modeller denilmektedir. Faktör düzeyi üç olan tasarımlar ise ikinci dereceden modeller olarak adlandırılırlar. En yaygın kullanılan üç düzeyli faktörler içeren başlıca tasarımlar: Central Composit (Merkezi Tümlşik) ve Box-Behnken tasarımlarıdır. Bunların şekilsel gösterimlerinde (Şekil 2.4) küp kullanılmaktadır (Kul 2004).



Şekil 2.4. (a) Box-Behnken (b) Merkezi tümleşik tasarımların küp olarak gösterimi (●) Faktöriyel tasarım noktaları, (○) Eksen noktaları, (□) Merkez nokta (Bezerra 2008)

Merkezi tümleşik tasarımların içeriği 2^k sayıda faktöriyel tasarım ve eksen noktanın birleşiminden meydana gelmektedir. Ayrıca n_0 sayıda merkez noktası bulundurmakta ve bu noktaların sayısı 1'e eşit ya da 1'den büyük olmaktadır (Harman 2000).

İkinci dereceden modellerdeki parametrelerin tahminlenmesi için üç seviyeli eksik faktöriyel tasarımların bir sınıfı Box ve Behnken tarafından 1960 yılında geliştirilmiştir (Özler 1997). Üç seviyeli eksik faktöriyel tasarım, 3^k faktöriyel tasarımdaki faktöriyel kombinasyonların bir alt setidir. Box-Behnken tasarımları, iki seviyeli faktöriyel tasarımlar ile dengeli eksik blok tasarımlarının özel bir kombinasyonu ile oluşturulmaktadır (Jo 1992, Anonymous 2014e).

Box-Behnken ve Merkezi tümleşik tasarım benzer sonuçlar vermektedir fakat Box-Behnken tasarımı diğer tasarımlara göre daha avantajlıdır (Ferreira et al. 2007) çünkü daha az deneme sayısı gerektirmekte, bu da zamandan ve hammadeden tasarruf sağlamaktadır. Ayrıca kübik bölgenin dışında noktalar içermemektedir (Wani et al. 2012).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırma materyali olan salep içeceklerinin yapımında yerel üreticiden (Burdur, Türkiye) temin edilen saf salep tozu kullanılmıştır. Salep aroma verici olarak Tuana Kimya ve Gıda San. Tic. Ltd. Şti. (Konya, Türkiye) tarafından üretilen salep aromasından yararlanılmıştır. Üretimde kullanılan mısır nişastası Ülker Gıda San. A.Ş.'den (İstanbul, Türkiye) temin edilmiştir. Kıvam arttırıcı olarak A ve D Kimyevi Maddeler San. Tic. A.Ş.'nin (İstanbul, Türkiye) ürettiği E412 kodlu guar gam kullanılmıştır. Tam yağlı tercih edilen ve Mis Süt A.Ş. (İstanbul, Türkiye) tarafından paketlenen süttten yararlanılmıştır. Doğal şeker pancarından elde edilen toz beyaz şeker Konya Şeker San. Tic. A.Ş.'den (Konya, Türkiye) temin edilmiştir.

3.2. Örneklerin Hazırlanması

Üretim, Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde salep içeceği yapımında, standart bir yapım yöntemi geliştirilmemiş olduğu için burada önceden yapılmış yayınların sonuçlarından yararlanılarak üretim gerçekleştirilmiştir (Telcioğlu ve Kayacıer 2007). Ticari salep içeceği örnekleri etiket üzerinde belirtilen yöntemle göre (sadece ısıtılarak veya istenilen miktarda süt eklenerek) hazırlanmış ve daha sonra ölçüm sıcaklığına (25°C) soğutulmuştur.

Yanıt yüzey yöntemi ile salep benzeri içecek formülasyonunun optimize edilmesi için Box-Behnken tasarımından yararlanılmış, seçilen değişkenler ve sınırları (Çizelge 3.1) kullanılarak Minitab (Version 17, Minitab Inc.) istatistik yazılım programı ile deneme tasarımı oluşturulmuştur. Denemeler iki paralelli ve iki tekerrürlü yapılmış, tekerrürler deneme tasarımında blok olarak değerlendirilmiş, her bir tekerrürde orta nokta 3'er kez tekrarlanarak toplam 30 örnek üretimi yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Yanıt yüzey yöntemi için belirlenen değişken sınırları

Bağımsız değişkenler	Birim	En düşük sınır	Orta nokta	En yüksek sınır
Guar gam	%	0.1	0.45	0.8
Mısır nişastası	%	1.5	2.75	4
Sıcaklık	°C	25	40	55

Örneklerin hazırlanması için 100 ml süt sıcak tabla (WiseStir MSH-20A, Korea) üzerinde 60 °C'ye ısıtılmıştır. Daha sonra %5 toz şeker, %0.1 salep aroması ve yanıt yüzey yöntemi ile belirlenen miktarlarda mısır nişastası ve guar gam formülasyonlara göre (Çizelge 3.2) ısıtılmış süte eklenip devamlı olarak karıştırılmış ve sıcaklık 75 °C'ye çıkarılarak 10 dakika sabit tutulmuştur. Kontrol örneği %2 salep ve %5 şeker ile hazırlanmıştır.

Çizelge 3.2. Yanıt yüzey yöntemi ile belirlenen deneme tasarımı

Standart sıra	Uygulama sırası	Blok	Mısır nişastası (%)	Guar gam (%)	Sıcaklık (°C)
1	1	1	1.5	0.1	40
2	2	1	4	0.1	40
3	3	1	1.5	0.8	40
4	4	1	4	0.8	40
5	5	1	1.5	0.45	25
6	6	1	4	0.45	25
7	7	1	1.5	0.45	55
8	8	1	4	0.45	55
9	9	1	2.75	0.1	25
10	10	1	2.75	0.8	25
11	11	1	2.75	0.1	55
12	12	1	2.75	0.8	55
13	13	1	2.75	0.45	40
14	14	1	2.75	0.45	40
15	15	1	2.75	0.45	40
16	16	2	1.5	0.1	40
17	17	2	4	0.1	40
18	18	2	1.5	0.8	40
19	19	2	4	0.8	40
20	20	2	1.5	0.45	25
21	21	2	4	0.45	25
22	22	2	1.5	0.45	55
23	23	2	4	0.45	55
24	24	2	2.75	0.1	25
25	25	2	2.75	0.8	25
26	26	2	2.75	0.1	55
27	27	2	2.75	0.8	55
28	28	2	2.75	0.45	40
29	29	2	2.75	0.45	40
30	30	2	2.75	0.45	40

3.3. Reolojik Ölçümler

Hazırlanan örneklerin reolojik ölçümleri için small sample adapter (küçük örnek adaptörü) ve SC4-27 numaralı spindle ile entegre bir viskozimetre (DV-II+ Pro, Brookfield, ABD) ve örneklerin istenilen sıcaklıkta sabit kalmalarından emin olmak için su banyosu (TC-502 Temperature Controller, Brookfield, ABD) kullanılmıştır.

Hazneye 10 ml kadar örnek konulmuş ve 20 sn^{-1} sabit kayma oranında (shear rate) 2 dakika boyunca ölçüm yapılmıştır. Ölçüm süresi boyunca her bir örnek için toplam 23 veri kaydedilmiştir. Veri toplama Rheocalc V3.2 (Brookfield, ABD) yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tüm ölçümler paralelli ve 2 tekerrür olarak gerçekleştirilmiştir.

3.4. Duyusal Analiz

Örneklerin duyuşsal değerlendirmesi 9 puanlı sayısal skalaya göre araştırmanın gerçekleştirildiği Gıda Mühendisliği Bölümü'nde 30 kişinin katılmasıyla oluşturulan duyuşsal analiz konusunda eğitimli panelist grup tarafından yapılmıştır.

Puanlama testi, özel veya sayısal bir skalanın kullanıldığı ve bir veya daha fazla kalite kriterinin derecelendirme ve yoğunluğunun ölçülmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Altuğ vd. 1995). Dokuz puanlı bir puanlama testinde ortada ne iyi, ne de kötü, nötral bir seçim vardır. Ölçeğin alt ve üst tarafı birbirini dengelemiştir. Nötral seçimin üzerindeki dereceler, olumlu yönde olup en üstteki değerlendirme "mükemmel" seçeneğidir. Nötral seçimin altındakiler ise olumsuz değerleri göstermekte ve en alttaki seçenek "aşırı kötü" bir dereceyi ifade etmektedir. Buna göre kıvam, renk, koku, tat- aroma, ağızda bıraktığı his, yabancı tat ve genel kabul edilebilirlik panelistlerce değerlendirilmiştir (Ek-1).

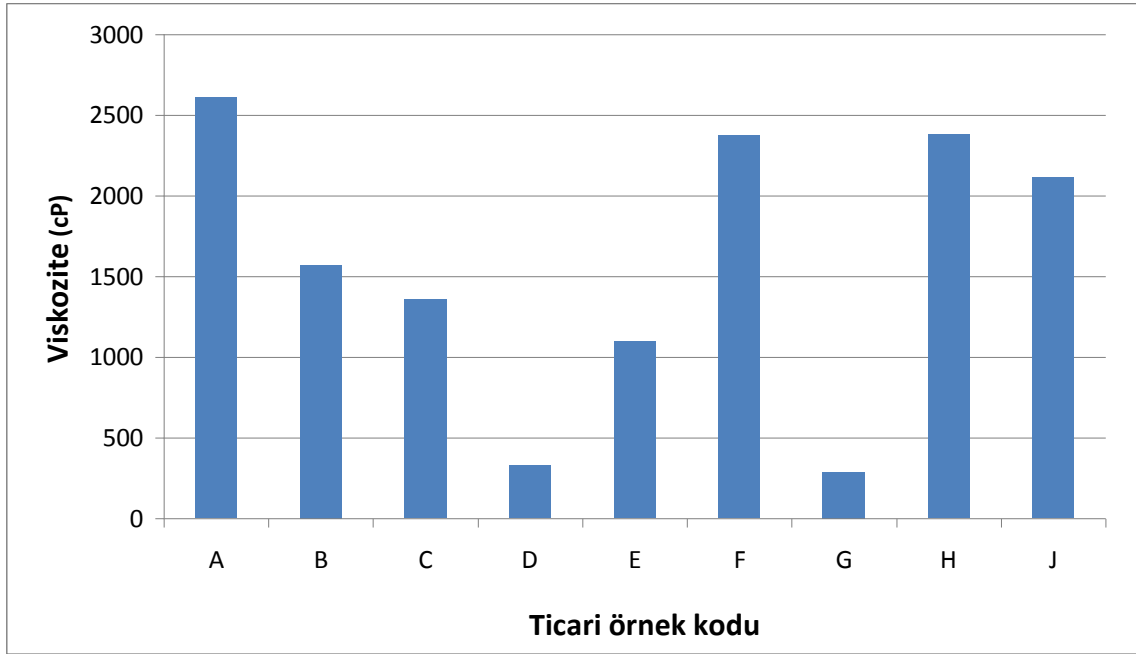
3.5. İstatistiksel Değerlendirmeler

Araştırma sonuçları SPSS İstatistik Paket Programı (Version 16.0, SPSS Inc., USA) kullanılarak varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş ve ortalamaları farkının önemi ($p < 0.05$) olup olmadığı Duncan oklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Ticari Örneklerin Viskozitesi

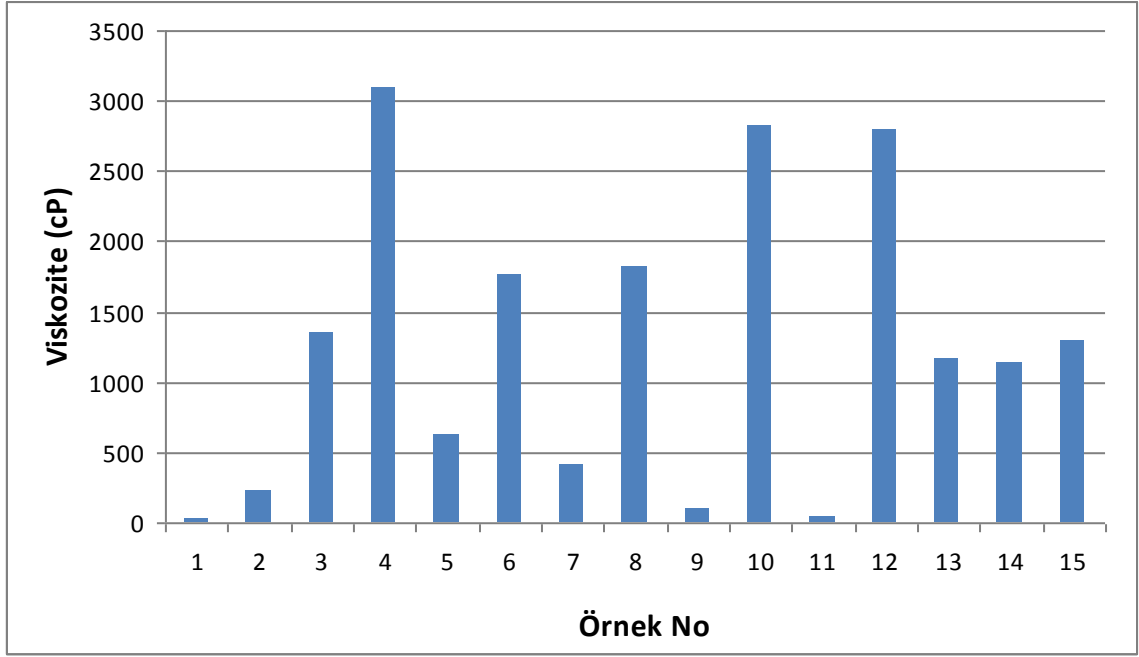
Piyasada bulunan 9 farklı ticari marka ile gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarına göre; her markanın viskozite değerinin farklı olduğu ve optimum bir değerde birleşmediği saptanmıştır (Şekil 4.1). A ve B örneklerinin UHT (Ultra High Temperature) yöntemi kullanılarak üretilmesi ve sıvı formda olması ile diğer örneklerin toz formda (Ek 2) bulunmasının viskozite açısından kendi aralarında bir benzerlik yaratmadığı gözlenmiştir (Ek 3). Aynı şekilde Doğan ve Kayacıer'in (2004) ticari salep içeceği ile yürüttüğü çalışmada örnekler hem su hem süt ile hazırlanmış, süt ile hazırlanan örneklerin viskozite, yoğunluk, kıvam ve kuru maddelerinin su ile hazırlananlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1 Ticari Örnekler İle Yapılan Viskozite Ortalamaları

4.2. Yanıt Yüzey Yöntemi İle Hazırlanan Örneklerin Viskozitesi

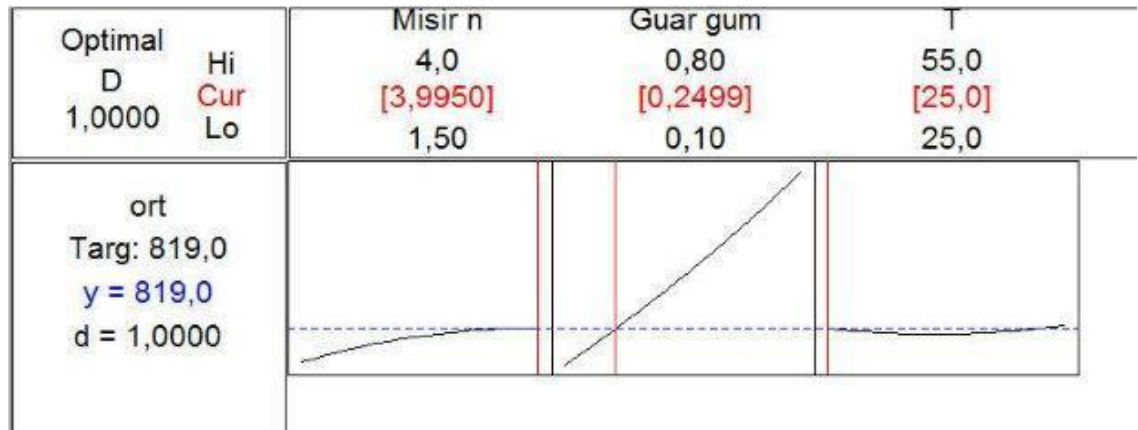
Çizelge 3.1'de daha önceden belirtilmiş formülasyonlara göre hazırlanan salep benzeri içecek örneklerinin viskozite ortalamaları Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre (Ek 5) ölçülebilen en düşük ve en yüksek değerler belirlenerek ortalama bir viskozite değerine ulaşılacak istenmiş ve bu değer tüketicinin tercihiyle en yakın formülasyon olduğu kabul edilmiştir.



Şekil 4.2. Yanıt Yüzey Yöntemi İle Hazırlanan Örneklerin Viskozite Ortalamaları

4.3. Formül Optimizasyonu

Salep benzeri içecek örneğini hazırlamak ve ölçüm sıcaklığını elde etmekte gereken optimum formül için viskozimetre ile ölçülebilen en düşük ve en yüksek mısır nişastası ile guar gam oranları ve ulaşılmaması hedeflenen %2'lik geleneksel salep içeceğinin viskozite değeri MINITAB (Version 17, Minitab Inc.) programına veri olarak girilmiş ve sonuç Şekil 4.3'te kırmızı yazılı rakamlarla belirtilmiştir. Buna göre formülasyonda kullanılması gereken mısır nişastası oranı %3.9950 ve guar gam oranı %0.2499 olarak belirlenirken analiz ölçüm sıcaklığının 25 °C olması gerektiği görülmektedir.

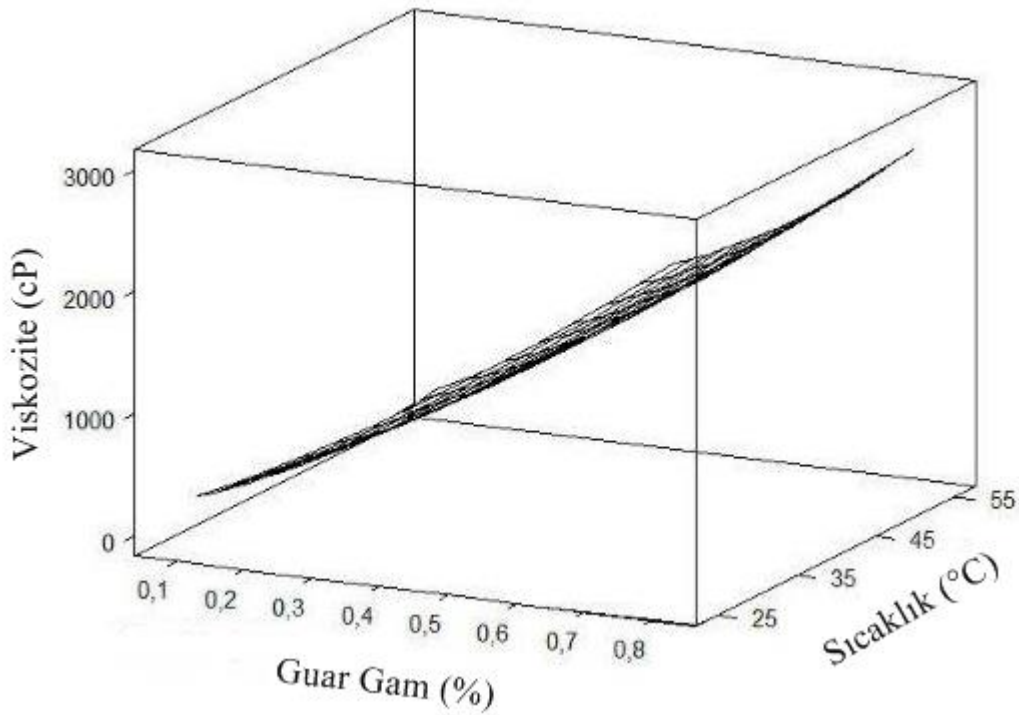


Şekil 4.3. Yanıt Yüzey Yöntemi Formül Optimizasyonu

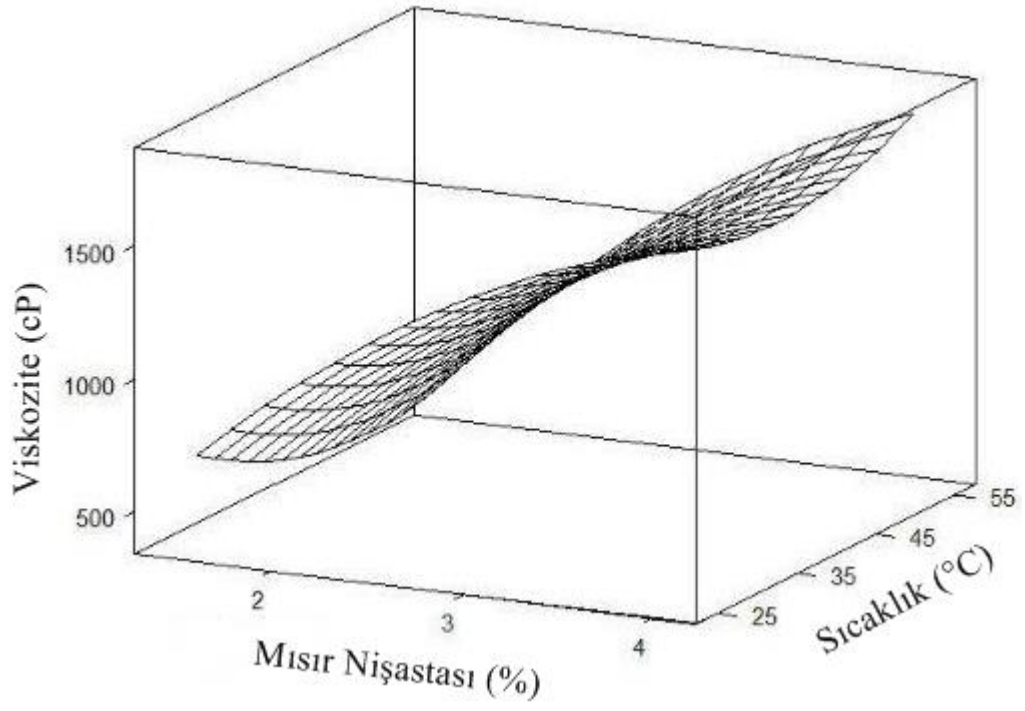
Şekil 4.4'te mısır nişastası oranı %2.75'te sabit tutulurken guar gam ve sıcaklığın viskozite ortalamalarına etkisi gösterilmiştir. Guar gam oranı artarken viskozite ortalamasının da arttığı, sıcaklık yükselmesinin viskozitede hafif bir değişim yaratsa da çok farklılık göstermediği görülmektedir.

Guar gam oranının %0.45'te sabit tutulduğu yüzey cevap grafiğinde mısır nişastası oranı artışının viskoziteyi de arttırdığı, sıcaklık yükselmesinin hafif bir dalgalanma dışında viskoziteye fazla bir etkisinin olmadığı Şekil 4.5'te gösterilmektedir. Kaya ve Tekin'in (2001) dondurma miksinde eklenen salebin reolojik karakteristiğe olan etkilerini araştırdıkları çalışmada benzer bir bulgu ortaya koyulmaktadır. Kullanılan dört farklı salep konsantrasyonunun viskozitedeki değişim üzerinde sıcaklığa göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

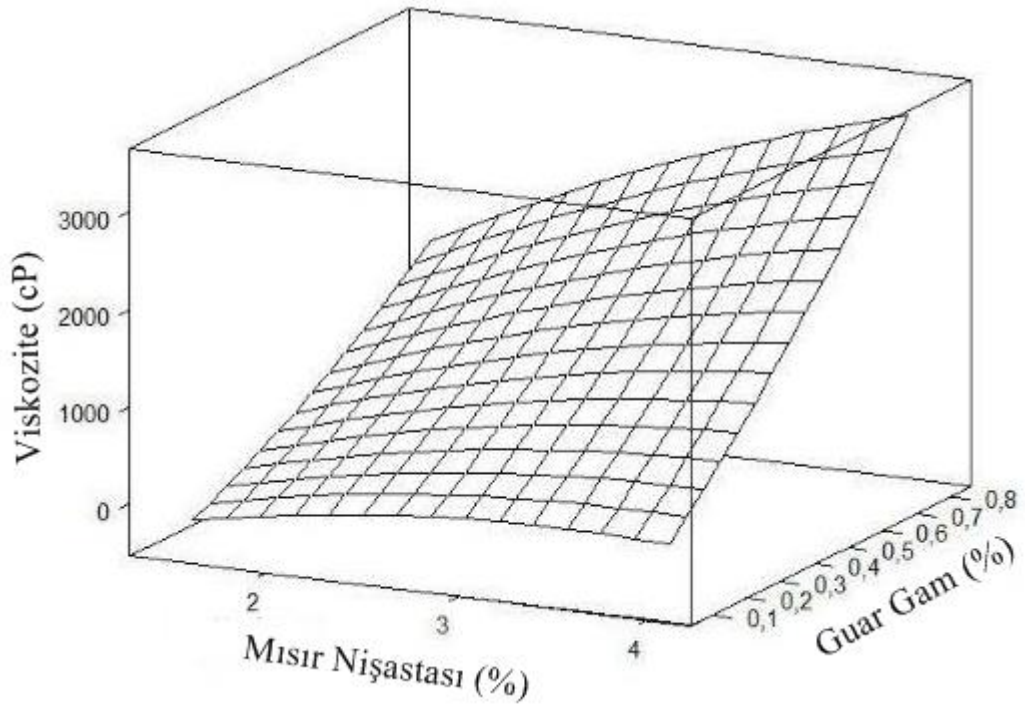
Şekil 4.6'da sıcaklık 40 °C'ta sabit tutulduğunda mısır nişastası ve guar gam oranının artması ile viskozitenin de arttığı belirtilmektedir. Kayacier ve Doğan (2006) üç farklı gam çözeltisi ile salep arasındaki reolojik ilişkiyi incelemiş ve guar gam kullanımının kıvam açısından daha iyi sonuçlar verdiği ve daha ekonomik olacağını söylemişlerdir.



Şekil 4.4. Guar Gam ve Sıcaklığın Salep Benzeri İçecek Örneklerinin Viskozitesi Üzerine Etkisi



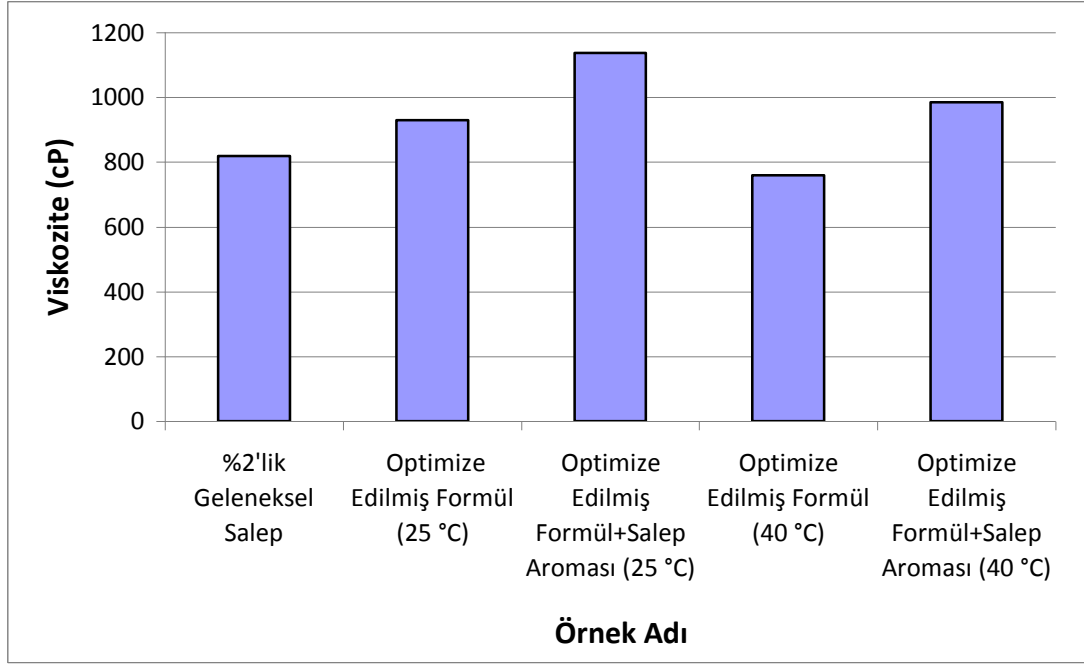
Şekil 4.5. Mısır Nişastası ve Sıcaklığın Salep Benzeri İçecek Örneklerinin Viskozitesi Üzerine Etkisi



Şekil 4.6. Mısır Nişastası ve Guar Gamının Salep Benzeri İçecek Örneklerinin Viskozitesi Üzerine Etkisi

4.4. %2'lik Salep Ve Optimize Formül İle Hazırlanan Örneklerin Viskozitesi

%2'lik geleneksel salep ieeği ve optimize edilmiş formül ile hazırlanan örneklerin viskozite ortalamaları incelendiğinde en yüksek viskozite salep aroması eklenmiş optimize formülle hazırlanmış örneklerde gözlenirken, diğer örneklerin yakın viskozitelere olduğu görülmüştür (şekil 4.7). Örneğin, salep aroması ilaveli optimize edilmiş formül kullanılarak hazırlanan örneğin 25 °C'ta viskozitesi 1137.49 cP iken, %2'lik geleneksel salep ve aromasız optimize edilmiş formül (40°C) ile hazırlanan örneklerin sırasıyla, 819.16 ve 758.78 cP olarak belirlenmiştir (Ek 4).



şekil 4.7. Geleneksel Salep İeeği ve Optimize Edilmiş Formül ile Hazırlanan Örneklerin Viskozite Ortalamaları

Optimize edilmiş formül ile hazırlanan örneklerin viskozitelerinin sıcaklık arttıkça azaldığı fakat salep aroması eklendiğinde yükseldiği görülmektedir. Bu farklılık, Kuş, Altan ve Kaya (2005) ve Karaman ve Kayacıer'in (2010) elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

4.5. Duyusal Analiz

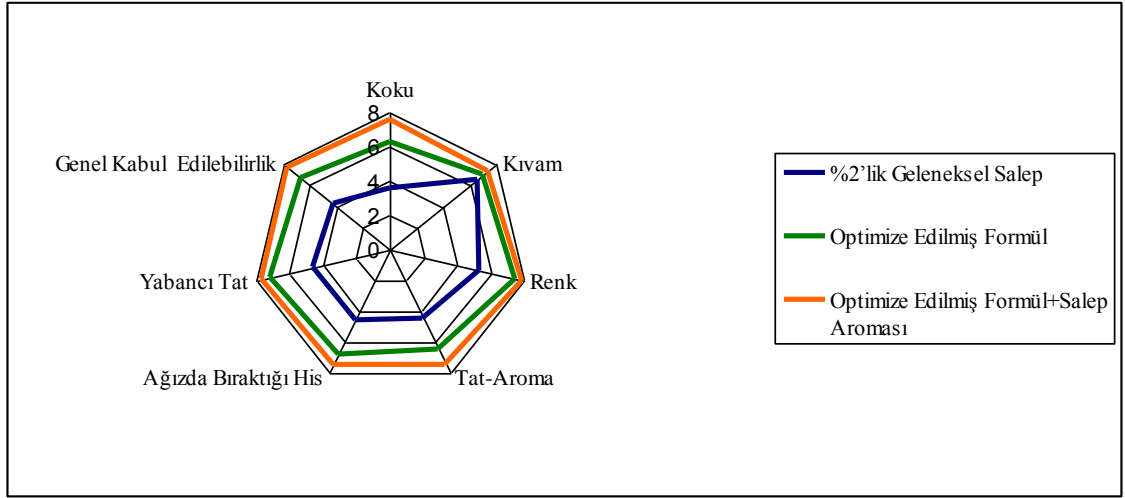
Yapılan duyusal analizlerde, geleneksel salep ieeği ve farklı formülasyonla hazırlanan salep benzeri içecekler, koku, kıvam, renk, tat-aroma, ağızda bıraktığı his, yabancı tat ve genel kabul edilebilirlik bakımından incelenmiştir. Çizelge 4.1'de panelistlerin verdiği duyusal puanların ortalama değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Duyusal Analiz Puanları

Örnek	Koku	Kıvam	Renk	Tat-Aroma	Ağızda Bıraktığı His	Yabancı Tat	Genel Kabul Edilebilirlik
%2'lik Geleneksel Salep	3.63 ^c ±2.042	6.47 ^b ±1.756	5.27 ^b ±2.033	4.43 ^c ±1.870	4.60 ^b ±1.522	4.60 ^b ±2.430	4.33 ^c ±1.295
Optimize Edilmiş Formül	6.33 ^b ±1.918	6.97 ^{ab} ±1.520	7.47 ^a ±1.332	6.53 ^b ±1.332	6.83 ^a ±1.555	7.23 ^a ±1.591	6.70 ^b ±1.418
Optimize Edilmiş Formül+Salep Aroması	7.60 ^a ±0.855	7.33 ^a ±1.155	7.87 ^a ±0.973	7.43 ^a ±0.935	7.53 ^a ±1.074	7.70 ^a ±1.685	7.67 ^a ±0.884

a-c: Farklı harfler aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunu gösterir. (p<0.05)

±: Standart sapmayı belirtir.



Şekil 4.8. Duyusal Analiz Puanları

Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde en az tercih edilen örneğin %2'lik geleneksel salep olduğu ve tüm duyu kalite kriterleri açısından diğer örneklerden düşük puan aldığı görülmektedir. En çok beğenilen ise salep aroması eklenmiş optimize formül ile hazırlanan örnek olarak belirlenmiştir.

Araştırılan tüm kalite kriterlerinde geleneksel salep ile optimize salep arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmiş, bu da formülasyonda denenen tüm değişikliklerin ölçümü yapılan parametrelerin hepsini etkilediğini göstermektedir.

Koku kriterine bakıldığında geleneksel salebin oldukça düşük puan aldığı, optimize edilmiş formül ile hazırlanan salep içeceğinin daha fazla beğenildiği ve optimum formüle salep aroması ilavesi ile tüketici beğenisinin biraz daha yükseldiği dikkat çekmektedir.

Kıvam kriterinde elde edilen puanlar ile reolojik değerler (Bkz. Şekil 4.7) karşılaştırıldığında örnekler arasında duyu olarak da büyük farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

Geleneksel salebin renginin diğer örneklerle karşılaştırıldığında düşük puan aldığı renk kriterinde görülmektedir.

Optimize edilmiş formülle hazırlanan örneklerin arasında ağızda bıraktığı his ve yabancı tat kriteri bakımından istatistiksel fark bulunamazken geleneksel salebin aldığı puanlar incelendiğinde kendine has tadının beğenilmediği ve yabancı tat olarak algılandığı görülmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, ülkemizde sevilerek tüketilen ve son yıllarda ticari üretimi artan salep benzeri içecek için mısır nişastası ve guar gam kullanılarak optimum bir formülasyon geliştirilmiş, reolojik olarak gerçek salebe en yakın örnek tespit edilmiş ve duyuusal analiz ile kıyaslanmıştır.

Piyasada bulunan 9 farklı ticari marka salepli sıcak içecek örneklerinin viskozitelerinin 286 ila 2611 cP arasında değiştiği ve sıvı veya toz formda olanların birbirleri arasında benzerlik göstermediği görülmüştür. Bu ürünlerdeki gerçek salep tozu oranının paket üzerinde belirtilmeyenler hariç %0.005 ila %6 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bunun nedeninin de Etiketleme Yönetmeliği (RG 2011) gereği ürünün adında salep kelimesini kullanabilmek olduğu düşünülmektedir.

Optimize edilmiş formülasyon ile yapılan örneklerin (758.78 cP) viskozitelerine bakıldığında %2'lik gerçek salep (819.16 cP) ile viskozite değerlerinin istenildiği gibi birbirlerine çok yakın olduğu görülmüştür.

Guar gam ve mısır nişastasının viskozite üzerine etkilerini gösteren şekiller incelendiğinde gam ve nişasta artışı ile viskozite artışının doğru orantılı olduğu görülmektedir. Salep aromasının çok az miktarda eklenmesine rağmen viskoziteyi etkilediği de göze çarpmaktadır.

Duyusal analiz sonuçlarına göre genel kabul edilebilirlik yönünden en beğenilen örnek salep aromalı optimize formül ile hazırlanan salep benzeri içecek olmuştur. %2'lik gerçek salebin tüm kriterler bakımından diğer iki örnekle istatistiksel olarak farklılık gösterdiği ($p < 0.05$) ve çok düşük puanlar aldığı görüldü. Salep aromasız ve aromalı formül ile hazırlanan örneklerin puanları birbirine yakın olsa da aroma içeren örneğin tüm kriterlerde en yüksek puanları aldığı tespit edildi.

Gerçek salebin içecek amacıyla kullanımı hem maddi değerinin yüksek oluşu hem de çevresel sebeplerle sorgulanmaktadır. Yapılan reolojik ve duyuusal analizler göstermektedir ki geleneksel salep içeceği ile aynı kıvama sahip ve hatta tadı daha fazla beğenilen salep içermeyen içecek yapımı mümkün olup, salebi yok olma tehlikesinden kurtarmak imkânsız değildir. Sezik'in (2007) belirtmiş olduğu halkımızın salep yerine nişasta ve kıvam arttırıcılar ile hazırlanmış sütlü içecek içmeye alıştığı savı, bu çalışma ile de desteklenmektedir. Sonuç olarak, %4 mısır nişastası, %0.25 guar gam ve %0.1 salep aroması içeren formülasyon, salep benzeri içecek için en uygun formülasyon olarak belirlenmiştir.

Beğeni ile tüketilen, duyuusal ve reolojik özellikler bakımından gerçek salebe yakın bir salep benzeri içecek formülasyonunun geliştirilmesi ile hem daha düşük maliyette ürün eldesi sağlanacağı hem de gerçek salebe olan ilgiyi azaltma eğilimi oluşturacağı için bu çalışmanın topluma faydalı sonuçlarının olacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- AL-GHAZZEWI, F.H., KHANNA, S., TESTER, R.F. and PIGGOTT, J. 2007. The potential use of hydrolysed konjac glukomannan as a prebiotic. *J Sci Food Agric*, 87: 1758-1766.
- AL-GHAZZEWI, F.H. and TESTER, R.F. 2012. Efficacy of cellulase and mannanase hydrolysates of konjac glucomannan to promote the growth of lactic acid bacteria. *J Sci Food Agric*, 92: 2394-2396.
- ALONSO-SANDE, M., TEIJIRO-OSORIO, D., REMUÑÁN-LÓPEZ, C. and ALONSO, M.J. 2009. Glucomannan, a promising polysaccharide for biopharmaceutical purposes. *Eur J Pharm Biopharm*, 72: 53-462.
- ALPASLAN, M. and HAYTA, M. 2007. Effect of soymilk substitution on the rheological and sensory properties of salep (traditional Turkish milk beverage). *Int J Food Prop*, 10: 413-420.
- ALTAN, S., ALTAN, T., ORTAŞ, İ., SANDAL, G. ve AKPINAR, Ç. 2007. Çukurova Bölgesinde Saleplerin Doğal Yayılış Alanlarının ve Yetiştirme Ortamı Koşullarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Tübitak Tovag Proje No: 104O132.
- ALTUĞ, T., OVA, G., DEMİRAĞ, K. ve KURTCAN, Ü. 1995. Gıda Kalite Kontrolü. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 157ss.
- ANONİM 2012. Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=SALEP
- ANONİM 2013. <http://www.atamanhotel.com/tr/salep.html>
- ANONİM 2014a. <http://www.hurriyet.com.tr/ege/17829279.asp>
- ANONİM 2014b. <http://www.ntvmsnbc.com/id/25363207>
- ANONİM 2014c. <http://arastirma.tarim.gov.tr/tokatarastirma/Menu/22/Tarla-Bitkileri>
- ANONİM 2014d. <http://www.ntvmsnbc.com/id/25281632>
- ANONİM 2014e. <http://www.tarim2023.com/salep-orkideleri-konyak-uretimiyle-korunacak.1465982>
- ANONİM 2014f. Mısır nişastası hakkında teknik bilgiler. http://www.hammaddeler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=165
- ANONİM 2014g. Guar gam <http://www.biokimkimya.com/content.asp?id=14&v=c&d=p&pid=1059&l=tr>

- ANONİM 2014h. Guar gam hakkında teknik bilgiler. http://www.hammaddeler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3151&Itemid=300
- ANONYMOUS 2012b. <http://en.wikipedia.org/wiki/Salep>
- ANONYMOUS 2014a. Renewable Bioproducts Research in Europa. Glucomannan: A new vegetal texturising agent for European food and non-food industries. European Commission Renewable Bioresources Epobio (Final Report) Project No: FAIR984106.
- ANONYMOUS 2014b. http://en.wikipedia.org/wiki/Taxonomy_of_the_orchidaceae
- ANONYMOUS 2014c. <http://www.cites.org/eng/disc/parties/chronolo.php>
- ANONYMOUS 2014d. <http://cites-dashboards.unep-wcmc.org/national?id=TR>
- ANONYMOUS 2014e. Box-Behnken Designs. <http://documentation.statsoft.com/STATISTICAHelp.aspx?path=Experimental/Doe/Overview/3kpBoxBehnkenandMixed2and3LevelFactorialDesignsBoxBehnkenDesigns>
- ARDUZLAR, D. and BOYACIOĞLU, M.H. 2004. Rheological characterization of traditional salep drink in UHT processed liquid form. IFT Annual Meeting&Food Expo, July 12-16, Las Vegas, NV, USA.
- ARDUZLAR, D. ve BOYACIOĞLU, M.H. 2004. Anadolu'nun florasından gelen bir gelenek: salep içeceği. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Eylül 23-24.
- ARI, E. 2000. Orkideler Türkiye'deki Mevcut Durum. *Derim*, 17(3): 136-152.
- ARSLAN, N. 2011. Salep Orkideleri. *Gıda Hattı* 34: 68-69.
- ARVILL, A. and BODIN, L. 1995. Effect of short-term ingestion of konjac glucomannan on serum cholesterol in healthy men. *Am J Clin Nutr.* 61: 585-589.
- BAS, D. and BOYACI, I. H. 2007. Modeling and optimization I: Usability of response surface methodology. *J Food Eng.* 78: 836-845.
- BAYTOP, T. ve SEZİK, E. 1968. Türk Salep Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası, 4: 61.
- BEZERRA, M.A., SANTELLI, R.E., OLIVEIRA, E.P., VILLAR, L.S. and ESCALEIRA, L.A. 2008. Response surface methodology (RSM) as a tool for optimization in analytical chemistry. *Talanta* 76: 965-977.
- BOURNE, M. C. 2002. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Elsevier Science and Technology Books, pp 423.

- BOZYEL, M. E., MERDAMERT, E. ve GÖNÜZ, A. 2014. Ülkemizde orkide çeşitliliği. 5. Ulusal Çevre ve Ekoloji Öğrenci Kongresi Mart 1-2.
- BULUT, M. 2012. Hazır toz salep içeceği formülasyonunda farklı gam ve nişasta etkileşimlerinin reolojik yönden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 229 ss.
- CHAN, A.P.N. 2003. Konjac part I: Cultivation to commercialization of components. The World of Science, IFT and IUFOST Organization.
- CHEN, H.L., SHEU, W.H., TAI, T.S., LIAW, Y.P., and CHEN, Y.C. 2003. Konjac supplement alleviated hypercholesterolemia and hyperglycemia in type 2 diabetic subjects—A randomised double-blind trial. *J Am Coll Nutr*, 22: 36–42.
- CHEN, H.L., CHENG, H.C., LIU, Y.J., LIU, S.Y., and WU, W.T. 2006. Konjac acts as a natural laxative by increasing stool bulk and improving colonic ecology in healthy adults. *Nutrition*, 22: 1112–1119.
- CHEN, H.L., CHENG, H.C., WU, W.T., LIU, Y.J., and LIU, S.Y. 2008. Supplementation of konjac glucomannan into a lowfibre Chinese diet promoted bowel movement and improved colonic ecology in constipated adults: A placebo-controlled, diet controlled trial. *J Am Coll Nutr*, 27: 102–108.
- CHEN, L. G., LIU, Z.L. and ZHUO, R.X. 2005. Synthesis and properties of degradable hydrogels of konjac glucomannan grafted acrylic acid for colon-specific drug delivery. *Polymer*, 46: 6274-6281.
- CITIL, O.B. and TEKINSEN, K.K. 2011. A comparative study on fatty-acid composition of salep obtained from some *Orchidaceae* species. *Chem Nat Compd*, 46(6): 943-945.
- CONNOLLY, M. L., LOVEGROVE, J. A., and TUOHY, K. M. 2010. Konjac glucomannan hydrolysate beneficially modulates bacterial composition and activity within the faecal microbiota. *J Funct Foods*, 2: 219–224.
- CONSIDINE, T, NOISUWAN, A., HEMAR, Y., WILKINSON, B., BRONLUND, J. and KASAPIS, S. 2011. Rheological investigations of the interactions between starch and milk proteins in model dairy systems: A review. *Food Hydrocolloid* 25: 2008-2017.
- ÇAĞLAYAN, K., ÖZAVCI, A. ve ESKALEN, A. 1998. Doğu Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak yetişen bazı salep orkidelerinin embriyo kültürü kullanılarak *in vitro* koşullarda çoğaltılmaları. *Turk J Agric For* 22: 187-191.
- DAVÉ, V. and MCCARTHY, S.P. 1997. Review of konjac glucomannan. *J Environ Polym Degr* 5(4): 237-241.

- DEMİRCİ, M. 2008. Karbonhidratlar, Gıda Kimyası, İstanbul, 9-49 ss.
- DICKINSON, E. 2003. Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. *Food Hydrocolloid*, 17: 25–39.
- DOGAN, M. and KAYACIER, A. 2004. Rheological properties of reconstituted hot salep beverage. *Int J Food Prop* 7(3): 683-691.
- ELAMIR, A. A., TESTER, R. F., AL-GHAZZEWI, F. H., KAAL, H. Y., GHALBON, A. A., ELMEGRAHAİ, N. A., et al. 2008. Effects of konjac glucomannan hydrolysates on the gut microflora of mice. *Nutrition and Food Science*, 38: 422–429.
- ELLİALTIOĞLU, Ş. ve GÜMÜŞ, C. 2011. Orkidenin doku kültürü ile çoğaltılması. I. Salep Orkidesi Çalıştayı. 24-25 Mayıs, Kahramanmaraş s: 129-144.
- ERTUĞ, F. 2000. Reply to Kasparek and Grimm's article published in EB 53(4): 396-406 Orchid trade for salep. *Econ Bot* 54: 421-422.
- FARHOOSH, R. and RIAZI, A. 2007. A compositional study of two current types of salep in Iran and their rheological properties as a function of concentration and temperature. *Food Hydrocolloid* 21: 660–666.
- FERREIRA, S.L.C, BRUNS, R.E., FERREIRA, H.S., MATOS, G.D., DAVID, J.M., BRANDÃO, G.C., DA SILVA, E.G.P, POTUGAL, L.A, DOS REIS, P.S., SOUZA, A.S. and DOS SANTOS, W.N.L. 2007. Box-Behnken design: An alternative for optimization of analytical methods. *Anal Chim Acta* 597: 179-186.
- GALLAHER, D. D., GALLAHER, C. M., MAHRT, G. J., CARR, T. P., HOLLINGSHEAD, C. H., HESSLINK, R., et al. 2002. A glucomannan and chitosan fibre supplement decreases plasma cholesterol and increases cholesterol excretion in overweight normocholesterolemic humans. *J Am Coll Nutr*, 2: 428–433.
- GEORGIADIS, N., RITZOULIS, C. CHARCHARI, E., KOUKIOTIS, C., TSIOPTSIAS, C. and VASILIADOU, C. 2012. Isolation, characterization and emulsion stabilizing properties of polysaccharides from orchid roots (salep). *Food Hydrocolloid* 28: 68-74.
- GÖNÜLŞEN, N., YILDIZGÖRDÜ, K., ÖNAL, K., ŞEKEROĞLU, E., ERCAN, N., BİÇİCİ, M. ve ESKALEN, A. 1996. Ege ve Doğu Akdeniz Bölgelerinde doğal yayılış gösteren *Orchidaceae* familyasına ait bazı türlerin *in vitro* ve *in vivo* koşullarda üretimleri üzerinde araştırmalar. Proje No: TBGAG-52, İzmir.
- GÖZCELİOĞLU, B. 2012 Orkideler. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi 541: 52-57.
- GÖZCELİOĞLU, B. 2014. Salep Orkideleri. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi 555: 50-51.

- GRANATO, D. and CALADO, V.M.A. 2014. The use and importance of design of experiments (DOE) in process modelling in food science and technology. In: D. Granato and Gastón Ares (Editors), *Mathematical and Statistical Methods In Food Science and Technology*, ss 3-18, IFT Pres, USA.
- HARMAN, A. 2000. Tepki yüzeyleri ve tasarımları. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır 85 ss.
- HOSSAIN, M. M. 2011. Therapeutic orchids: traditional uses and recent advances – An overview. *Fitoterapia* 82: 102-140.
- HOZUMI, T., YOSHIDA, M., ISHIDA, Y., MIMOTO, H., SAWA, J., DOI, K., et al. 1995. Long-term effects of dietary fiber supplementation on serum glucose and lipoprotein levels in diabetic rats fed a high cholesterol diet. *Endocr J*, 42: 187–192.
- HUANG, D., LIU, Q., YANG, F., and HUANG, F. 2007. The health-promoting function and the application of konjac manno oligosaccharides (KMOS). *Food Sci and Technol* (China), 159–161.
- JO, J. 1992. Construction and properties of Box-Behnken designs. PhD Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, USA.
- KARAMAN, N. 2011. Salep ve bazı stabilizatörlerin Maraş dondurmasının çeşitli nitelikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 77 ss.
- KARAMAN, S. and KAYACIER, A. 2010. Rheological characteristics of traditional salep drink flavored with cocoa powder. *Gıda* 35 (6): 397-401.
- KARAMAN, S., YILMAZ, M.T., ERTUGAY, M.F., BASLAR, M. and 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. *Ultrason Sonochem* 19: 928-938.
- KARAOĞLU, M.M., KOTANCILAR, H.G. ve ÇELİK, İ. 1998. Modifiye Nişasta Eldesi ve Fırın Ürünlerinde Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 29(2): 359-368.
- KASPAREK, M. and GRIMM, U. 1999. European trade in Turkish salep with special reference to Germany. *Econ Bot* 53(4): 396-406.
- KAWAMURA, Y. 2008. Guar gum, chemical and technical assessment, 69th JECFA.
- KAYACIER, A. and DOĞAN, M. 2006. Rheological properties of some gums-salep mixed solutions. *J Food Eng* 72: 261–265.

- KEITHLEY, J., and SWANSON, B. 2005. Glucomannan and obesity: a critical review. *Alternative Therapies* 11(6): 30-34.
- KISAKÜREK, Ş. ve ARPACI, B.B. 2010. Kahramanmaraş doğal florasında bulunan bazı salep orkidelerinin kültüre alınabilme olanakları. *Bahçe* 39 (2): 9-16.
- KOÇ, B. ve KAYMAK-ERTEKİN, F. 2010. Yanıt yüzey yöntemi ve gıda işleme uygulamaları. *Gıda*, 35(1): 63-70.
- KOHYAMA, K., IIDA, H. And NISHINARI, K. 1993. A mix system composed of different molecular weights konjac glucomannan and kapa carrageenan: Large deformation and dynamic viscoelastic study. *Food Hydrocolloid*, 7: 213-226.
- KÖKSEL, H. 2007 Karbonhidratlar. In: İ. Saldamlı (Editor), Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 49-129 ss.
- KRAEMER, W.J., VINGREN, J.L., SILVESTRE, R., SPIERING, B.A., HATFIELD, D.L., HO, J.Y., FRAGALA, M.S., MARESH, C.M. and VOLEK, J.S. 2007. Effect of adding exercise to a diet containing glucomannan. *Metabolism*, 56: 1149–1158.
- KREUTZ, (C.A.J.), K. 2009. Türkiye Orkideleri, Rota Yayın Yapım Tanıtım Tic. Ltd. Şti, İstanbul.
- KUL, S. 2004. Cevap yüzeyi yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 89 ss.
- KURT, A. ve KAHYAOGU, T. 2014. Characterization of a new biodegradable edible film made from salep glucomannan. *Carbohydr Polym*, 104: 50–58.
- LIVIERI, C., NOVAZI, F., and LORINI, R. 1992. The use of highly purified glucomannan based fibres in childhood obesity. *La Pediatria Medica e Chirurgica*, 14: 195–198.
- LOENING-BAUCKE, V., MIELE, E., and STAIANO, A. 2004. Fibre (glucomannan) is beneficial in the treatment of childhood constipation. *Pediatrics*, 113: 259–264.
- LUCKENBACH, T. A. 1990. DMTA: Dynamic Mechanical Thermal Analysis. Rheometrics, Inc., Piscataway, NJ.
- MARCOTTE, M., TAHERIAN, A. T., TRIGUI, M., and RAMASWAMY, H. S. 2001. Evaluation of rheological properties of selected salt enriched food hydrocolloids. *J Food Eng*, 48: 157–167.
- MARZIO, L., DEL BIANCO, R., DONNE, M. D., PIERAMICO, O., and CUCCURULLO, F. 1989. Mouth-to-cecum transit time in patients affected by chronic constipation: effect of glucomannan. *Am J Gastroenterol*, 84: 888–891.

- MULLER, W.S., ARCIDIACONO, S., MEEHAN, A.M., RACICOT, K., SOARES, J.W. and STENHOUSE, P. 2009. *In vitro* growth study of hydrolysed konjac glucomannan as a potential prebiotic substrate. IFT Annual Meeting, June 6-6, Anaheim, USA.
- MULLER, W.S., LIEBOWITZ, A., ARCIDIACONO, S., STENHOUSE, P., MEEHAN, A., RACICOT, K. and SOARES, J. 2011. The study of short chain glucomannan as a prebiotic. IFT Annual Meeting, June 11-14, New Orleans, USA.
- OGM. 2014. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Salep Eylem Planı 2014-2018, 32 ss.
- ONISHI, N., KAWAMOTO, S., NISHIMURA, M., NAKANO, T., AKI, T., SHIGETA, S., SHIMIZU, H., HASHIMOTO, K. and ONO, K. 2004. The ability of konjac-glucomannan to suppress spontaneously occurring dermatitis in NC/Nga mice depends upon the particle size. *Biofactors* 21: 163–166.
- ONISHI, N., Kawamoto, S., NISHIMURA, M., NAKANO, T., AKI, T., SHIGETA, S., et al. 2005. A new immuno-modulatory function of low-viscous konjac glucomannan with a small particle size: Its oral intake suppresses spontaneously occurring dermatitis in NC/Nga mice. *Int Arch Allergy Imm*, 136: 258–265.
- ONISHI, N., KAWAMOTO, S., SUZUKI, H., SANTO, H., AKI, T., SHIGETA, S., et al. 2007a. Dietary pulverised konjac glucomannan suppresses scratching behaviour and skin inflammatory immune responses in NC/Nga mice. *Int Arch Allergy Imm*, 144: 95–104.
- ONISHI, N., KAWAMOTO, S., UEDA, K., YAMANAKA, Y., KATAYAMA, A., SUZUKI, H., et al. 2007b. Dietary pulverised konjac glucomannan prevents the development of allergic rhinitis-like symptoms and IGE response in mice. *Biosci Biotech Bioch*, 71: 2551–2556.
- OOMIZU, S., ONISHI, N., SUZUKI, H., UEDA, K., MOCHIZUKI, M., MORIMOTO, K., et al. 2006. Oral administration of pulverised konjac glucomannan prevents the increase of plasma immunoglobulin E and immunoglobulin G levels induced by the injection of syngeneic keratinocyte extracts in BALB/c mice. *Clin Exp Allergy*, 36: 102–110.
- ÖLÇER, H. ve AKIN, B. 2008 Nişasta: biyosentezi, granül yapısı ve genetik modifikasyonlar. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 16:1-12.
- ÖNAL, K. 1999. Ege Bölgesinde doğal yayılış gösteren *Orchidaceae* familyasına ait bazı türlerin *in vitro* koşullarda üretimleri üzerinde araştırmalar. *Turk J Agric For* 23 (5): 1057-1064.
- ÖZAVCI, A. 1995. Kahramanmaraş Bölgesinde doğal yayılış gösteren bazı salep orkidelerinin *in vitro*da yumru oluşturma yeteneklerinin araştırılması. Yüksek

Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

- ÖZLER, C. 1997. Cevap yüzeyi yöntemlerinin süreç iyileştirme amacı ile kullanılması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 259 ss.
- PAPI, C. CIACO, A., KOCH, M. and CAPURSO, L. 1995. Efficacy of rifaximin in the treatment of symptomatic diverticular disease of the colon. A multicentre double-blind placebo-controlled trial. *Aliment Pharm Therap* 9: 33-39.
- PASSARETTI, S., FRANZONI, M., COMIN, U., DONZELLI, R., ROCCA, F., COLOMBO, E., et al. 1991. Action of glucomannans on complaints in patients affected with chronic constipation: A multicentric clinical evaluation. *Ital J Gastroenterol*, 23: 421-425.
- PIERONI, A. 2000. Reader ponders trade in salep (ground orchid bulbs). *Econ Bot* 54: 138.
- RG, 1931. 17 Ocak 1931 tarih ve 1701 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1942. 21 Kasım 1942 tarih ve 5263 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1966. 28 Haziran 1966 tarih ve 12334 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1969a. 24 Ocak 1969 tarih ve 13109 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1969b. 4 Eylül 1969 tarih 13292 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1974. 11 Ağustos 1974 tarih ve 14973 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1989. 20 Aralık 1989 tarih ve 20378 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1991a. 9 Ekim 1991 tarih ve 21016 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1991b. 12 Ekim 1991 tarih ve 21019 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 1998. 19 Temmuz 1998 tarih ve 23407 sayılı Resmi Gazete.
- RG, 2011. 29 Aralık 2011 tarih ve 28157 sayılı Resmi Gazete.
- SALVATORE, S. 2007. Nutritional options for infant constipation. *Nutrition*, 23: 615-616.
- SANDAL, G. 2009. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetişen Orkideler ve Yetiştirme Ortamı Nitelikleri İle Tehdit Faktörlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 193 ss.

- SANDAL-ERZURUMLU, G. ve DORAN, İ. 2011. Türkiye’de salep orkideleri ve salep kültürü. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15: 29-34.
- SEZİK, E. 1984. Orkidelerimiz, Türkiye Orkideleri, Sandoz Yayınları, No: 6, Güzel Sanatlar Matbaası A. Ş., İstanbul.
- SEZİK, E. ve Baykal, T. 1988. Maraş Salebinin Menşei ve Maraş Civarının Orkideleri. Tübitak Temel Bilimler Araştırma Grubu Proje No: TBAG 664.
- SEZİK, E., İŞLER, S., GÜLER, N., ORHAN, Ç., AYBEKE, M., DENİZ, İ.G., ve ÜSTÜN, O. 2007. Salep ve Orkidelerin Tahribi, TÜBİTAK Araştırma Projesi Raporu, TBAG-Ç-SEK/23 (103T008), Ankara.
- SEZİK, E. ve ÖZER, Y.B. 1983. Kastamonu salebinin menşei ve Kastamonu civarının orkideleri, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Proje No: TBAG 424.
- SHEN, C., LI, W., ZHANG, L., WAN, C. and GAO, S.J. 2012. Synthesis of cyanoethyl konjac glucomannan and its liquid crystalline behaviour in an ionic liquid. *J Polym Res*, 19: 1-8.
- SIGNORELLI, P., CROCE, P., and DEDE, A. A. 1996. Clinical study of the use of a combination of glucomannan with lactulose in the constipation of pregnancy. *Minerva Ginecol*, 48: 577–582.
- STAIANO, A., SIMEONE, D., DEL GIUDICE, E., MIELE, E., TOZZI, A., and TORALDO, C. 2000. Effect of the dietary fibre glucomannan on chronic constipation in neurologically impaired children. *J Pediatr*, 136: 41–45.
- TAMER, C. E., KARAMAN, B. and COPUR, O. U. 2006. A traditional Turkish beverage: salep. *Food Rev Int*, 22: 43–50.
- TEKINSEN, K. K. and GUNER, A. 2010. Chemical composition and physicochemical properties of tubera salep produced from some *Orchidaceae* species. *Food Chem* 121: 468-471.
- TEKİNŞEN, K.K., GÜNER, A. ve UÇAR, G. 2011. Dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkânları. *Eurasian J Vet Sci.* 27 (4):199-206.
- TELCIOĞLU, A. and KAYACIER, A. 2007. The effect of sweeteners and milk type on the rheological properties of reduced calorie salep drink. *Afr J Biotech* 6 (4): 465-469.
- TESTER, R.F. and AL-GHAZZEWI, F.H. 2013. Mannans and health, with a special focus on glucomannans. *Food Res Int* 50: 384-391.
- TOSUN, K. 2014. Malzeme Bilgisi Ders Notları. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- VAHID, S., HOSSEIN, J. and MOHAMMAD, S.Y. 2011. A comparison of various models for obtaining the intrinsic viscosity of salep gum and sweeteners mixture in dilute solutions. *International Food Research Journal*, 18 (4): 1457-1462.
- VUKSAN, V., SIEVENPIPER, J. L., OWEN, R., SWILLEY, J. A., SPADAFORA, P., JENKINS, D. J., et al. 2000. Beneficial effects of viscous dietary fibre from konjac-mannan in subjects with the insulin resistance syndrome: results of a controlled metabolic trial. *Diabetes Care*, 23: 9–14.
- WALSH, D. E., YAGHOUBIAN, V., and BEHFOROZ, A. 1984. Effect of glucomannan on obese patients: A clinical study. *Int J Obesity*, 8: 289–293.
- WANG, C., XU, M., LV, W., QIU, P., GONG, Y. and LI, D. 2012. Study on rheological behaviour of konjac glukomannan. *Phys Procedia* 33: 25-30.
- WANI, T.A., AHMAD, A., ZARGAR, S. KHALIL, N.Y. and DARWISH, I.A. 2012. Use of response surface methodology for development of new microwell-based spectrophotometric method for determination of atrovastatin calcium in tablets. *Chem Cent J*, 6: 134.
- WHO-World Health Organization. 1998. Regulatory Situation of Herbal Medicines-A Worldwide Review.
- YANG H, IRUDAYARAJ J, OTGONCHIMEG S and WALSH M. 2004. Rheological study of starch and dairy ingredient-based food systems. *Food Chem*, 86: 571-578.
- YANG, Y., GAO, S., WANG, H., CHEN, S., and MA, L. 2001. Studies on the effect of konjac oligosaccharides on blood sugar and serum cholesterol in the diabetic mice. *Journal of Hebei University (Natural Science Edition)*, 3.
- YAO-LING, L., RONG-HUA, D. NI, C. JUAN, P. and JIE, P. 2013. Review of konjac glukomannan: isolation, structure, chain conformation and bioactivities. *Journal of Single Molecule Research*, 1 (1): 7-14.
- YILMAZ, M.T., SERT, D., KARAKAYA, M. and TISKE, S.S. 2010. Optimization of the effect of sweetener and dietary fiber on rheological and sensory properties of salep beverage. *J Texture Stud*, 41: 804-824.
- ZHANG, C., CHEN, J. and YANG, F. 2014. Konjac Glucomannan, A Promising Polysaccharide For OCDDS. *Carbohydr Polym*, 104: 175-181.
- ZHANG, Y., XIE, B. And GAN, X. 2005. Advance in the applications of konjac glucomannan and its derivatives. *Carbohydr Polym*, 60: 27-31.

7. EKLER

EK-1

PUANLAMA TESTİ			
Panelistin adı-soyadı:		Tarih: .../... / 2014	
Açıklama: Aşağıda verilmiş olan kalite kriterleri açısından size verilen kodlu örnekleri ayrı ayrı 9 puan üzerinden değerlendiriniz.			
Kalite kriterleri	Örnek Kodları		
	307	216	583
Kıvam			
Renk			
Koku			
Tat-Aroma			
Ağızda Bıraktığı His			
Yabancı Tat			
Genel Kabul Edilebilirlik			
Puan Skalası			
<input type="checkbox"/> Mükemmel	9 puan	<input type="checkbox"/> Ortanın Altı Kötünün Üstü	4 puan
<input type="checkbox"/> Çok İyi	8 puan	<input type="checkbox"/> Kötü	3 puan
<input type="checkbox"/> İyi	7 puan	<input type="checkbox"/> Çok Kötü	2 puan
<input type="checkbox"/> İyinin Altı Ortanın Üstü	6 puan	<input type="checkbox"/> Aşırı Kötü	1 puan
<input type="checkbox"/> Orta	5 puan		

EK-2 Ticari salep ieeği örneklerinin bileŖenleri

rnek Kodu	Salep içeriği (%)	Diğer bileŖenleri
A (Sıvı)	0.05	İnek sütü, Ŗeker, mısır niŖastası, kıvam arttırıcı (guar gam, karragenan), salep aroma vericisi
B (Sıvı)	—	Tam yağlı inek sütü, Ŗeker, modifiye tapioca niŖastası, salep aroması, kıvam arttırıcı (karagenan, guar gam)
C (Toz)	—	Ŗeker, süttozu (%21), niŖasta (patates), kahve beyazlatıcısı [glukoz Ŗurubu, hindistancevizi yağı, stabilizör (sodyum polifosfat, dipotasyum fosfat), süt proteini, emülgatör (yağ asitlerinin mono ve digliseridleri), topaklanmayı önleyici (silikon dioksit)], süt proteini, kıvam arttırıcı (keçiboynuzu gamı), aroma vericiler, tatlandırıcı (sukraloz)
D (Toz)	—	Ŗeker, yağlı süt tozu, yağsız süt tozu, pirinç unu, kıvam arttırıcı (guar gam E412), modifiye mısır niŖastası, aromalar (salep, vanilin), toz tarçın, zencefil
E (Toz)	1	Ŗeker, patates niŖastası, yağsız süt tozu, aroma verici, toz tarçın, topaklanmayı önleyici (trikalsiyum fosfat), tuz, kıvam arttırıcılar (ksantan gam, guar gam)
F (Toz)	—	Toz Ŗeker, yağsız süt tozu, kıvam arttırıcı (guar gam), zencefil, topaklanmayı önleyici (mono-niŖasta fosfat), salep aroması, süt aroması, vanilya aroması, tarçın, tuz
G (Toz)	0.3	Ŗeker, modifiye patates niŖastası, yağsız süt tozu, laktoz, aroma verici (salep), tarçın, kıvam arttırıcı (guar gam, ksantan gam), iyotlu tuz
H (Toz)	6.5	Ŗeker, süttozu, dekstrozu, peyniraltı suyu tozu, topaklanmayı önleyici (trikalsiyum fosfat), stabilizör (guar gam), doğala zdeŖ salep aroması, doğala zdeŖ süt aroması, doğala zdeŖ vanilya aroması
J (Toz)	—	Ŗeker, süttozu, kıvam arttırıcı (guar gam), aroma vericiler (tarçın, vanilya, salep)

—: Etiketle salep içeriği (%) belirtilmemiŖtir.

EK-3 Ticari Salep İçeceği rneklerinin Viskozite Ortalamaları

TİCARİ ÖRNEK KODU	VİSKOZİTE ORTALAMASI (cP)	STANDART SAPMA
A (Sıvı)	2611	71.92
B (Sıvı)	1573	43.02
C (Toz)	1357	98.76
D (Toz)	324	1.73
E (Toz)	1094	25
F (Toz)	2373	125.87
G (Toz)	286	11.9
H (Toz)	2382	77.83
J (Toz)	2115	21.78

EK-4 %2'lik Salep Ve Optimize Formül İle Hazırlanan rneklerin Viskozitesi

ÖRNEK ADI	VİSKOZİTE ORTALAMASI (cP)	STANDART SAPMA
%2'lik Geleneksel Salep	819.16	149.40
Optimize Edilmiş Formül (25 C)	930.14	141.58
Optimize Edilmiş Formül+Salep Aroması (25 C)	1137.49	296.23
Optimize Edilmiş Formül (40 C)	758.78	126.01
Optimize Edilmiş Formül+Salep Aroması (40 C)	983.88	388.96

EK-5 Yanıt Yüzey Yöntemi ile Hazırlanan Örneklerin Viskozite Ortalamaları

ÖRNEK NO	VİSKOZİTE ORTALAMASI (cP)	STANDART SAPMA
1	23.22	3.23
2	224.49	130.72
3	1353.39	340.54
4	3095.37	891.05
5	626.42	111.84
6	1767.85	549.73
7	406.64	44
8	1822.65	494.57
9	106.56	66.55
10	2831.41	170.87
11	38.25	15.88
12	2808	449.55
13	1164.05	58.60
14	1140.22	155
15	1287.76	376.94

ÖZGEÇMİŞ

Aslı YILMAZ 1989 yılında İstanbul'un Üsküdar ilçesinde doğdu. İlkokulu İstanbul'un Kadıköy ilçesinde, Kazım Karabekir İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Ardından 2000 yılında Antalya'nın Muratpaşa ilçesinde, Ramazan Savaş İlköğretim Okulu'na geçiş yaparak ortaokulu tamamladı. 2007 yılında Metin-Nuran Çakallıklı Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2007 yılında girdiği Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2011 yılında Gıda Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen aynı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir.