

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**SÜTLAÇ, KEŞKÜL VE KAZANDIBİ ÜRETİMİNDE
HİDROKOLLOİD KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SELEN KADAĞAN

DENİZLİ, HAZİRAN - 2015

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**SÜTLAÇ, KEŞKÜL VE KAZANDIBİ ÜRETİMİNDE
HİDROKOLLOİD KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SELEN KADAĞAN

DENİZLİ, HAZİRAN - 2015

KABUL VE ONAY SAYFASI

Selen KADAĞAN tarafından hazırlanan “Sütlaç, Keşkül ve Kazandibi Üretiminde Hidrokolloid Kullanımı” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 18.05.2015 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza


Jüri Başkanı
Doç. Dr. Nurcan KOCA
Ege Üniversitesi



Üye
Yrd.**Doç. Dr. Seher ARSLAN (Danışman)**
Pamukkale Üniversitesi



Üye
Yrd. **Doç. Fatma IŞIK**
Pamukkale Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
24.06.2015 tarih ve 23/21..... sayılı kararıyla onaylanmıştır..



Prof. Dr. Orhan KARABULUT

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**Bu tez çalışması Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 2010FBE008 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

SELEN KADAĞAN



ÖZET

**SÜTLAÇ, KEŞKÜL VE KAZANDIBİ ÜRETİMİNDE HİDROKOLLOİD
KULLANIMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SELEN KADAĞAN
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ.DR SEHER ARSLAN)**

DENİZLİ, HAZİRAN - 2015

Bu araştırmada farklı hidrokolloid kombinasyonları (ksantan gam-guar gam, karregen-an-guar gam ve karregen-an-ksantan gam) kullanılarak keşkül, kazandibi ve sütlü tatlılarda yapı bozulmasının ve özellikle de su salmasının engellenerek raf ömrünün artırılması amaçlanmıştır. Sütlü tatlılar 10 gün süreyle 4±1 °C' de depolanmış ve depolama süresince (1. 5. ve 10. günlerde) bazı fizikokimyasal, kimyasal, tekstürel ve duyusal özellikleri saptanmıştır.

Karregen-an ve guar gam kombinasyonu kullanılarak hazırlanan keşkül örneklerinin (K2 kodlu örnek), diğer örneklerle göre su bağlaması ve kuru madde değerleri daha yüksek tespit edilmiştir. Tekstürel özellikleri incelendiğinde, karregen-an içeren keşkül örneklerinin (K2 ve K3) değerleri sertlik, esneklik ve sakı zı msı lık değerleri diğer örneklerle göre daha yüksek belirlenmiştir. Genel beğeni puanlarına göre K1 (guar gam-ksantan gam) ve K2 kodlu örnekler panelistler tarafından en yüksek puanları almışlardır.

Sütlü örneklerinin serum ayrılması değerleri depolama süresince %0,23 ile %0,77 arasında belirlenmiştir. Depolama süresince en yüksek sertlik değerine sahip olan örnek S3 (karregen-an-guar gam) örneği olmuştur. Kontrol örneğinin diğer örneklerle göre genel beğeni puanları daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Kazandibi örneklerinin sertlik değerleri 0,46-2,41 N, elastiklik değerleri 6,28-12,70 mm ve sakı zı msı lık değerlerini ise 0,453-1,806 N olarak bulunmuştur. Duyusal özellikleri açısından kazandibi örnekleri incelendiğinde (ağızdaki kıvam özelliği hariç) formülasyonlar arasındaki farklılıklar ve depolama süresinin önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Guar gam-karregen-an ve ksantan gam-karregen-an kombinasyonları içeren örneklerin serum ayrılması değerlerinin daha düşük ve sertlik değerlerinin ise çoğunlukla diğer örneklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sütlü tatlılara hidrokolloid ilavesinin duyusal özellikleri olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Sütlü tatlılar, Keşkül, Kazandibi, Sütlü, Karregen-an, Guar gam, Ksantan Gam, Serum Ayrılması

ABSTRACT

**UTILIZATION OF VARIOUS HYDROCOLLOIDS IN THE
PRODUCTION OF
SUTLAC, KESKUL AND KAZANDIBI
MSC THESIS
SELEN KADAĞAN
PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
FOOD ENGINEERING
(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR.SEHER ARSLAN)**

DENİZLİ, JUNE 2015

In this study, keskul, kazandibi and sutlac were developed by using different combinations of hydrocolloids; xanthan gum- guar gum, carrageenan -guar gum, carrageenan- xanthan gum. Hydrocolloid combinations were used to prevent the structural deterioration of dairy desserts and especially to increase the shelf life by preventing the release of water. Dessert samples were stored at 4 ± 1 C for ten (10) days and some physicochemical, chemical, textural, and sensory properties were evaluated during the storage time (on the 1st, 5th and 10th days).

The keskul sample, prepared by using the combination of carrageenan and guar gum (sample K2), was found to have higher water holding capacity value and dry matter content compared to the other keskul samples. While the textural properties were analyzed, the keskul samples (K2 and K3) containing carrageenan were determined to have higher hardness, springiness and gumminess values compared to the other samples. According to general appreciation scores, the samples K1 (guar gum-ksantam gam) and K2 received the highest scores by the panelists.

Syneresis values of sutlac were determined between 0.23% and 0.77% during the storage period. The highest hardness values were evaluated at the sample S3 (carrageenan-guar gum) during storage period. The control sample had the lowest general appreciation score compared to the other sutlac samples.

The values of hardness, adhesiveness and gumminess of kazandibi samples were found as 0,46-2,41 N; 6,28-12,70 mm and 0,453-1,806 N respectively. The sensory properties (except consistency property in the mouth) of kazandibi samples indicated that the differences in the formulations and storage period were statistically significant ($p<0,05$).

It has been determined that the samples containing guar gum-carrageenan and xanthan gum-carrageenan combination had lower syneresis values, and had mostly higher hardness values compared the other samples. The addition of hydrocolloids in dairy desserts production attributed positive effects in the sensory properties.

KEYWORDS: Dairy Dessert, Xanthan gum, Carrageenan, Guar gum, Syneresis

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Literatür Özeti	2
1.3 Sütlü Tatlı Çeşitleri.....	5
1.4 Sütlü Tatlıların Yapımında Yararlanılan Maddeler	7
1.4.1 Süt.....	8
1.4.2 Tatlandırıcılar	10
1.4.3 Aroma ve renk maddeleri	10
1.4.4 Nişastalar	11
1.4.5 Hidrokolloidler	14
1.4.5.1 Sütlü Tatlılarda En Fazla Kullanılan Hidrokolloidler.....	16
2. MATERYAL METOD.....	27
2.1 Materyal	27
2.2 Ön denemeler	28
2.3 Yöntem.....	29
2.3.1 Sütlü Tatlıların Üretimi	29
2.3.1.1 Keşkül Üretimi	29
2.3.1.2 Sütlaç Üretimi.....	31
2.3.1.3 Kazandibi Üretimi.....	32
2.4 Uygulanan Analizler	34
2.4.1 Kimyasal Analizler.....	34
2.4.1.1 % Kuru madde Oranının Belirlenmesi.....	34
2.4.1.2 Yağ Tayini ve Yağ Ekstrasyonu	34
2.4.1.3 Protein Tayini	35
2.4.1.4 % Kül Oranının Belirlenmesi	35
2.4.1.5 Şeker Analizi	35
2.4.1.6 pH Tayini.....	35
2.4.2 Fiziksel Analizler	35
2.4.2.1 Serum Ayrılması.....	35
2.4.2.2 Su Bağlama Kapasitesi.....	36
2.4.2.3 Renk Tayini	36
2.4.2.4 Tekstür Analizi	36
2.4.3 Duyusal Analizler.....	37
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	39
3.1 Sütlü Tatlıların Sonuçları ve Tartışma.....	39
3.1.1 Sütlü Tatlıların Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşim Değerleri	39
3.1.2 Sütlü Tatlılara Uygulanan Kimyasal Analiz Sonuçları	40
3.1.2.1 Sütlü Tatlılarda Toplam Kuru Madde Değerleri	40

3.1.2.2	Sütlü Tatlılarda Toplam Yağ Değerleri	42
3.1.2.3	Sütlü Tatlılarda Protein Değerleri.....	44
3.1.2.4	Sütlü Tatlılarda pH Değerleri	46
3.1.2.5	Sütlü Tatlılarda Kül Değerleri	47
3.1.2.6	Sütlü Tatlılarda Şeker Değerleri	49
3.1.3	Sütlü Tatlılara Uygulanan Fiziksel Analiz Sonuçları.....	50
3.1.3.1	Sütlü Tatlılarda Su Bağlama Kapasitesi Değerleri	50
3.1.3.2	Sütlü Tatlılarda Serum Ayrılması Değerleri	52
3.1.3.3	Sütlü Tatlılarda Renk Değerleri.....	54
3.1.3.4	Sütlü Tatlılarda Tekstür Değerleri	57
3.1.3.4.1	Sertlik (Hardness)	57
3.1.3.4.2	Elastiklik (Springiness)	59
3.1.3.4.3	Sakızımsılık (Gumminess)	61
3.1.3.4.4	Dış Yapışkanlık (Adhesiveness).....	63
3.1.3.4.5	İç Yapışkanlık (Cohesiveness)	65
3.1.4	Sütlü Tatlılara Uygulanan Duyusal Analiz Sonuçları	67
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER	79
5.	KAYNAKLAR	83
6.	ÖZGEÇMİŞ.....	92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1: Guar gamin yapısı	17
Şekil 2: Karregenan yapısı	18
Şekil 3 : Ksantan gamin primer yapısı	22
Şekil 4 : Keşkül üretimine ait akış şemaları	30
Şekil 5 : Analizler için hazırlanan keşkül örnekler.....	31
Şekil 6 : Sütlaç üretimine ait akış şemaları	32
Şekil 7 : Analizler için hazırlanan sütlaç örnekleri.....	32
Şekil 8 : Kazandibi üretimine ait akış şemaları	34
Şekil 9 : Analizler için hazırlanan kazandibi örnekleri.....	33
Şekil 10: TexturePro CT V1.2 cihazı	37
Şekil 11: Sütlu tatlılar için kullanılan duyuşal değerlendirme formu	38

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: Başlıca sütlü tatlı çeşitleri ve tekstürel özellikleri	7
Tablo 1.2: Hidrokolloidlerin birincil ve ikincil işlevleri.....	15
Tablo 1.3: Süt endüstrisinde kullanılan bazı hidrokolloidlerin özellikleri.....	26
Tablo 2.1: Guar gaminin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.....	27
Tablo 2.2: Karregenanın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.....	27
Tablo 2.3: Ksantan gaminin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.....	28
Tablo 2.4: Keşkül üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım miktarları ..	29
Tablo 2.5: Sütlaç üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım miktarları....	31
Tablo 2.6: Kazandibi üretiminde kullanılan malzemeler ve miktarları ..	33
Tablo 3.1: Keşkül üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri.....	39
Tablo 3.2 Sütlaç üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri.....	39
Tablo 3.3: Kazandibi üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri.....	40
Tablo 3.4: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri.....	40
Tablo 3.5: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri.....	41
Tablo 3.6: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri.....	41
Tablo 3.7: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri....	42
Tablo 3.8: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri.....	43
Tablo 3.9: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri.....	43
Tablo 3.10: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri.....	44
Tablo 3.11: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri.....	44
Tablo 3.12: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri.....	45
Tablo 3.13: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri.....	46
Tablo 3.14: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri.....	46
Tablo 3.15: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri.....	47
Tablo 3.16: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri.....	48
Tablo 3.17: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri....	48
Tablo 3.18: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri.....	48
Tablo 3.19: Tatlı örneklerinin depolama süresince ortalama şeker değerleri..	49
Tablo 3.20: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri.....	50
Tablo 3.21: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri.....	51

Tablo 3.22: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri.	51
Tablo 3.23: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri.	52
Tablo 3.24: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri.	53
Tablo 3.25: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri.	53
Tablo 3.26: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri.	55
Tablo 3.27: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri.	55
Tablo 3.28: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri.	56
Tablo 3.29: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri.	57
Tablo 3.30: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri.	58
Tablo 3.31: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri.	58
Tablo 3.32: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri.	60
Tablo 3.33: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri.	60
Tablo 3.34: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri.	61
Tablo 3.35: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama sakızimsılık değerleri.	62
Tablo 3.36: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama sakızimsılık değerleri.	62
Tablo 3.37: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama sakızimsılık değerleri.	63
Tablo 3.38: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri.	63
Tablo 3.39: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri.	64
Tablo 3.40: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri.	64
Tablo 3.41: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri.	65
Tablo 3.42: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri.	66
Tablo 3.43: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri.	66
Tablo 3.44: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları.	67
Tablo 3.45: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları.	68
Tablo 3.46: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları.	68

Tablo 3.47: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları.....	69
Tablo 3.48: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları	69
Tablo 3.49: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları.....	69
Tablo 3.50: Keşkül örneklerinin depolama süresince koku puanları.....	70
Tablo 3.51: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama koku puanları ..	70
Tablo 3.52: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama koku puanları.....	70
Tablo 3.53: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları.	71
Tablo 3.54: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları.	71
Tablo 3.55: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları.....	71
Tablo 3.56: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları.....	72
Tablo 3.57: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları.....	73
Tablo 3.58: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları.....	73
Tablo 3.59: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları.....	73
Tablo 3.60: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları.....	74
Tablo 3.61: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları.....	74
Tablo 3.62: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları.	74
Tablo 3.63: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları.	75
Tablo 3.64: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları.	75
Tablo 3.65: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları	76
Tablo 3.66: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları.....	76
Tablo 3.67: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları.....	76
Tablo 3.68: Keşkül örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları....	77
Tablo 3.69: Sütlaç örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları.	77
Tablo 3.70: Kazandibi örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları.....	77

SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ

g	:	gram
L	:	Litre
mg	:	Miligram
mL	:	Mililitre
sn	:	Saniye
dk	:	Dakika
°C	:	Santigrat derece
%	:	Yüzde
pH	:	Aktif asitlik
<	:	Küçük
>	:	Büyük
a/a	:	ağırlık/ağırlık
a/h	:	ağırlık/hacim
h/a	:	hacim/ağırlık
AACC	:	American Association of Cereal Chemists
AOAC	:	Association of Official Analysis Chemists
TS	:	Türk Standartları
TSE	:	Türk Standartları Enstitüsü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans derslerim ve tüm tez çalışmalarım boyunca, sahip olduğu bilgi ve tecrübesini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü yardımı, desteği esirgemeyen Hocam Yrd. Doç. Dr. Seher Arslan'a ve Bölüm Başkanı mı z Prof. Dr. Sebahattin Nas'a, tezimi yaparken bana her konuda destek veren eşim Nazmi Kadağan'a ve Hatice Gülsün Seksenlik'e, ayrıca diğer bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Maddi katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi'ne şükranlarımı sunarım. Çalışmam süresince manevi destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Aliye Ergin ve Hande Peker'e,

Yaşamım boyunca, anlayışları, maddi-manevi her türlü desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen annem Gülay Başdere, babam Ahmet Başdere ve kardeşim Seçil Başdere'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

Türk mutfağında tatlılar önemli bir yere sahiptir. Baklava, kadayıf, lokma, muhallebi, keşkül, kazandibi, sütlaç, peynir helvası, aşure ve kabak tatlısı gibi tatlılarla Türk mutfağı tatlılar açısından zengin bir mutfağa sahiptir (Sertel 2012).

Sütlü tatlılar, geleneksel Türk mutfağının değişmez lezzetlerindedir. Bazı sütlü tatlıların Osmanlıdan günümüze kadar geldiği bilinmektedir. Türk mutfağının zengin çeşitleri arasında yer alan sütlü tatlılar hamur ve şuruplu tatlılara göre daha hafif, sindirimi kolay ve besin değeri daha yüksek olan tatlılardır. Bu nedenle yaşlılar ve çocuklar için son derece uygun tatlı çeşitleridir. Bununla beraber maliyeti düşük ekonomik tatlılardır. Türk mutfağında yöresel birçok sütlü tatlı çeşidimiz bulunmaktadır. Örneğin, sütlaç, kazandibi, sakızlı muhallebi bunlardan sadece bir kaçıdır. Bununla birlikte Fransız mutfağından olan Bavaruva, Parfe, Sufle gibi birçok sütlü tatlı çeşidi de mutfağımızda yer almıştır (Anonim 2006).

Süt bileşenlerini yoğun olarak içeren sütlü tatlılar geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Özellikle son on yıllık dönemde hazır sütlü tatlıların çeşit ve tiplerinin üretiminin yaygınlaşmasıyla bu tatlıların tüketiminde büyük bir artış görülmektedir. Bu artışın nedeni de ürünlerin besleyici değeri ve duyuşal nitelikler, yaygınlık, kolay erişebilme, her ortamda tüketilebilme özelliğı kazandırılarak tüketiciler için çekici hale getirilmiş olmasıdır. Sütlü tatlı üretim sektörü hala hazır yemek üretiminin içinde görülmekte, mikrobiyolojik kriterleri hazır yemek kriterlerine göre değerlendirilmektedir. (Öksüztepe ve diğ. 2013). Sütlü tatlılar, süt sektörü alanında çok fazla araştırma yapılmayan, üretim şartlarının fiziksel, kimyasal ve tekstürel özelliklerinin incelenmesi gereken bir ürün grubudur.

Piyasada tüketime sunulan sütlü tatlılarda serum ayrılması gibi problemlerin olduğu bilinmektedir. Serum ayrılmasını önlemek için birçok gıdada gımlar su bağlayıcı özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır. Bu araştırmada Türkiye de yaygın olarak tüketilen sütlaç, kazandibi ve keşkül örnekleri incelenmiş olup, ayrıca gıda katkı maddesi olarak kullanılan gımların hangisi ya da hangilerinin hangi miktarının sütlü tatlılarda istenilen kalite özelliklerini karşılayabildiğı ve serum ayrılması gibi problemlerin çözümünde etkinliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

1.1 Tezin Amacı

Yaptığımız çalışmada çeşitli sütlü tatlılarda farklı hidrokolloidlerin kullanım olanaklarının araştırılarak; hidrokolloid kullanımı ile sütlü tatlılarda yapı bozulmasının ve özellikle de su salmasının engellenerek raf ömrünün artırılması amaçlanmaktadır. Farklı hidrokolloid kombinasyonları kullanılarak üretilen keşkül, sütlaç ve kazandibi örneklerinin kimyasal, fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özelliklerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

1.2 Literatür Özeti

Sütlü tatlılar TSE K 98 (2010), pastörize ve homojenize inek sütüne beyaz şeker, invert şeker veya glukoz şurubundan bir veya birkaçı ve mamulün çeşidine göre pirinç unu, buğday unu, yenilebilir nişasta, irmik, pirinç, tane veya öğütölmüş badem, fındık, ceviz gibi kuruyemişler, damla sakızı, kakao, karamel sosu, peynir telemesi, tavuk göğüs eti vb. çeşni ve lezzet verici maddeler katılmak suretiyle tekniğine uygun olarak pişirilerek, keşkül, sakızlı muhallebi, sütlaç, supangle, krem karamel, hoşmerim, fındıklı krem şokola, tavukgöğsü gibi tüketime hazır hâle getirilmiş mamul madde olarak tanımlanmaktadır.

Katkı maddeleri ve işleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmelere bağılı olarak üretilen sütlü tatlılara marketlerin raflarında rastlanmaktadır. Kapakları kolayca açılabilen ve uygun ambalajlarda satışa sunulan bu ürünler kullanım kolaylığına sahip bulunmaktadır (Gürsel 2001).

Gıdalarda tüketici tercihlerini duyuşal, besinsel ve hijyenik özellikler gibi faktörler etkilemektedir. Bu özelliklerin değışimi bir ürünü çok cazibeli yaparken tam tersi bir durumu da ortaya çıkartabilir. Bu nedenle gıda üreticileri son zamanlarda tüketici beğenisini olumlu yönde etkileyecek, maliyeti düşük, üretimi ve muhafaza koşulları daha kolay olan ürünleri geliştirerek kazanç sağlamayı hedeflemektedir (Kılınççeker ve Küçüköner 2005).

Türkiye'de değışik hammadde, katkı, proses ve depolama koşulları uygulanarak üretilen pek çok tatlı çeşidi bulunmaktadır. Bunlar arasında sütlü tatlılar en önemli yeri tutmaktadır. Türk mutfağıının zengin çeşitlerinden olan sütlü tatlılar

hamur ve şuruplu tatlılara göre daha hafif, sindirimi kolay ve besin değerleri oldukça yüksek olan ürünlerdir (Hut ve Ayar 2012).

Türk mutfağı ülkemize özgü özellikleri olan bir mutfaktır. Osmanlı kültürünün mirasçısı olan Türk mutfağı hem Balkan ve Ortadoğu mutfaklarını etkilemiş hem de bu mutfaklardan etkilenmiştir. Ayrıca Türk mutfağı yörelere göre de değişiklik göstermektedir. Karadeniz, Güneydoğu, Orta Anadolu gibi yörelerin mutfakları kendilerine özgü yemek kültürüne sahip olan mutfaklardır (Anonim 2015)

Türklerin Anadolu'ya göç etmesi ile birlikte, bu bölgelerdeki yemek kültüründen etkilenmişlerdir. Örneğin, "Tavukgöğsü" ve "Kazandibi" Romalılardan günümüze kalan tatlılardır (Güler 2010).

Sütlü tatlılar sağlıklı tatlılar arasında en üst sırada yer almaktadır. Sütlü tatlılar diğer tatlı çeşitlerine göre daha az yağ, şeker ve un içeriğine sahiptirler. Bundan dolayı enerji değerleri diğer tatlılardan daha düşüktür. Üretim esnasında ekstra yağ eklenmemesinden dolayı yağ içerikleri sadece sütün içerdiği yağdan gelmektedir. Sütlü tatlıların protein miktarı ve kalitesi diğer tatlı çeşitlerine göre daha yüksektir. Süt ürünleri kişilerin günlük protein ihtiyacının karşılanmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca sütte bulunan proteinler, vücutta yüksek oranda ve verimli bir şekilde kullanılabilir. Sütlü tatlılar A vitamini ve Riboflavin (B2) vitaminince zengindir. Sütlü tatlılar, kalsiyum ve fosfor mineralleri açısından da iyi bir kaynaktır. Sütlü tatlılar, içerdikleri gıda öğeleri ile yeterli, dengeli ve sağlıklı bir beslenme tarzının içerisinde rahatlıkla yer alabilecek tatlı çeşitlerdir. Bu özelliklerinden dolayı sütlü tatlılar çocuklar, gebeler, emziren bayanlar gibi beslenme açısından risk taşıyan grupların da tüketebileceği en sağlıklı tatlılar arasında yer almaktadır (Anonim 2015).

Hidrokolloidlerden koyulaştırıcılar ve jelleştiriciler, gıda sanayinde çok fazla kullanılan katkı maddeleridir. Koyulaştırıcılar, su ile yüksek viskoz bir ortam oluştururken, jelleştiriciler dayanıklı, akıcı, jölemsi bir ortam meydana getirirler. Her iki durumda da su fiziksel olarak bağlı olup, serbest hareketini kaybederek gıda maddesinin yapısını değiştirmektedir (Çakmakçı ve Çelik 2007).

Süt ürünlerinde hidrokolloidlerle ilgili çalışmalar peynir, yoğurt ve en çok da dondurma üzerinde yapılmıştır. Ayar ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada incir uyutması tatlısında bir hidrokolloid olan salebin depolama stabilitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kuru madde, pH, viskozite, su tutma kapasitesi,

renk özellikleri (L^* , a^* , b^* değerleri) , mineraller, duyuşal özellikler ve mikrobiyal kalitenin salep ilavesinden etkilendiği ve salebin viskozite ve su tutma kapasitesini artırdığını belirlemişlerdir. Salep, şeker ve incirin tatlının depolama stabilitesini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Gonzalez-Tomas ve diğ. (2008) az yağlı çilek aromalı sütlü bir tatlıda nişasta ve κ -karragenanın reolojik özellikler, aroma ayrılması, yoğunluk ve algılanan aroma gibi özelliklerine etkisini araştırmışlardır. κ -karragenan ilavesinin ve nişasta konsantrasyonundaki artış yoğunluk indeksi değerini (K) ve viskoelastik parametreler olan G' , G'' ve η^* değerlerini artırmış, akış indeksi değerini (n) azaltmıştır. Hidrokolloidler volatil bileşenlerin (etil heksanoat, etil izo-pentanoat, etil bütirat ve cis-3-hekzen-1-ol) hücreden salınımını etkilememişlerdir.

Yapılan bir diğer çalışmada (Tarrega ve Costell 2006), vanilyalı sütlü tatlılarda λ -karragenan konsantrasyonu ve süt yağının reolojik davranışlar ile duyuşal özellikler üzerine etkisini araştırmışlardır. λ -karragenan ilavesinin viskozite değerinde artışa yol açtığını tespit etmişlerdir. Yüksek oranda karragenan içeren tatlıların soğutulması sırasında karragenan içermeyen tatlılara oranla yüksek sıcaklıklarda yüksek vizkozite değerlerine ulaşılmıştır. Genel olarak yüksek λ -karragenan içeriği aroma ve tatlılığı algılamada azalışa sebep olmuştur.

Verbeken ve diğ. (2004) κ -karragenan ve mısır nişastası ilave edilen pudinglerin tekstürel özelliklerini araştırmışlardır. Küçük deformasyon analizi stress reometresiyle, büyük deformasyon analizi TA500 tekstür cihazıyla yapılmıştır. Puding benzeri sütlü tatlıların reolojik özellikleri şişmiş nişasta granülleri tarafından yönetilirken su fazını tutan konsantre κ -karragenanın'da nişastayı devre dışı bırakacak kadar etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Romançik-Cerpovicz ve diğ. (2006) okra gamın dondurulmuş çikolatalı sütlü tatlıda süt yağı yerine kullanılmasının duyuşal özellikler ve erime karakteristiği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Hedonik skala kullanılarak 56 tüketiciyle yapılan duyuşal testte renk, koku, tekstür, lezzet, ağızda kalan tat ve genel beğeni değerlendirilmiş ve ağızda kalan tat dışındaki diğer duyuşal özellikler birbirine yakın bulunmuştur. Süt yağı yerine %100 okra gamın kullanıldığı tatlı için tüketici tarafından verilen puanlar kontrol örneğine göre önemli oranda düşük puanlar almıştır. Bütün ürünlerin erime noktaları aynı olup, yüksek oranda okra gam kullanılan

tatlılarda erime hızı daha düşük tespit edilmiştir. Okra gam tatlının akış stabilitesini önemli düzeyde arttırmıştır ($p < 0.05$). Bu çalışmada okra gamın süt yağı yerine ikame madde olarak kullanılabileceği belirtilmektedir.

1.3 Sütli Tatlı Çeşitleri

Türk sütli tatlılarının temelinde muhallebi, sütlaç ve kazandibi vardır. Muhallebi süt anlamına gelen halip sözcüğünden türemiş Arapça bir kelimedir. Muhallebi yapımı en basit tatlı türlerinden biridir. Sadece pirinç unu ya da nişasta süt ve şekerden meydana gelmiştir. Orijinal olarak fıstıklı ve sakızlı iki tipi çok tanınsa da, içine eklenebilecek çeşitli malzemelerle çok farklı muhallebiler yapmak mümkündür (Anonim 2007).

Tekstür, tat ve görünüş yönünden birbirinden farklı birçok sütli tatlı çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşitliliği kıvam artırıcı ve jelleştirici maddelerin yanı sıra kullanılan ekipmanlar ve işleme koşullarındaki farklılıklarda etkilemektedir (Gürsel 2011).

Sütli aş veya sütli pirinç denilen tatlının adı, ilk olarak 15. yüzyılda tıbbi kitaplarda ve Kaygusuz Abdal'ın şiirlerinde bahsedilmektedir. Sütlaç (pirinçli puding); şeker, süt ve küçük taneli pirinçle pişirilen süt-tahıl karışımı bir tatlı çeşididir (Işın, 2008).

En belirgin aroması vanilya olan keşkül yoğun kaymağımsı tada sahip geleneksel bir sütli tatlı çeşididir (Anonim 2011a).

Dibi tutturularak hafifçe kızartılan muhallebi çeşidi olan kazandibi tatlısı Osmanlı sözlüklerinde de adı geçen bir sütli tatlıdır. III. Selim döneminde çömlük ve tencerenin dibine yapışan muhallebi hizmetçiler tarafından tüketilirken İstanbul 'un muhallebicileri tarafından Osmanlı mutfağına kazandibi tatlısı olarak kazandırılmıştır. Kazandibinin 150g'lık porsiyonu 295 kcal enerji içermektedir (Işın 2008, Anonim 2012). Sütli pelte ya da browned puding olarak bilinmektedir. Temel bileşenleri tam yağlı süt, şeker, nişasta, pirinç unu ve vanilyadan oluşmaktadır (Erturk 1979).

Supangle, sufle, profiterol gibi sevilerek tüketilen sütli tatlılar Fransız mutfağından ülkemiz mutfağına girmiştir. Bu tatlılar zamanla Türk toplumunun tüketim alışkanlığı içerisinde yerini almış, hem geleneksel yöntemlerle evlerde hem de

pastane ve tatlı satış yerlerinde üretilerek tüketimi gün geçtikçe artmaya başlamıştır (Seçim 2011).

Puding, genellikle sütle yapılan, protein ve nişasta içeren hafif bir tatlı çeşididir. Toz puding, yenilebilir nişasta, lezzet ve çeşni verici maddeler ile Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde kabul edilen katkı maddelerinin beyaz şeker ilave edilerek veya edilmeksizin karıştırılması suretiyle hazırlanan bir mamuldür (TS 7998 1990).

Hazır sütlü tatlılar pastörize, kutuda sterilize ya da UHT yöntemiyle sterilize edilmiş halde olabilir. Bunların paketlenmesinde genellikle bir porsiyonluk ambalajlardan veya 0,5 litrelik aile tipi ambalajlardan yararlanılır, ayrıca 1 litrelik TetraBrik kutular da kullanılır (Gürsel 2001).

Hazır sütlü tatlılarda nişasta ve karragenan gibi hidrokolloidler kullanılmaktadır. Nişasta kıvam artırıcı madde olarak kullanılmakta ve tatlının yapı ve tat özelliklerini kazanmasında yardımcı olmaktadır. Karragenan ve diğer hidrokolloidler ise, kullanılan çeşit ve miktarlarına bağlı olarak değişik tekstürel özellikler sağlamaktadırlar (Gürsel 2001).

Sütlü tatlılarda tekstürü oluşturan başlıca madde olan karragenanın farklı fraksiyonları tek başlarına veya kombine halde ya da diğer hidrokolloidlerden birlikte kullanılarak değişik tekstüre sahip ürünler üretebilmektedir (Gürsel 2001).

Hazır sütlü tatlılar tekstür ve görünüş özelliklerine göre aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:

Sıkı, kalıba dökülmeyen jeller (turtalar ve jel haline getirilmiş süt).

Bu ürünler kutusundan kolaylıkla çıkarılabilir ve aşağıdaki tekstürel özellikleri gösterir: Ağızda dağıtılabilen nitelikte sıkı jel, ağızda yapışkan bir tat bırakan sıkı jel, ağızda kaymağımsı bir tat bırakan sıkı jel, ağızda kaymağımsı bir tat bırakan zayıf jel.

Kaymağımsı tatlılar. Kutuda “custard” ve sıvı puding bu tip tatlılardandır. Ağızda kaymağımsı bir tat bırakılır. Değişik yapı ve tekstür özellikleri gösterirler.

Çok katlı tatlılar. Bunlar da aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir: Yukarıdaki çeşitlerden birisinin bir kat krem şanti ile süslenmesi suretiyle elde edilenler. İmitasyon krem şanti kullanılarak ya da kullanılmadan aşağıda belirtilen tatlıların kombinasyonlardan elde edilenler. Alt katmanında çikolata bulunan, jöleli ya da

kaymaklı vanilyalı tatlılar. Üstü jöle ya da kaymaklı meyve preparasyonları. Alt katmanında meyve bulunan pirinç nişastası pudingi (Gürsel 2001). Başlıca sütlü tatlı çeşitleri ve tekstürel özellikleri Tablo 1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1: Başlıca sütlü tatlı çeşitleri ve tekstürel özellikleri (Gürsel 2001)

ÇEŞİT	TİPİ	TEKSTÜREL ÖZELLİĞİ
Ev tipi preparasyonlar	Piştirilmiş pudingler ve Turta	Ağırdan hafife kadar değişebilen, kırılğan kalıba dökülemeyen
	İstant Puding	Zayıf jel
Endüstriyel Preparasyonlar	Jelleştirilmiş Sütlü Turta	Kırılığandan pürüzsüz kaymak benzerine kadar değişebilen sıkı jel
	Kaymağımsı	Kaymak gibi ağırdan hafife kadar değişebilen yapı
	Çok Katlı Tatlılar	Üstü süslemeli ya da süslemesiz kaymak benzeri ya da sıkı jel benzeri katmanlar

1.4 Sütlü Tatlıların Yapımında Yararlanılan Maddeler

İyi kalitede tatlı elde etmek için en önemli unsurlardan bir tanesi hammaddenin kaliteli olmasıdır.

Geleneksel süt ürünlerimizden olan ve ülkemizde sevilerek tüketilen sütlü tatlıların içerdikleri süt miktarının yüksek olması nedeniyle temizlik ve hijyen kurallarına uyularak üretilmesi ve tüketime sunulması halk sağlığı açısından oldukça önemlidir (Ayok 2002).

Tatlının özelliği ve üretim tekniğine göre; kullanılan araçların temiz, ısıya dayanıklı, bekleme esnasında mikroorganizma üretmeyen kaplar olmasına dikkat

edilmelidir. Süte gri rengini vermesi, ürünün kalitesini olumsuz etkilemesi ve sağlık problemlerine neden olmasından dolayı alimünyumdan yapılmış malzemeler kullanılmamalıdır. Isıya dayanıklı borcam, payreks, sırlı toprak kaplar (çatlak, kırık olmamalı), ısıya dayanıklı krem karamel, sufle ve parfe kalıpları, iyi kalitede kalın tabanlı çelik tencere ve kazanlar gibi malzemelerin kullanılması uygundur (Anonim 2006).

Sütlü tatlı üretiminde kullanılan malzemelerin taze ve kaliteli olması ürünün kalitesini olumlu yönde etkiler. Sütün ana malzeme olarak kullanıldığı tatlılarda aromatik özellik vermesi için vanilya, limon veya portakal kabuğu rendesi, damla sakızı, tarçın gibi malzemeler kullanılabilir. Sütlü tatlılarda kullanılan nişasta ve yumurtanın taze olmasına özen gösterilmelidir (Anonim 2006).

Sütlü tatlıların üretiminde kullanılan pirinç unu daha ince ve gevşek bir kıvam verirken, nişasta daha katı ve tok bir kıvam kazanmasına yardımcı olmaktadır. Tatlıların çeşidine göre pirinç unu ve nişastanın kullanım yerleri farklılık göstermektedir (Anonim 2013a).

Sertel (2012) sütlü tatlı hazırlarken; vanilyanın en son ilave edilmesi gerektiğini, kullanılacak yumurtalarında en az 1 saat oda sıcaklığında bekletilmesini ve ilave edilen tuzun sütün pıhtılaşma ihtimali olduğu için ürünü istenen kıvama ulaştıktan sonra ilave edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Tatlı üretimi esnasında ocak önce orta ateşte, bir süre sonra kısık ateşte kullanılmalıdır. Yoğun vanilya kokusunun yeteri kadar iyi hissedilebilmesi için, tatlıya vanilya, ocaktan alındıktan sonra ilave edilip iyice karıştırılmalıdır (Anonim 2013a).

Sütlü tatlılar gibi kolayca bozulma riski taşıyan ürünlerin temiz ve sağlıklı bir şekilde üretilmelerini için, üretim yapılan yerin temizliğine de önem verilmelidir. Kullanılan suyun içme suyu niteliğinde olması ve çevreden gelen kontaminasyonların en az düzeyde olması gerekmektedir (Aran 1988).

1.4.1 Süt

Süt, dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendini besleyebilecek duruma gelene kadar almak zorunda olduğu tüm besin

maddelerini gerekli oranda bulunduran, porselen beyazı renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir gıda maddesidir (Metin 2005).

Süt, sağlıklı beslenmede önemli yeri olan hayvansal proteinler açısından oldukça zengin bir gıdadır (Anonim 2015). Sütün protein içeriği ve kazein misel stabilitesi, karragenan ile kazein arasında iyi bir interaksiyon sağlaması açısından önemlidir. Ayrıca süt yağı son ürünün reolojik özelliklerini etkileyen bir süt bileşenidir. Ürünün sıklık ve kohezyon gibi diğer reolojik nitelikleri ise süt yağı oranındaki değişimlerden çok az etkilenmektedir. Bu ürünlerin ağızda doygunluk hissi bırakan kaymağımsı tadının algılanabilmesi için süt yağı miktarının en az %0,5 olması ve tercihen %1,5 düzeyinde bulunması gerektiği belirtilmektedir (Gürsel 2001).

Süt ve süt ürünleri fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle mikrobiyal bozulmaya oldukça duyarlı gıdalardır. Bu nedenle sütün sağımından sonra süt ürünlerinin işlenmesine kadar olan aşamalarda bulaşma kaynaklarının ortadan kaldırılması gerekmektedir (Turantaş ve Ünlütürk 1998)

Sütlü tatlıların ana malzemesi olan sütün temizliği son derece önemli olup hastalık yapıcı mikroorganizmaları içermemelidir. Sütlü tatlılar hazırlanırken kullanılan sütleri şu şekilde sıralayabiliriz:

Pastörize süt: Kaliteli çiğ sütün doğal niteliklerine zarar vermeden, 100 °C'nin altında, belirli bir sıcaklıkta belirli bir sürede ısıtılarak patojen mikroorganizmaların tamamından, diğer mikroorganizmaların da %99'undan arındırılmış olmalıdır. Raf ömrü süresince soğukta muhafaza edilen normal renk, tat ve kokuda bir içme sütüdür, şeklinde tanımlanmaktadır (Metin 2005).

Sterilize süt: Çiğ sütün 100 °C'nin üzerinde bir sıcaklıkta, vejetatif hücrelerin tamamını, sporların büyük bir bölümünü öldürecek ve enzimleri tamamen inaktif hale getirecek sürede ısıtılarak sütün sterilizasyonu denir (Metin 2005).

Sütlü tatlılar için gerek pastörize olsun, gerekse sterilize olsun mutlaka üretim ve son kullanma tarihlerine (raf ömrüne) dikkat edilmelidir. Kullanım süresi dolan sütler asla kullanılmamalıdır (Anonim 2006).

1.4.2 Tatlandırıcılar

Sütlü tatlıların hazırlanmasında en fazla tercih edilen tatlandırıcı sakkarozdur. Bununla beraber sakkarozun dışındaki diğer tatlandırıcılardan da yararlanılmaktadır. Glikoz ve glikoz şurubunun ilave edildiği tatlılarda ısıtma işlemi aşamasında Maillard reaksiyonu oluşmamasına dikkat edilmelidir (Gürsel 2001).

Sütlü tatlı ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda tatlandırıcı olarak sakkaroz kullanılmıştır. González-Tomás ve diğ. (2007), sütlü tatlılarda algı ve tatla ilgili yaptıkları çalışmada ve Tarrega ve Costell (2006), yarı akışkan sütlü tatlıların duyu özellikleri ve reolojik davranışları üzerine yaptıkları çalışmada tatlı yapımında sakkaroz kullanmışlardır.

Şeftalioğlu (1989), soğutulmuş sütlü tatlılarda kullanılan aspartamın farklı depolama koşullarındaki stabilitesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın amacı soğutulmuş sütlü tatlılarda aspartamın farklı depolama koşullarında stabil kaldığı optimum koşulların belirlenmesidir. Bu amaçla araştırma materyali olarak % 0,1 oranında aspartamla tatlılaştırılmış dondurma ve pudingler üretilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda pudinglerde depolama sıcaklığının düşük tutulması ile aspartam kaybının azaltılabildiği saptanmıştır.

Sütlü tatlılarda bazen sorbitol ve maltitol gibi polioller ve nispi tatlandırma derecesi yüksek olan şekerler de kullanılabilir. Polioller, Maillard reaksiyonuna neden olmazlar. Tatlandırma derecesi yüksek olan şekerler çoğunlukla düşük kalorili tatlıların yapımında tercih edilmektedir. Bu şekerler sütlü tatlılara uygulanan pastörizasyon ve UHT sterilizasyon işlemlerinden genellikle etkilenmezler. Aspartamın yüksek sıcaklıkta uzun süre sterilizasyona maruz kalması ise tatlandırma derecesinde kayba neden olmaktadır (Gürsel 2001).

1.4.3 Aroma ve renk maddeleri

Sütlü tatlılarda, aroma kazandırmak için genellikle vanilya kullanılır. Bazı tatlıların yapımında vanilyanın yerine limon veya portakal kabuğu rendesi ilavesi yapılabilmektedir (Anonim 2007).

Aroma ve renk maddeleri ısıya dayanım göstermeli ve ürünün raf ömrü süresince niteliklerini muhafaza etmelidir (Gürsel 2001).

Süt bazlı ürünlerde kullanılan renklendiricilerin pastörizasyon sıcaklıklarına ve ışığa karşı stabilitelerinin yüksek olması gerekmektedir. Karmoisin, Ponso 4R, Amarant, Allura Red AC, Tartrazin, Eritrosin, Sunset yellow FCF gibi yapay renklendiriciler süt ürünlerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Demirdağ ve Uysal 2009).

Karamel ve kahve aromalı tatlılarda karamel rengi veren boya maddesi kullanılır. Çikolatalı tatlılarda yağ oranı, renk ve alkalilik düzeyine göre birbirinden farklı nitelikte kakao kullanılabilir. Kakaonun özellikleri son ürünün tekstürü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kakao, κ -karragenan ile birlikte kullanıldığında genellikle daha yumuşak ve kaymağımsı tekstüre sahip bir ürün elde edilebilir. Kakaonun ilave edildiği tatlılarda vanilyalı tatlılardan daha fazla miktarda karragenan kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır (Gürsel, 2001).

1.4.4 Nişastalar

Nişasta granülleri bitkilerin tohum, kök ve yumrularında, ayrıca gövde, yaprak, meyve ve hatta polenlerinde bulunabilen enerji depolarıdır. Nişasta bitkilerde granül şeklinde olup, bu granüller kaynağına bağlı olarak çok değişik şekil ve büyüklükte bulunabilirler. Buğday, arpa, çavdar, mısır, yulaf, baklagillerden ve sorgum gibi kaynaklardan elde edilebilen birçok nişasta çeşitleri mevcuttur (Köksel 2005).

Nişasta doğada en bol bulunan hammaddelerden birisidir ve birçok gıdanın başlıca katkı maddesidir. Mısır, buğday, patates, pirinç gibi kaynaklardan elde edilen bir çok nişasta çeşidi mevcuttur (Gürsel 2001).

Nişasta, birçok gıdanın bileşiminde yer almakta ve gıdalara önemli fonksiyonel özellikler sağlamaktadır. Bileşimine katıldığı gıda maddesinin tekstürel özelliklerini önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle nişasta; kalınlaştırıcı, kolloidal stabilizör, jelleştirme ajanı, hacim artırıcı ve su tutucu gibi özelliklerinden dolayı endüstriyel uygulamalarda tercih edilmektedir (Kotancılar ve diğ. 2009).

Sütlü tatlılarda nişastanın görevi kıvamı arttırmak ve jelleşmeyi sağlamaktadır. Bu amaçla en çok mısır nişastası kullanılır. Bunun dışında mısır nişastasının diğer

nişastalarla oluşturduğu karışımlardan ya da buğday nişastası, pirinç nişastası gibi nişastalardan da yararlanılabilmektedir (Gürsel 2001).

Mısır nişastası ilave edilen ürünler kalıba dökülebilen puding halinde ya da daha koyu kıvamlı bir sos halinde, soğuk veya sıcak olarak tüketilebilmektedir (Gürsel 2001).

Nişasta esas olarak α -D-glukoz birimlerinden oluşmaktadır. Granül aynı zamanda küçük miktarda diğer bazı bileşenleri de içermektedir (Köksel 2005). Kimyasal olarak yapısında lineer bir polimer olan amiloz ve dallanmış bir polimer olan amilopektin bulunmaktadır (Rapaille ve diğ. 2004; Köksel 2005). Hububat nişastalarında amiloz yaklaşık %23, amilopektin %77 oranında bulunmaktadır (Köksel 2005). Amiloz α -1.4 bağı ile bağlanmış α -D-glukoz birimlerinden oluşan büyük bir moleküldür. Amilopektin molekülü ise dallanmış zincir yapısındadır. Temel zincir yapısı amilozunkine benzerlik gösterir, yani α -1.4 bağı ile bağlanmış α -D-glukoz birimleri ile α -1.6 bağı ile dallanma noktalarından oluşmaktadır (Rapaille ve diğ. 2004; Köksel 2005).

Nişasta çeşitlerine bağlı olarak bu moleküllerin bileşimi ve oranı da değişkenlik göstermektedir. Amilozun amilopektine oranı nişastanın macunumsu (lapamsı) özelliklerini belirleyen başlıca faktördür (Rapaille ve diğ. 2004).

Nişastanın su varlığında ısıtılması sırasında geçirdiği değişiklikler gıdaların özelliklerini etkilemektedir. Örneğin soslarda ve pudinglerde ısı işlem sonucunda viskoz, kıvamlı bir yapının oluşması nişastanın kıvam arttırıcı etkisinden kaynaklanmaktadır. Nişasta granülleri suda çözünmezler. Ancak bağıl nemi yüksek bir ortamda bekletildiklerinde veya su ile temas ettiklerinde suyu adsorbe ederek şişme özelliği göstermektedirler. Nişastada suyun adsorbe olduğu uçlar polisakkarit yapıdaki hidroksil grupları olup, su molekülleri ile hidroksil grupları arasında hidrojen bağları oluşmakta ve su immobilize olmaktadır. Su molekülleri esas olarak amorf faza adsorblanır. Kristal bölgede zincirler arasında bağlar çok kuvvetlidir ve su moleküllerinin bağlanmasına karşı sterik engel oluşmaktadır. Nişastaya su eklendiği zaman su nişasta granülüne doğru hareket eder. Nişasta kuru ağırlığının %30' una kadar suyu yapısına bağlayabilmektedir. Bu durumda granül şişmekte ve granülün şişmesi sonucunda hacimde %5 oranında artış meydana gelmektedir. Hacim değişimi ve suyun yapıya adsorpsiyonu geri dönüşümdür. Sistemin jelatinizasyon sıcaklığından

daha düşük sıcaklık derecelerine ısıtılması granülde başka bir değişime neden olmamaktadır. Fakat yüksek sıcaklıklarda ısıtma geri dönüşümsüz değişikliklere neden olmaktadır (Köksel 2005).

Nişasta taneleri suda çözünemediği için, süspansiyon halindeki sıvının karıştırılması durdurulduğunda, taneler dibe çöker. Süspansiyon ısıtılırsa nişasta çeşidine göre değişen sıcaklık aralıklarında jelatinizasyon (şişme) meydana gelir. Nişasta çeşitlerinin şişme ya da jelatinizasyon sıcaklıkları şöyledir (Gürsel 2001).

Mısır nişastası: 62-72 °C

Patates nişastası: 56-66 °C

Buğday nişastası: 52-63 °C

Pirinç nişastası: 61-78 °C

Nişastanın pişirilmesinden sonra elde edilen yüksek vizkoziteli sıvı soğutulduğunda jel haline gelmektedir. Su jel yapıda tutuklanmış olarak bulunmaktadır. Jel içinde tutuklanmış hallerde bulunan su yapıdan dışarı sızmamaktadır. Serbest su ile aynı özellikleri göstermekle birlikte jel matriksi etkisiyle bu suyun makroskobik akışı engellenmektedir. Oluşan jelin bekletilmesi sırasında nişasta zincirleri enerjilerini azaltmak için birbirleri ile daha fazla interaksiyona girmektedir. Bu nedenle puding gibi su içeriği yüksek olan sistemlerde su yapıdan dışarı sızmaya başlamakta ve sineresiz dediğimiz olay meydana gelmektedir. Eğer bekletme süresi arttıkça nişasta zincirleri arasındaki interaksiyon daha da artmaktadır. Bu olaya retrogradasyon denmektedir (Köksel 2005). Bu olay çoğu durumda geri dönüşümsüzdür. Bu nedenle, belirli bir amaçla kullanılacak olan nişastanın seçiminde retrogradasyon (jelin bozulması) eğilimi dikkate alınmalıdır (Gürsel 2001).

Dallanmış yapısı nedeniyle amilopektin amilozdan daha stabil olup, pişirme sonrası daha az retrogradasyon eğilimi göstermektedir. Amilopektin lapası uzun süre akışkan halini korumakta ve bir miktar retrogradasyon meydana gelmesine karşın ısıtıldığında geri dönüşümlü bir özellik göstermektedir. Doğal nişasta gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte, modern işleme yöntemlerinde uygulanan fiziksel koşullara karşı sınırlı bir dayanım göstermektedir (Gürsel 2001).

Nişasta pudingleri ağır yapılı ve yapışkan bir tekstür özelliği göstermektedir. Nişasta ilaveli pudingler soğutuldukları zaman hızla koyulaşırlar. Fakat nişastadaki amiloz fraksiyonunun retrogradasyonu nedeniyle gerçek bir jel halini almaları uzun sürmektedir (Gürsel 2001).

Nişasta karregenlarla beraber kullanılabilir. Nişasta ürünün yapısını ve ağızda hissedilebilirliğini etkilerken, κ -karregen sertlik ve kırılgnlık, ι -karregen ise yumuşaklık ve elastiklik özelliğini vermektedir (Verbeken ve diğ. 2004).

1.4.5 Hidrokolloidler

Hidrokolloid terimi; gıda sanayinde kalınlaştırıcı, sıvı çözeltilerde jelleştirici, buz ve şeker kristali oluşumunu engelleyici, tat maddelerinin kontrollü salınımı gibi özellikleri sağlayan polisakkaritler ve proteinler için kullanılmaktadır. Suda çözünerek veya şişerek serbest suyu bağlamakta ve viskoziteyi arttırmaktadır (Güven ve Hayaoğlu 2001, Yaralı ve Öztan 2006).

Hidrokolloidler suda dağılabilen ya da suda çözülebilen, yüksek molekül ağırlığına sahip uzun zincirli polimerlerdir. Çeşitli bitkilerden, deniz yosunlarından veya hayvanların kollajen dokusundan elde edilirler. Bu doğal gamların yanı sıra kimyasal yollarla muamele edilmiş doğal ürünler ve sentetik gamlar da mevcuttur (Gürsel 2001). Jelatin (kollajenden elde edilen bir protein) ise karbonhidrat yapısında olmayan birkaç hidrokolloidden biridir. Gıda sanayinde kullanılan hidrokolloidlerden en önemlileri gam arabik, guar gam, karboksimetilselüloz, karregen, agar, nişasta ve pektin gibi maddelerdir (Köksel 2005).

Hidrokolloidlerin çoğunluğu kompleks karbonhidrat yapısındadır. Yapılarında ayrıca kalsiyum, potasyum, magnezyum gibi elementler ile şeker asitleri veya şeker alkolleri bulunmaktadır. Genelde en fazla bulunan şekerler galaktoz, arabinoz, ramnoz, ksiloz, glikoz ve mannozdur (Çakmacı ve Çelik 2007).

Hidrokolloidler önerilen oranda ve koşullarda kullanıldıkları zaman sağlık açısından hiçbir olumsuz etki göstermemektedir (Tayar ve diğ. 1995). Hidrokolloidler yüzde olarak çok az miktarda bile çok büyük oranda suyu tutmakta ve son üründe iyi yapı, düzgün tekstür, geç eriyen dayanıklı bir ürün oluşturabilmektedirler. Ülkemizde yayınlanan “Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği” sağlığa zararlı olmadığı belirlenen birçok stabilizatör maddenin kullanılmasına izin vermektedir (Doğan ve diğ. 1996).

Nem tutucu özelliklerinden dolayı hidrokolloidler olarak tanımlanan stabilizatör maddeler protein molekülleriyle oluşturdukları ağımsı yapı ile jelin stabilitesini artırma, erime özelliklerini iyileştirme, randımanı artırma, düzgün yapı

oluşumu sonucunda kaliteyi düzeltici rollerinden dolayı kullanılmaktadır (Doğan ve diğ. 1996).

Sineresiz, herhangi bir dış etki olmadan, jelin spontan bir şekilde su salmasına ve aynı zamanda hacmin azalmasına neden olmaktadır. Sineresiz aynı zamanda, su bağlama gücünün spontan olarak azalmasıdır. Stabilizatörler süt ürünlerinde konsistens ve kıvam arttırmak ve serum suyunu azaltmak amacıyla kullanılmaktadır (Güven 1998, Metin 2005). Stabilizatörlerin yapısında negatif yüklü grupların yer alması veya bileşimlerinde bulunan tuzun kalsiyum iyonlarını bağlama gücü nedeniyle sütün bileşenleri ile kendi molekülleri arasında bir ağ oluşturabilirler. Protein moleküllerinin ağ şeklinde stabil hale gelmesiyle oluşan yapının ara boşluklarında daha fazla serbest su tutulmakta ve suyun hareketleri kısıtlanmaktadır. Bu değişim sonucu pıhtı giderek sıkılaşmaktadır (Tayar ve diğ. 1995; Güven 1998, Metin 2005).

Sütlü tatlıların hazırlanmasında istenen kıvam ve tekstürün elde edilebilmesi için hidrokolloidlerden sıklıkla yararlanır. Gıdalarda yararlanan hidrokolloidlerin başlıca işlevleri kıvamı arttırmak ve jelleşmeyi ve stabilizasyonu sağlamaktır. Bunlara ilaveten tablodaki ikinci (Tablo 1.2) işlevleri de yerine getirmektedirler (Gürsel 2001).

Tablo 1.2: Hidrokolloidlerin birincil ve ikincil işlevleri (Rapaille ve Vanhemelrijck 1992).

<p><u>Birincil işlev:</u></p> <p>Jelleştirmek</p> <p>Emülsiyonu stabilize etmek</p> <p>Kıvamı arttırmak</p> <p>Enkapsülasyon olanağı sağlamak</p> <p>Film oluşturmak</p>	<p><u>Ürünler</u></p> <p>Pudingler, tatlılar, şekerlemeler, etler</p> <p>Salata süslemeleri, alkolsüz içecekler</p> <p>Tart dolguları, soslar, et suları</p> <p>Püskürtülerek kurutulmuş aroma maddeleri</p> <p>Sosis mahfazaları, koruyucu katmanlar</p>
<p><u>İkincil işlev:</u></p> <p>Köpürtme sağlamak</p> <p>Köpüğü stabilize etmek</p> <p>Süspansiyon oluşturmak</p> <p>Kaplama maddesi işini görmek</p> <p>Kristalizasyonu önlemek</p>	<p><u>Ürünler</u></p> <p>Süslemeler, lokum benzeri şekerlemeler</p> <p>Çırpılmış süslemeler, bira</p> <p>Çikolatalı süt</p> <p>Şekerleme</p> <p>Dondurma, şuruplar, dondurulmuş gıdalar</p>

Hidrokolloidlerin hepsi sulu fazın kıvamını arttırmakla birlikte, bazıları jel oluşumunu da sağlamaktadır. Kullanılan hidrokolloide bağlı olarak jelin oluşma şekli (kimyasal, termal), tekstürel ve duyuşal özellikleri ile stabilitesi büyük farklılık göstermektedir. En uygun hidrokolloid seçimi sırasında, sütlü tatlının bileşimi (örneğin protein içeriği), pH değeri ve yapım sırasında uygulanan işlemler dikkate alınmalıdır. Hidrokolloidler ürünün yapımında uygulanan kesme ve ısıl işlemlere karşı duyarlıdır ve ayrıca gıda sisteminin asitliğinden de etkilenmektedir. Bu nedenle çoğunlukla, belirli koşullarda belirli uygulamalara olanak sağlayan karma gamlardan yararlanılmaktadır (Gürsel 2001).

1.4.5.1 Sütlü Tatlılarda En Fazla Kullanılan Hidrokolloidler

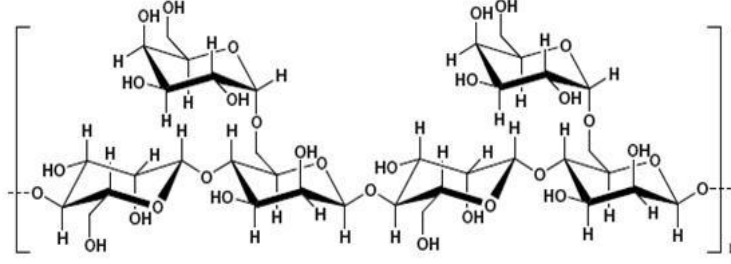
Guar gam

İlk olarak yapışkan, zamkimsi, bitkilerden sızan doğal maddeler için kullanılmış olan gam terimi teknik olarak kıvam arttırıcı ve/veya jelleştirici bir özellik vermek amacıyla suda dağılılabilen (dispersiyon) veya çözünebilen polimerik maddeler için kullanılmaktadır (Zorba 2009).

Gamlar, genellikle gıda yapısını iyileştirmek, nişasta retrogradasyonunu yavaşlatmak, nem kaybını azaltmak, ürünün kalitesini geliştirmek için kullanılır. En fazla kullanılan gamlar, guar gam, ksantan gam ve keçiboynuzu gamıdır (Rojas ve diğ. 1999).

Guar gam, *Cyamopsis tetragonalobus* ve *Cyamopsis psoraloides* isimli iki bitkiden ekstrakte edilmektedir. Binlerce yıldır Hindistan, Bangladeş ve Pakistan'da yetişen bu bitkilerden insanlar ve hayvanlar için gıda kaynağı olarak yararlanılmaktadır. Guar bitki tohumlarının öğütülmesiyle açığa çıkan endospermden elde edilmektedir. Guar gam, gıda ve endüstriyel saflıkta olmak üzere iki şekilde satışa sunulmaktadır. Gıda saflığında olan guar gam saf öğütülmüş endosperm olmasına karşın, endüstriyel saflıktaki guar gam, bazı kimyasal katkıları ilave edilerek üretilmektedir. Guar gam galaktomannan yapısında olup D-mannoz ve D-galaktoz birimlerinden oluşmaktadır. Mannoz birimleri birbirine düz bir zincir şeklinde β -1,4 bağı ile bağlanırken yaklaşık her mannoz birimine tek D-galaktoz birimi yan zincir şeklinde α -1,6 bağı ile bağlanmaktadır (Zorba 2009). Guar gamın yapısı Şekil 1'de

gösterilmektedir.



Şekil 1: Guar gamın yapısı (Anonim 2010)

Gıda endüstrisinde gıda ürünlerinin çoğunluğunda kalınlaştırıcı ve stabilize edici olarak yararlanılan guar gam, gıda ağırlığının %1'inden daha az miktarda kullanılmaktadır (Rezai ve ark. 2011) Guar gam sıvı fazda çözünabilir ve yüksek viskozite özelliği sağlamaktadır (Koksoy ve Kilic 2004).

Guar gam, nişasta, selüloz, κ -karregenan ve ksantan ile etkileşime girebilir. Bu etkileşim selüloz ile bağlanma şeklinde suda çözünen polisakkaritlerde ise viskozitede sinerjist etki yaratma şeklindedir. Örneğin guar ve ksantam karışımında gözlenen viskozite her bir gam ayrı ayrı kullanıldığında elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında oldukça yüksektir. Moleküller arası interaksiyon olduğunu göstermektedir (Köksel 2005).

Guar gam gıda endüstrisinde sıklıkla kullanılan kıvam verici bir gam tipidir. Süt ürünlerinde, fırıncılık ürünlerinde, soslarda, kedi ve köpek mamaları gibi ürünlerde kullanılmaktadır. Su bağlama, buz kristallerinin büyümesini yavaşlatma ve erimeyi geciktirme gibi özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir. Eritme peynirlerde sineresizi azaltmakta, fırıncılık ürünlerinde yoğurma toleransını, su tutma özelliği ve raf ömrünü arttırmaktadır. Dondurulmuş gıda ve turta dolgularında ise sineresizi engeller, pasta yüzey kaplamalarının sürülebilirlik özelliğini sağlamaktadırlar (Köksel 2005).

Gamlar nişasta ile birlikte kullanıldığında, ürünün kalite ve stabilitesini artırmakta, maliyeti azaltmakta ve işlemeyi kolaylaştırmaktadır (Shi ve BeMiller 2002).

Guar gamın en önemli özelliği çok vizkoz kolloidal çözeltilerde soğuk su içerisinde çok kolay hidrate olabilmesidir (Doğan ve diğ. 1996).

Guar gam, E 412 koduyla bilinmekte ve dondurma, işlenmiş peynir, çorbalar, etler, sos ve çeşniler, içecekler (salep, boza, limonata, aromalı içecekler, toz karışımlar) üretiminde sıklıkta kullanılmaktadır (Anonim 2011a).

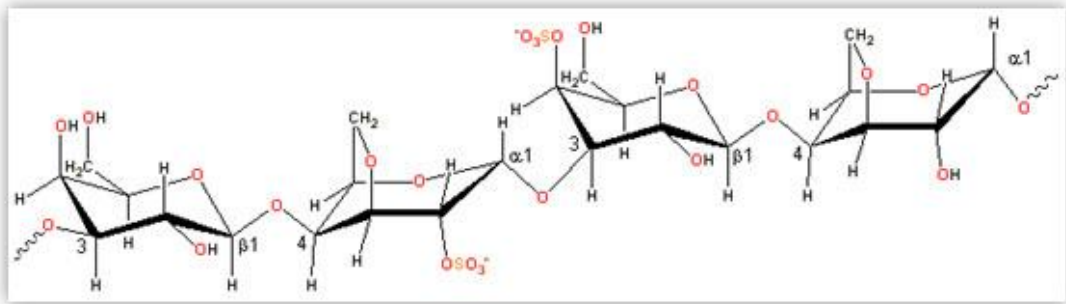
Karragenan

Bu gam ismini ilk defa kullanıldığı İrlanda'nın şehri Carragheen'den almıştır. Kolaylıkla suda çözünebilmektedir. Ayrıca bazı çözücülerde de çözünebilmektedir. Genellikle tam çözünürlüğü sağlamak için pek çok karregenane çözeltisini ısıtılarak uygulamak gerekmektedir. Normal olarak 50-80 °C'lik sıcaklık çözündürmek için yeterlidir (Doğan ve diğ. 1996).

Karregenane ilk olarak İrlanda yosunu diye bilinen *Chondrus crispus* isimli kırmızı deniz yosununda ekstrakte edilmiştir. Günümüzde ise *Chondrus crispus*, karregenane için önemli bir kaynak olmakla birlikte *Chondrus*, *Gigantina* ve *Eucheuma* cinslerinin bazı türlerinde söz konusu galaktanların endüstriyel ölçekte ekstraksiyonunda kullandıkları belirtilmektedir (Zorba 2006).

Karregenane bağlayıcılık özelliği üretildiği yosun türü olan kırmızı algler içinde fotosentez sonucu oluşan glikojen yapısında bir karbonhidrat olan 'Floride Nişastası'dır (Benkli ve diğ. 2009).

Anhidrogalaktoz rezidülerine bağlı birbirini izleyen α -1,4 ve β -1,3 bağlarını içermektedir (Mleko ve diğ., 1997, Černíková ve diğ., 2008). Karregenane yapısı Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2: Karregenane yapısı (Anonim 2011b)

Karregenane türlerinin sülfatlanma derecelerine göre kappa-(κ), iota-(ι), lambda-(λ), mu-(μ), gamma-(γ), epsilon-(ϵ) ve theta-(θ) olmak üzere 7 farklı tipi bulunmaktadır (Zorba 2009).

Gıda uygulamalarında genellikle kappa-(κ), iota-(ι) ve lambda(λ) tipleri kullanılmaktadır. (Ćerníková ve diğ. 2008, Dursun ve Erkan 2009).

Karragenanlar disakkarit başına düşen sülfat grubu sayısına bağlı olarak değişkenlik gösterirler. κ karragenanda 1, ι karragenanda 2 ve λ karragenanda 3 adet sülfat grubu bulunmaktadır. κ ve ι karragenanlar sulu ortamda sıcaklığa bağlı olarak yumak ya da heliks şeklinde olabilmektedirler. Şekilleri ortamın iyonik özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Heliks formu jel oluşumuyla ilgilidir. λ karragenan sıcaklık ve iyonik ortama bağlı olmaksızın sade yumak formundadır ve jel oluşturma kabiliyeti bulunmamaktadır. λ karragenan daha çok koyulaştırıcı olarak, κ ve ι karragenanlar ise jelleştirici olarak kullanılmaktadır (Langendorff ve diğ, 2000; McClements 2005).

Krem rengi ve açık kahverengi arasında bir renkte ve toz formunda bulunan gıda saflığındaki karregenaların hepsi sıcak su ve sıcak sütte çözünebilmekte, ancak organik çözenlerde çözümemektedir (Zorba 2009). λ -karregenanın tüm formları soğuk suda çözünebilirken, κ ve ι -karregenan soğuk suda çözümemektedir. κ -karregenan 65°C sıcaklıktaki suda çözünürlük kazanırken, ι -karregenanın bu çözünürlüğü 55 °C sıcaklıkta görülmektedir. Ancak her iki tip karregenanın sodyum tuzları soğuk suda çözünebilmektedir. Karregenaların en önemli özelliklerinden birisi, su veya süt bazlı gıda sistemlerinde düşük konsantrasyonlarda farklı çeşitlerde jel oluşturabilmeleridir. Sıcak sulu κ -karregenan çözeltileri soğutuldukları zaman (genellikle 45-65 °C) sert ve ısıl geri dönüşümlü, ancak kırılğan jeller oluşturmaktadırlar. Jelin kuvvetliliğinde katyonlar önemli bir rol oynamaktadır. Ca^{2+} ve K^+ iyonları ile birlikte sert bir jel oluşturulurken, Na^+ ve Li^+ iyonları ile zayıf bir jel elde edilmektedir. Ayrıca molokül ağırlığının artmasıyla, jel kuvvetliliğinin de arttığı belirtilmektedir (Zorba 2009).

Karregenalar aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı sütlü tatlılar için uygun bir katkı maddesidir (Verbeken ve diğ. 2004);

- Süt proteinleri (özellikle κ kazeinle) ile kolayca reaksiyona girdikleri için düşük oranda kullanılabilirler.
- Çeşit ve konsantrasyonlarına bağlı olarak nişasta ve keçiyoynuzu gamı gibi hidrokolloidlerle birlikte kullanılarak değişik tekstürel özellikteki sütlü tatlıların üretimine olanak sağlarlar.

- İyice çözümleri için yalnızca 70 °C'ye ısıtılmaları yeterlidir.
- Ürünün tadını maskeleyemezler.
- Isıtıldıklarında düşük bir viskozite etkisi gösterirler, bu durum pompalama ve ısının iletimi gibi durumlarda kolaylık sağlar.

Sütlü jellerde (örneğin tatlılarda) karragenan jelleştirici, kalınlaştırıcı ve sinerezisi kontrol edici olarak görev yapmaktadır. Puding ve tart dolgularında kullanılan nişasta miktarını azaltıp yanık oluşumunu da azaltabilirler (%0,1-0,3 kullanımda). %0,01-0,05 arasında karragenan kullanımı çırpılan ürünlerde (örneğin çırpılmış krema, sprey krema), pastörize sütlerde (örneğin çikolatalı süt) ve sterilize sütlerde (örneğin çikolatalı süt, evapore süt) emülsiyonu stabilize edebilmektedir. Birçok süt ürününde ağızda dolgunluk hissi verdiği için tercih edilmektedir (Černíková ve diğ. 2008)

Süt pudinglerinde jelleştirici ajan olarak kullanılan karregenalar %0.1-0.2 oranlarında kullanımları bu tip ürünler için tavsiye edilmektedir. Karregenalar, pıhtılaşmayı ve dondurulup çözündürülebilir süt pudinglerinde yağın ayrılmasını engellemek için kullanılmaktadır (Seçkin ve Özkılınç 2008).

Serum ayrılmasını önlemek ve yapıyı stabilize etmek amacıyla karragenanla birlikte bir miktar nişasta veya keçi boynuzu gamı da kullanılabilir. Yararlanılan hidrokolloid çeşidine bağlı olarak son ürünün tekstürel özellikleri farklılık göstermektedir. Yalnızca karragenan içeren turtalar daha hafif yapıda, karragenanla birlikte diğer hidrokolloidleri de bulunduran ürünler ise puding-benzeri bir yapı göstermektedir (Gürsel 2001).

Verbeken ve diğ. (2004), κ- karregenalar ve nişasta içeren sütlü tatlılarda tekstürel özellikler ile ilgili yaptığı çalışmada karregenalar ile nişastayı kombin halinde kullanmışlardır.

Karregenalar Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Bölümünde E 407 ile gösterilmektedir. Koyulaştırılmış süt ve süt tozunda GMP(QS) oranında kullanılmasına izin verilmiştir (Anonim 2011a).

Ksantan gam

Ksantan gam, *Xanthomonas campestris* isimli bakteriden aerobik fermantasyon yoluyla üretilen bir polisakkarittir (Zorba 2009, Sworn 2002).

Ksantan gam, temel olarak selülozda olduğu gibi 1,4-bağlı β -D-glukoz birimlerinin bulunduğu ana bir polimer iskeletinden oluşmaktadır. Bu iskelete bağlı yan zincirlerde ise, iki adet D-mannoz kalıntısı arasında bir adet D-glukoronik asit kalıntısından oluşan bir trisakkarit bulunmaktadır. Polimer ayrıca, %4,7 oranında 0-asetil grupları ve %3,0-3,5 oranlarında ise glukoz biriminde ketal olarak bulunan pirüvik asit içermektedir. Ksantan gamın sıcaklığı ve pH'ya olan dayanıklılığı diğer gamlara göre daha yüksektir. Bu dayanıklılığın nedeni ksantan molekülündeki yan zincirlerinin selüloz iskeletinin çevresini sarmasından kaynaklanmaktadır (Zorba 2009).

Ticari ksantan gam sarımsı toz şeklinde madde olup, sıcak veya soğuk suda tamamen çözünmekte ve düşük konsantrasyonlarda yüksek viskoziteli çözeltiler vermektedir. Ksantan gam çözeltileri psödoplastik bir akışkan tipi göstermektedir. Psödoplastik akışkan tipi özelliği ağız hissi, lezzetin algılanması ve süspansiyon oluşturma gibi birçok duyu kaliteyi etkileyen özelliklerin oluşumunu önemli düzeyde etkilemektedir (Zorba 2009).

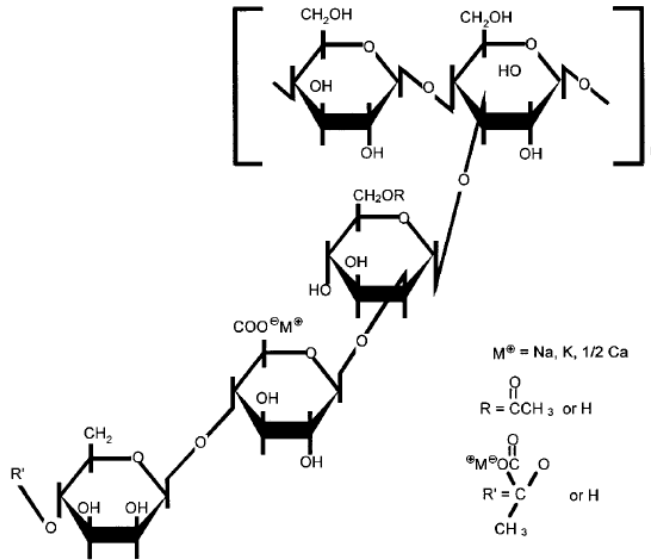
Ksantan gam, karregen, galaktomannanların karışımı; dondurulmuş ve soğutulmuş süt ürünleri (dondurma, ekşi krema, steril çırpılmış krema ve rekombine süt) için iyi stabilizatörlerdir. Bu karışım optimum viskoziteyi sağlamak, proses sırasında ısı transferini arttırmak, ürünün stabilitesini uzun süre korumak ve buz kristallerinin kontrolünü sağlamak gibi yararları bulunmaktadır (Sworn 2002).

Ksantan gam, düşük konsantrasyonlarda depolama dayanıklılığı, su bağlama kapasitesi ve ürüne estetik bir görünüm kazandırmasından dolayı gıda endüstrisinde birçok alanda kullanılmaktadır (Sungur ve Ercan 2004).

Soslarda, süt ürünlerinde, kremada, içeceklerde, dondurmada ve pek çok üründe stabilizatör, emülgatör ve kıvam arttırıcı kullanılan katkı maddesi, birçok yiyecekte hoş ve tatlı bir his oluşturmaktadır. Bu katkı maddesinin bilinen herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır (Anonim 2013b).

Ksantan gam doğal bir polisakarit ve önemli bir endüstriyel biopolimerdir. Ksantan gam gıdalarda; emülsiyon stabilizasyonu, sıcaklık stabilitesi, gıda ingrediyentleri ile uyumlu ve psödoplastik reolojik özellikleri gibi çok sayıda önemli etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Pudinglerde %0,5'ten az kullanıldığında yeterli jel özelliği sağlamaktadır. Keçiboynuzu gamı ile moleküler interaksiyona girerek kohezif, termoreversibil jeller oluşturmaktadır. Ksantan gamın diğer gamlarla veya nişastayla oluşturduğu karışımlardan, puding çeşitlerinde ve asit karakterli sütlü tatlıların yapımında yararlanılmaktadır (Gürsel 2001, Demirci ve Arıcı 2008).

Ksantan gam Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Bölümünde E 415 ile gösterilmektedir. Koyulaştırılmış süt ve süt tozunda GMP(QS) oranında kullanılmasına izin verilmiştir (Anonim 2011a)



Şekil 3 : Ksantan gamın primer yapısı (Sworn 2002)

Keçi boynuzu gamı

Keçiboynuzu gamı, dünyanın farklı yerlerinde locust bean gam, carob gam, St. John'un ekmeği, Tragasol tutkalı veya Algaroba gibi isimlerle bilinmektedir. Kaynaklarda bu gamın ilk kez Eski Mısırlılar tarafından mumya yapımında kullanıldığını bildirmektedir. Günümüzde gıda maddelerinde E410 kodu ile gösterilmekte olup, genellikle kıvam artırıcı katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Demirtaş 2007).

Keçiboynuzu gamı beyaz ile sarımsı beyaz arası bir renkte ve kokusuz bir ürün olup sıcak suda çözünürken, etanolde çözünmez özelliğe sahiptir. Kıvamlaştırıcı, jelleştirici ve su bağlayıcı olarak gıdalarda kullanılmaktadır. Ağırlığının 50 katı su tutma kapasitesine sahip olup, su salmayı önlemekte, daha düzgün bir yapı oluşmasını sağlamaktadır. Keçiboynuzu gamı ürünlerin yapısını geliştirirken lezzetlerini değiştirmemektedir (Demirtaş 2007).

Keçiboynuzu gamı, “*Ceratonia siliqua*” doğal suşları tohumlarının öğütülmüş endospermileridir. Yüksek molekül ağırlığına sahip, kimyasal olarak galaktomannan olarak tanımlanabilen, glikozidik bağlarla bağlı galaktopiranoz ve mannopiranoz birimlerini içeren hidrokolloidal polisakkaritlerden oluşmaktadır. Keçiboynuzu gamı, guar gamla karşılaştırıldığında daha az yan dal içermektedir. Keçiboynuzu gamı (selülozdaki $\beta(1-4)$ glukon moleküllerine benzer şekilde) çıplak $\beta(1-4)$ mannan içerdiği için oda sıcaklığındaki suda sınırlı düzeyde çözünebilmektedir. İyi bir çözünme sağlamak için yaklaşık 85°C 'ye ısıtılmaları gerekmektedir (Köksel 2005).

Keçiboynuzu gamının stabilizasyon etkisi ise 3 şekilde açıklanabilmektedir. Su bağlama kapasitesinin artırılması, özellikle süt proteinleri ile reaksiyona girerek onların hidratasyon derecesinin artırılması, proteinlerle oluşturulan ağimsı yapı nedeniyle jelin stabilitesini artırıp, serbest suyun hareketine engel olmasıdır (Güven ve diğ. 2010).

Keçiboynuzu gamının su ayrılmalarına karşı gösterdiği eğilim onun karregenana birlikte kullanımı ile engellenmektedir. Keçiboynuzu gamlarının çözeltileri jelleştirici özelliğe sahip değildir, fakat jellerdeki pıhtılaşmayı geciktirici ve karregenana ve agar jellerindeki gibi istenen elastik karakterleri veren alışılmadık özelliklere sahiptir (Doğan ve diğ. 1996).

Sütlü tatlılarda keçiboynuzu gamı tek başına kıvam arttırıcı olarak kullanılmaktadır. Fakat elastik, yapışkan jeller oluşturabilmesi için κ karragenanlar beraber sıklıkla kullanıldığı bildirilmektedir. κ karragenan ve ksantan gamla birlikte jelleşmeyi arttırıcı etki gösterdiği için gam karışımlarının önemli bir bileşeni sayılmaktadır. Tadı maskeleyici etkiye sahiptir (Gürsel 2001).

Diğer hidrokolloidler

Bir selüloz türevi olan karboksimetilselüloz (CMC); Na-selüloz-glikolat, Na-CMC ve selüloz gam gibi adlarla bilinmekte ve ülkemizde birçok gıdanın

hazırlanmasında bağlayıcı ve koyulaştırıcı olarak kullanılmaktadır (Ekşi ve diğ., 1983). Sodyum karboksimetilselüloz (CMC) alkali selülozun sodyum monokloroasetatla reaksiyonu sonucu oluşmaktadır. Bu hidrokolloid lineer, uzun zincirli, suda çözünür anyonik polisakkarittir. Tatsız, kokusuz oluşu ve bulanıklık oluşturmeyen şeffaf bir form oluşturması, sıcak ve soğuk ortamlarda kolayca çözünmesi, su tutucu, emülsiyon stabilize edici, kalınlaştırıcı ve tekstür geliştirici olması nedeniyle gıda endüstrisinde geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Ayrıca diyet ürünlerinde de tercih edilmektedir. Son zamanlarda CMC yarı katı süt ürünlerinde nişastaya alternatif olarak kalınlaştırıcı olarak kullanılan bir hidrokolloidtir (Bayarri ve diğ. 2009).

Nişasta ve diğer hidrokolloidlerle birlikte tatlı kremalarında, jel halindeki süt ürünlerinde ve krem şantili tatlılarda serum ayrılmasını engellemek ve bu ürünlerde istenen kaymağımsı tadı sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Gürsel 2001).

Stabilizatör olarak dondurmada, pasta kremalarında, pudinglerde; pıhtılaşmayı önlemek için ve diğer pastacılık ürünlerinde nemi tutmak amacıyla kullanılmaktadır. CMC değişik kombinasyonlarda %0.15-0.27 oranında kullanılarak iyi bir kitle, sakızimsı tekstür oluşturmasını sağlamaktadır. Tek başına kullanıldığı zaman karışımdaki suyun ayrılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle CMC, keçiyoynuzu gamı ya da karregenana birlikte kullanıldığı zaman daha etkilidir (Doğan ve diğ. 1996).

Sütlü tatlılarda ağırlık olarak karragenanlardan yararlanılmakla birlikte, aljinatlar, keçiyoynuzu gamı, guar gam ve ksantan gam gibi diğer hidrokolloid karışımları da kullanılmaktadır. Çünkü bir gamın tek başına kullanımı son üründe belirli özelliklerin sağlanmasında yeterli olmamakta, bunun içinde farklı gamların arasındaki sinerjizmden yararlanılabilmektedir.

Phaeophyceae (kahverengi deniz yosunu) sınıfının çeşitli gruplarından ekstrakte edilen asidik hidrofilik bir polisakkarittir. Kahverengi deniz yosunlarının hücre duvarlarında kalsiyum, magnezyum, potasyum ve sodyumun çözünmeyen tuzları şeklinde bulunmaktadır. Bu tuzlar aljinatlar veya aljinler adı altında toplanmaktadır (Zorba 2009). Aljinatlar kalsiyum tuzları ile reaksiyona girdiklerinde ağızda stabil kalarak tadı maskeleyen sıkı jeller oluşturmaktadırlar. Süt doğal olarak kalsiyum içerdiği için sütün yer aldığı sistemlerde normal olarak sodyum aljinatla birlikte fosfatların kullanımına gereksinim duyulur. Aljinatlar, pudinglerin üretiminde

kullanılan gam karışımlarında yer almaktadırlar. Sütli tatlılarda jelleştirici olarak kullanılan bir gam çeşididir (Gürsel 2001).

Agar-agar, *Rhodophyceae* sınıfına dâhil deniz alglerinden ekstrakte edilen bir polisakkarittir (Zorba 2009; Gürsel 2001). Jelleştirici etkisi güçlü olan bir gamdır. Oluşturduğu jeller sıkı ve kırılğan özelliktedir. Serum ayrılması gösterirken, jelin erime sıcaklığı 85°C'nin üzerinde olduğu için ağızda erimeyen bir özellik gösterirler. Nişastanın kullanılmadığı sütli tatlılarda ve pudinglerde kullanılmaktadır (Gürsel 2001).

Reçine gamı olan tragakant gam, şekerleme ve kremalarda, suda çözünür kısımlarının yüksek olmasından dolayı su bağlayıcı olarak kullanılmaktadır (Sungur ve Ercan 2004).

Bazı deniz yosunu çeşitlerinden karregenana benzeri bir madde olan fursellaran elde edilmektedir (Saldamlı 1985). Jelleştirici madde olarak nişastanın yerini fursellaran da kullanılmaktadır Ayrıca sütli tatlılar jelleştirici olarak pektin ve jelatine kullanılabilir (Gürsel 2001).

Süt endüstrisinde kullanılan bazı hidrokolloidlerin özellikleri Tablo 1,3'de gösterilmiştir.

Tablo 1.3: Süt endüstrisinde kullanılan bazı hidrokolloidlerin özellikleri (Gürsel 2001).

Özellik	κ -karregen	Karboksimetilselül oz	Keçiboynuzu gamı	Ksantan gam
Sütte çözünbilme	70°C'nin üzerinde çözünür	Çözünemez	85°C'nin üzerinde çözünür	Soğukta ve sıcakta çözünür
Çözelti viskozitesi	Düşük	Yüksek	85°C'ye kadar yüksek	100°C'nin altında yüksek
Optimum pH aralığı	4-10	3-10	Jelleşmez	1-13
Jelleşme koşulları	Ca ²⁺ , K ⁺ ve Na ⁺ iyonları varlığında jelleşme sıcaklığı altında	Jelleşmez	Jelleşmez	Keçiboynuzu gamı, tara ve akasya sakızları varlığında
Jelin özellikleri	Sıkı, kırılğan, termoreversibl, sineresiz	Jelleşmez	Jelleşmez	Kohezif, yapışkan, termoreversibl,
Tekstür	Görülür			Sabit
Katlaşma sıcaklığı	Ca ²⁺ , K ⁺ ve Na ⁺ ve şeker konsantrasyonunda ki artışa bağlı olarak artar.	Jelleşmez	Jelleşmez	
Jelin dayanımı	Ca ²⁺ , K ⁺ ve keçiboynuzu gamı konsantrasyonu arttıkça artış gösterir.	Jelleşmez	Jelleşmez	Kullanım oranındaki artışla birlikte artar.
Nötral pH'da süte etkisi	İyonik etkileşim artan jel kuvveti	Presipitasyon	Seperasyon	Hiçbir etkisi yok
Asit pH'da süte ve diğer proteinlere etkisi	İzoelektirik pH'nın altında presipitasyon	pH 4,6'nın altında kazein partiküllerine tutunma	Hiçbir etkisi yok	İzoelektrik pH'nın altında presipitasyon

2. MATERYAL METOD

2.1 Materyal

Bu araştırmada sütlü tatlılar (keşkl, kazandibi ve sütlaç) Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde üretilmiştir.

Hammadde olarak kullanılan pastörize inek sütü, Kırmız Mandıra'dan (Denizli, Türkiye) temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan hammaddelerden karregenana, ksantan gam ve guar gam 'hammadeler.com' adlı internet sitesinden temin edilmiştir. Bu gamların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik zellikleri Tablo 2.1, 2.2, 2.3'de verilmektedir. Pirinç unu, buğday unu, mısır nişastası, pirinç, vanilya, pudra şekeri, tarçın, tuz, şeker ve yumurta Denizli'de bulunan marketlerden temin edilmiştir.

Tablo 2.1: Guar gamının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik zellikleri

Fiziksel ve Kimyasal zellikleri		Mikrobiyolojik zellikleri	
Nem	%9,40	Toplam Bakteri /g	2133
Protein (N*6,5)	%4,1	Maya- Küf / g	90
Kl	%0,71	<i>E. coli</i> / g	Yok
pH	6,40	Salmonella / g	Yok
Galaktomannan	%83,23	Koliform / g	Yok
%1'lik solüsyonun viskozitesi (2 saat)	5150 cp		

Tablo 2.2: Karregenanın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik zellikleri

Fiziksel ve Kimyasal zellikleri		Mikrobiyolojik zellikleri	
Nem	%9,50	Maya- Küf / g	< 100
Protein (N*6,5)	%4,25	<i>E. coli</i> / g	Yok
Kl	%0,90	Salmonella / g	Yok
pH	6-7	Koliform / g	Yok

Tablo 2.3: Ksantan gamın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri

Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri		Mikrobiyolojik Özellikleri	
Tane İriliği	80	Toplam Bakteri cfu /g	500
Kül	%8,6	Maya- Küf / g	<100
pH	7,27	<i>E.coli</i> / g	Yok
%1'lik solüsyonun viskozitesi	1365	Salmonella / 25g	Yok
Toplam Nitrogen	< %1,5	Koliform / g	Yok

Ambalaj materyali olarak; keşkül ve sütlaç üretiminde 150 g'lık plastik kaplar, kazandibi üretiminde alüminyum ambalajlar kullanılmıştır.

2.2 Ön denemeler

Sütlü tatlı üretimi için yapılan ön denemelerde, belirli kalite sınırları çerçevesinde, hedeflenen görünüm, yapı ve duyu özelliklere sahip tatlıların formülü ve hidrokoloidlerin hangi oranlarda kullanılacağına karar verilmiştir. Yapılan çalışmalar ve literatür bilgileri doğrultusunda hidrokoloidlerin tek başına kullanılmayıp, uygun hidrokoloidlerin kombine olarak kullanılmasına ve hidrokoloidlerin 40°C'ye gelmiş olan sütte çözünerek kaynayan tatlı içine ilave edilmesine karar verilmiştir.

Ön denemelerde karregen, ksantan gam, keçiyoynuzu gamı, guar gam hidrokoloidleri üretimde denenmiştir. Yukarıda verilen hidrokoloidlerin ikili (karregen-keçiyoynuzu, karregen- ksantan gam, karregen- guar gam, guar gam-ksantan gam gibi); üçlü (karregen- ksantan gam- keçiyoynuzu; karregen-guar gam- ksantan gam) kombinasyonları %0,010, %0,015, %0,020, %0,025, %0,030, %0,050 düzeyleri eşit oranda kullanılarak denemeler yapılmıştır. Sütlaç için kullanılacak ksantan gam, guar gam ve karregen oranları %0,025 (a/h), kazandibi için %0,03 (a/h) ve keşkül için %0,05 (a/h) olarak belirlenmiştir. Üretimde keşkül için; %0,05 guar gam-%0,05 ksantan gam kombinasyonu, %0,05 karregen- %0,05 guar gam, ve %0,05 karregen - %0,05 ksantan gam kombinasyonları kullanılmıştır. Sütlaç üretiminde ;%0,025 guar gam-%0,025 ksantan gam kombinasyonu, %0,025 karregen- %0,025 guar gam, ve %0,025 karregen - %0,025 ksantan gam

kombinasyonları uygun kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Kazandibi üretiminde ise ;%0,03 guar gam-%0,03 ksantam gam kombinasyonu, %0,03 karragenan- %0,03 guar gam ve %0,03 karragenan - %0,05 ksantam gam kombinasyonları tercih edilmiştir. Sütü tatlı üretimleri iki tekerrür olarak yapılmıştır. Üretimi yapılan keşkül, kazandibi ve sütlaç örneklerine depolamanın 1., 5. ve 10. günlerinde laboratuarda kimyasal, duyuusal ve tekstürel analizler yapılmıştır. Sütü tatlılar depolama süresince buzdolabında muhafaza edilmiştir.

2.3 Yöntem

2.3.1 Sütü Tatlıların Üretimi

2.3.1.1 Keşkül Üretimi

Keşkül, pastörize inek sütüne beyaz şeker, pirinç unu, öğütülmüş badem, yumurta, vanilya ve hidrokolloidler ilave edilerek hazırlanan ve tüketime hazır hale getirilen üründür.

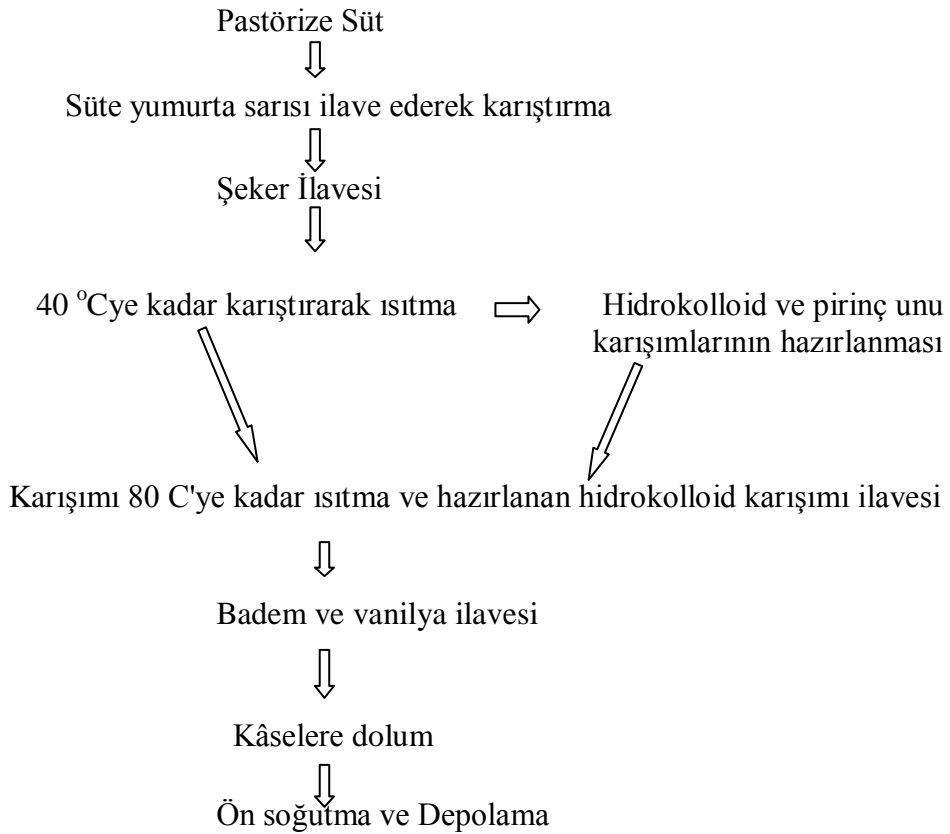
Tablo 2.4’de keşkül üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanılan miktarlar gösterilmektedir.

Tablo 2.4. Keşkül üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım miktarları

Kullanılan Malzemeler	Keşkül Kodları			
	K	K1	K2	K3
Süt	1 litre	1 litre	1 litre	1 litre
Şeker	250 g	250 g	250 g	250 g
Yumurta	110 g	110 g	110 g	110 g
Badem içi (çiğ)	100 g	100 g	100 g	100 g
Pirinç Unu	50 g	50 g	50 g	50 g
Vanilya	5 g	5 g	5 g	5 g
Tuz	1,5 g	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Karregen			0,5g	0,5 g
Guar gam		0,5 g	0,5 g	
Ksantan gam		0,5 g		0,5 g

*K: Kontrol örneği; K1: 0,5 g Guar gam, ve 0.5 g Ksantan gam içeren keşkül; K2: 0,5 g Guar gam ve 0.5 g Karregen gam içeren keşkül; K3: 0,5 g Karregen ve 0.5 g Ksantan gam içeren keşkül

Keşkül üretimine ait akış şeması Şekil 4'te verilmiştir. Bademin kabuklarının soyulması için önce kaynar suda tutuldu ve sonra soğuk sudan geçirilerek soyuldu. Bu bademin bir bölümü (yaklaşık ¼'ü) üzerini süslemek için ayrılmaktadır. Sütle yumurta sarısı telle iyice çırpılmaktadır. Şeker ilave edildikten sonra orta sıcaklık kuvvetindeki ocakta ısıl işlem uygulanmaktadır. Üretimde kullanılacak pirinç unu ve kullanılan hidrokolloidler ayrı bir kaptta 40°C deki sütlü karışımda iyice çözündürülmektedir. Süt yaklaşık 80°C' ye geldiğinde pirinç unu ve hidrokolloidli karışım ilave edilip 2-3 dakika kaynadıktan sonra, bademler, tuz ve vanilya eklenerek karıştırıldı ve ocak kapatıldı. Daha sonra keşkül kâselere dolduruldu (Şekil 5) (Anonim 2006; Gürman 2006; Vural 2012).



Şekil 4 : Keşkül üretimine ait akış şemaları



Şekil 5 : Analizler için hazırlanan keşkül örnekler

2.3.1.2 Sütlaç Üretimi

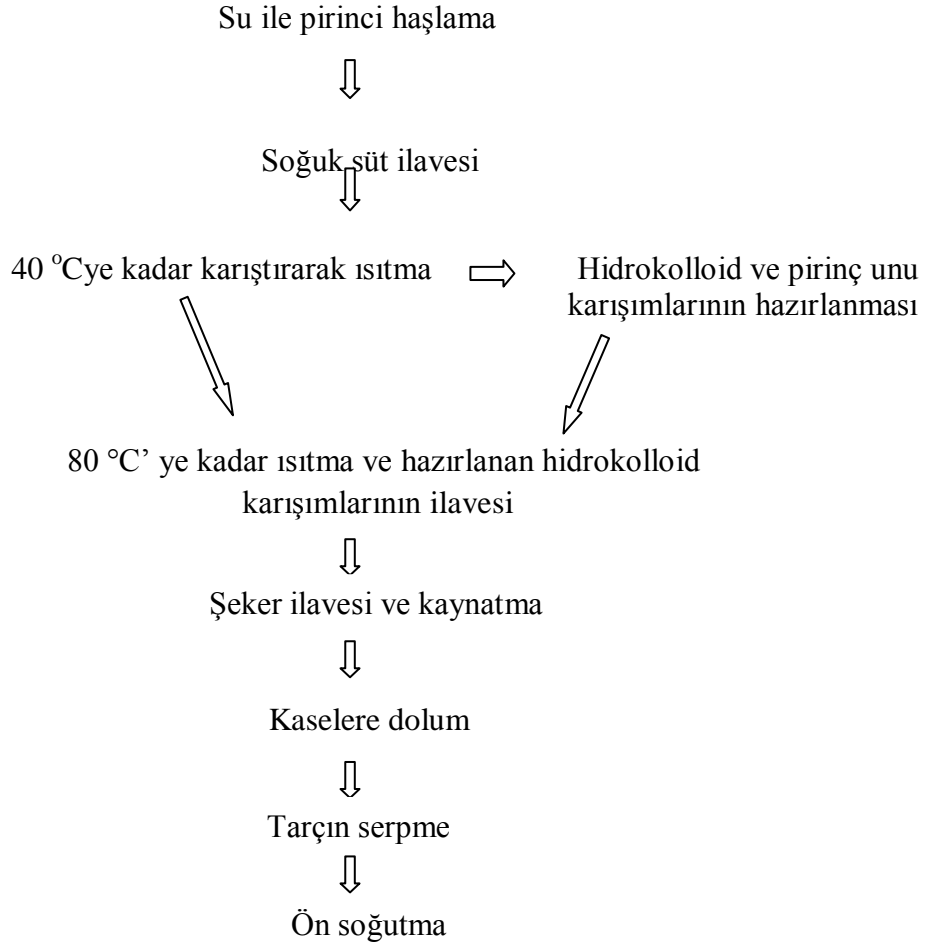
Pastörize ve homojenize inek sütüne şeker, pirinç unu, pirinç ve hidrokolloidler ilave edilerek sütlaç üretimi yapılmıştır. Tablo 2.5’de sütlaç üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım miktarları gösterilmektedir.

Tablo 2.5: Sütlaç üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım miktarları

Kullanılan Malzemeler	Sütlaç Kodları			
	S	S1	S2	S3
Süt	1 litre	1 litre	1 litre	1 litre
Su	1 litre	1 litre	1 litre	1 litre
Şeker	250 g	250 g	250 g	250 g
Pirinç	100 g	100 g	100 g	100 g
Pirinç Unu	30 g	30 g	30 g	30 g
Tuz	1,5 g	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Tarçın	1,5 g	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Karregenana			0,25 g	0,25 g
Guar Gam		0,25 g	0,25 g	
Ksantan gam		0,25 g		0,25 g

* S: Kontrol örneği; S1: 0,25 g Guar gam ve 0,25 g Ksantan gam içeren sütlaç; S2: 0,25 g Guar gam ve 0,25 g Karregenana gam içeren sütlaç; S3: 0,25 g Karregenana ve 0,25 g Ksantan gam içeren sütla

Sütlaç üretimine ait akış şeması Şekil 6’da verilmiştir. Pirinci ayıklayıp yıkadıktan sonra tencereye koyup üstüne su ilave edilip 15-20 dk haşlandı. Üzerine soğuk süt ilave edilip, 1-2 defa karıştırıp 40 °C ‘ye kadar ısıtılmasına tabi tutuldu. Pirinç unu ve hidrokolloidler 40°C’ deki sütlü karışım içinde iyice çözündürüldü. Süt 80 °C ye kadar ısıtıldığında çözündürülen karışım ilave edildi ve karıştırarak 10 dk kadar bir ısıtılmasına uygulandı. Toz şeker ilave edilip karıştırıldı ve 5 dk daha kaynatıldı. Sütlaç kâselere dolduruldu ve soğuyunca üzerlerine tarçın serpilerek (Şekil 7) servis yapıldı. (Vural 2012; Bayram 2012).



Şekil 6 : Sütlaç üretimine ait akış şemaları



Şekil 7 : Analizler için hazırlanan sütlaç örnekleri

2.3.1.3 Kazandibi Üretimi

Pastörize inek sütüne şeker, pirinç unu, buğday unu, mısır nişastası ve hidrokolloidler ilave edilerek kazandibi üretimi yapılmaktadır. Tablo 2.6' da kazandibi üretiminde kullanılan malzemeler gösterilmektedir.

Tablo 2.6: Kazandibi üretiminde kullanılan malzemeler ve miktarları

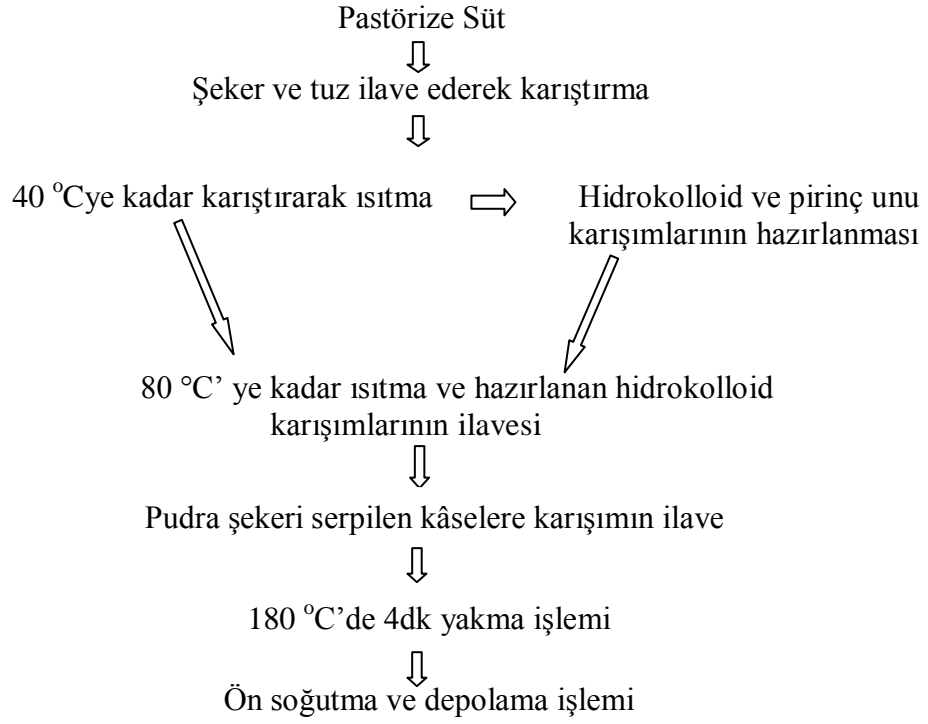
Kullanılan Malzemeler	Kazandibi Kodları			
	KA	KA1	KA2	KA3
Süt	1 litre	1 litre	1 litre	1 litre
Şeker	180 g	180 g	180 g	180 g
Pudra şekeri	65 g	65 g	65 g	65 g
Pirinç unu	25 g	25 g	25 g	25 g
Buğday unu	25 g	25 g	25 g	25 g
Mısır Nişastası	25 g	25 g	25 g	25 g
Tuz	1,5 g	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Karregen			0,3g	0,3 g
Guar gam		0,3g	0,3 g	
Ksantan gam		0,3 g		0,3 g

***KA**: Kontrol örneği; **KA1**: 0,3 g Guar gam ve 0,3 g Ksantan gam içeren kazandibi; **KA2**: 0,3 g Guar gam ve 0,3 g Karregen gam içeren kazandibi; **KA3**: 0,3 g Karregen gam ve 0,3 g Ksantan gam içeren kazandibi

Pastörize süte şeker ve tuz ilave edilerek 40 °C ye kadar ısıl işlem uygulanmıştır. Un, nişasta ve pirinç unu ve hidrokoloidli karışım ayrı bir kaptaki 40 °C'deki sütlü karışım ile iyice çözündürüldü. Bu karışım 80 °C'deki süt şeker karışımına yavaş yavaş karıştırılarak ilave edilmiş ve yaklaşık 10 dk daha kaynatıldı. Ateşe dayanıklı, kazınabilir, 25-30 cm çapındaki kalıp veya tepsinin dibini hafifçe ıslatılıp, ince bir tabaka pudra şekeri serpildi. Üzerine hazırlanan muhallebi ilave edildi. Her tarafı eşit ısıveren ocakta 180°C'de 4 dk tutularak dibinin 1-2 mm yanması sağlandı. Tatlı 6-7 saat soğumaya bırakıldı. Yanık kısmı üste gelecek şekilde, düz veya kıvrılarak tabağa yerleştirildi (Şekil 8) (Demirağ ve diğ. 1999; Gürman 2006; Akpınar ve diğ. 2009). Kazandibi üretimine ait akış şeması Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 8: Analizler için hazırlanan kazandibi örnekleri



Şekil 9: Kazandibi üretimine ait akış şemaları

2.4 Uygulanan Analizler

2.4.1 Kimyasal Analizler

2.4.1.1 % Kuru madde Oranının Belirlenmesi

Sütlü tatlı ve süt örneklerinde toplam kurumadde miktarı gravimetrik olarak yapılmıştır (AOAC 1990).

2.4.1.2 Yağ Tayini ve Yağ Ekstrasyonu

Yağ tayini Soxhlet yöntemi kullanılarak AACC 1990'a göre yapılmıştır.

2.4.1.3 Protein Tayini

Toplam azotlu maddeler analizi, AOAC (1990)'a göre mikro-kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen % toplam azotlu madde değeri süt ve süt ürünleri için öngörülen 6,38 faktörü ile çarpılarak % protein değeri hesaplanmıştır.

2.4.1.4 % Kül Oranının Belirlenmesi

Kullanılacak olan krozeler sabit tartıma geldikten sonra, her numuneden yaklaşık 3 g civarında örnek krozelere konularak kül fırınında 550°C'de beyaz kül elde edilinceye kadar bekletilmiştir. Tartımlar arasındaki farklardan yararlanılarak kül miktarı bulunmuştur (AOAC 1990)

2.4.1.5 Şeker Analizi

Şeker analizi TS 3036' a göre yapılmıştır. Sonuçlar % m/m olarak sakkaroz cinsinden verilmiştir (TS 2005).

2.4.1.6 pH Tayini

Örneklerin pH analizi, pH metre (Hanna HI 8314, Hanna Instruments, İtalya) kullanılarak ve prob örneğin içine daldırılarak gerçekleştirilmiştir.

2.4.2 Fiziksel Analizler

2.4.2.1 Serum Ayrılması

Numunelerden 10 g alınarak dereceli santrifüj tüplerine konmuştur. Santrifüj tüpleri santrifüj cihazına (Nüve NF 1200R, Ankara, Türkiye) yerleştirilerek 4°C'de 6300 g 'de 30 dakika santrifüj edilmiştir. Serum miktarı % olarak hesaplanmıştır (Verbeken ve diğ. 2006).

2.4.2.2 Su Bağlama Kapasitesi

Numunelerden yaklaşık 10 g alınarak dereceli santrifüj tüplerine konmuştur. Santrifüj tüpleri santrifüj cihazına (Nüve NF 1200R, Ankara, Türkiye) yerleştirilerek 20°C’de 5000 rpm’de 40 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra süpernatant (sıvı) kısım ayrılmış ve geriye kalan pelte tartılmıştır. Su bağlama kapasitesi aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Granato ve diğ. 2010)

$$\text{Su bağlama kapasitesi} = (W_s / W_i) \times 100$$

W_s : Pelte ağırlığı (g)

W_i : Numune ağırlığı (g)

2.4.2.3 Renk Tayini

Renk tayini Hunter renk tayin cihazı (Hunter Miniscan Xe, HunterLab, Reston, VA) kullanılarak yapılmıştır. Cihaz, seramik plakalar ile standardize edilmiştir. Hunter renk değerleri “ L,a,b ”nden oluşan üçlü skalada $L=100$ beyaz, $L=0$ siyah; yüksek pozitif a renk değeri kırmızı, yüksek negatif a renk değeri yeşil; yüksek pozitif b renk değeri sarı ve yüksek negatif b renk değeri mavi olarak değerlendirilmiştir (Peker ve Arslan 2013).

2.4.2.4 Tekstür Analizi

Tekstür profil analizi, 12,7 mm çaplı silindirik prob (TA5) kullanılarak TexturePro CT V1.2 cihazı (Brookfield CT3, Brookfield Mühendislik Laboratuar A.ő., Middleboro, MA 02346 USA) ile yapılmıştır (őekil 10). Örnekler prob altına yerleştirilmiş, sıkıőtırma parametresi sečilerek, 2 mm/s hızında ölçüm alınmıştır. Ölçüm sonuçları grafiksel ve rapor olarak kaydedilmiştir (Arltoft ve dię. 2008).



Şekil 10: TexturePro CT V1.2 cihazı (Anonim 2014)

2.4.3 Duyusal Analizler

Sütlü tatlıların renk, görünüş, koku, tat, aroma, görsel kıvam, ağızdaki kıvam, yapışkanlık ve genel beğeni açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Sütlü tatlıların duyusal analizinde yer alan 30 panelist standart olarak ışıklandırılmış odaya alınmıştır. Her bir paneliste sütlü tatlı numunesi her biri 3 basamaklı farklı bir sayı ile kodlanmış şekilde 150 g'lık kaplarda sunulmuştur. Panelistler hazırlanan duyusal formlar üzerinde 1-9 arası olarak belirlenen hedonik skalaya göre puanlama yapmışlardır. (Altuğ ve Elmacı 2005; Er-Gürmeriç 2008). Sütlü tatlılar için kullanılan duyusal analiz formunun bir örneği Şekil 11'de görülmektedir.

Değerlendirenin İsmi:

Tarih:...../...../.....

Duyusal Özellik	Sütlü tatlılar							
Renk								
Görünüş (Yüzeyde çatlama, gözenek oluşumu)								
Koku								
Tat								
Aroma								
Görsel kıvam (bir kaşık sütlü tatlının kaşıktaki duruşu ve kaşıktan akışı)								
Ağızdaki kıvam (Sütlü tatlının kaşıktan ağıza akışı)								
Yapışkanlık (Kaşıkla tatlıyı alırken kaşığı tatlıdan ayırmak için uygulanan kuvvet)								
Genel beğeni								

Puanlama

9 Çok fazla beğendim

8 Çok beğendim

7 Orta derecede beğendim

6 Az beğendim

5 Ne beğendim ne de beğenmedim

4 Biraz beğenmedim

3 Orta derecede beğenmedim

2 Çok beğenmedim

1 Hiç beğenmedim

Şekil 11: Sütlü tatlılar için kullanılan duyusal değerlendirme formu (Er-Gürmeriç 2008)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Sütli Tatlıların Sonuçları ve Tartışma

3.1.1 Sütli Tatlıların Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşim Değerleri

Çalışmamızda hammadde olarak kullanılan sütün kalitesinin, üretilen tatlıların duyuşal ve reolojik kalitesini etkileyen en önemli faktör olduğu bilinmektedir. Keşkül, sütlaç ve kazandibi üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri Tablo 3.1, 3.2 ve 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Keşkül üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri.

Bileşen	Değer
Yağ (%)	3,15
Protein (%)	2,73
pH	6,65
Kuru Madde (%)	10,21

Keşkül, sütlaç ve kazandibi tatlılarının üretimi farklı zamanlarda yapıldığı için çiğ sütün bileşim değerleri farklılık göstermektedir. İçme sütleri yağ miktarlarına göre tam yağlı, yağlı, yarım yağlı ve yağsız olarak adlandırılır. 100 ml ‘de tam yağlı içme sütünün yağ miktarı en az 3,5g, yağlı içme sütünün yağ miktarı en az 3g, yarım yağlı içme sütünün yağ miktarı en az 1,5g ve yağsız içme sütünün yağ miktarı en çok 0,15g olmalıdır (Anonim 2000). Üretimlerde kullanılan sütler yağlı süt sınıfına girmektedir.

Tablo 3.2: Sütlaç üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri.

Bileşen	Değer
Yağ (%)	3,20
Protein (%)	3,13
pH	6,60
Kuru Madde (%)	10,35

Kazandibi üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri, keşkül ve sütlaç üretiminde kullanılan sütün bileşim değerlerine oldukça yakındır.

Tablo 3.3: Kazandibi üretiminde kullanılan sütün bileşim değerleri

Bileşen	Değer
Yağ (%)	3,10
Protein (%)	2,75
pH	6,56
Kuru Madde (%)	10,22

3.1.2 Sütli Tatlılara Uygulanan Kimyasal Analiz Sonuçları

3.1.2.1 Sütli Tatlılarda Toplam Kuru Madde Değerleri

Keşkül örneklerine uygulanan kuru madde analizi sonuçları Tablo 3.4'de gösterilmektedir. Depolama süresi sonunda keşküllerin kuru madde değerlerinde artış görülmüştür. Depolama süresinin istatistiksel açıdan önemsiz ve örnekler arasındaki farklılığın istatistikî açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolama süresi sonunda kuru madde değerleri incelendiğinde K2 örneğinin en yüksek (%40,90), K3 örneğinin ise en düşük (%32,68) değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.4: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	31,95±0,42 ^a	32,60±0,80 ^a	40,28±0,36 ^b	33,71±0,87 ^a
5	33,70±0,50 ^b	33,73±0,27 ^b	40,64±0,84 ^c	32,44±0,12 ^a
10	34,47±0,80 ^b	33,95±1,38 ^b	40,90±0,29 ^c	32,68±0,21 ^a

Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

***K**: Kontrol örneği; **K1**: 0,5 g Guar gam ve 0,5 g Ksantan gam içeren keşkül; **K2**: 0,5 g Guar gam ve 0,5 g Karregen gam içeren keşkül; **K3**: 0,5 g Karregen ve 0,5 g Ksantan gam içeren keşkül

Sütlaç örneklerine uygulanan kuru madde analizi sonuçları Tablo 3.5'de verilmiştir. Depolama süresi sonunda keşküllerde olduğu gibi sütlaç örneklerinin de

kuru madde değerlerinde artış görülmüştür. Depolama süresinin ve örnek formülasyonlarının kuru madde değerlerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolama süresi sonunda kuru madde değerleri incelendiğinde S1 örneğinin en yüksek (%31,33), S2 örneğinin ise en düşük (%29,27) değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.5: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri (%).

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	28,60±0,46 ^{Aab}	29,78±0,86 ^{Ab}	28,98±0,66 ^{Aab}	28,33±0,87 ^{Aa}
5	29,63±0,89 ^{Aa}	30,27±0,74 ^{ABa}	30,45±0,82 ^{Ba}	30,63±0,76 ^{Ba}
10	30,72±0,53 ^{Bb}	31,33±0,50 ^{Bb}	29,27±0,67 ^{Aa}	30,83±0,56 ^{Bb}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c})sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

* **S**: Kontrol örneği; **S1**: 0,25 g Guar gam ve 0,25 g Ksantan gam içeren sütlaç; **S2**: 0,25 g Guar gam ve 0,25 g Karregenana gam içeren sütlaç; **S3**: 0,25 g Karregenana ve 0,25 g Ksantan gam içeren sütlaç

Kazandibi örneklerine uygulanan kuru madde analizi sonuçları Tablo 3.6'da gösterilmektedir. Örnekler arası farklılığın istatistikî açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolama süresi sonunda kuru madde değerleri incelendiğinde KA1 örneğinin en yüksek (%34,45), KA2 örneğinin ise en düşük (%30,71) değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama kuru madde değerleri (%).

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	33,96±0,29 ^b	36,88±0,62 ^d	31,88±0,80 ^a	34,95±0,72 ^c
5	33,03±0,36 ^b	35,07±0,40 ^c	32,25±0,49 ^a	32,85±0,60 ^{ab}
10	31,28±0,66 ^a	34,45±0,39 ^c	30,71±0,36 ^a	33,06±0,59 ^b

Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

***KA**: Kontrol örneği; **KA1**: 0,3 g Guar gam, 0,3 g Ksantan gam içeren kazandibi; **KA2**: 0,3 g Guar gam, 0,3 g Karregenana gam içeren kazandibi; **KA3**: 0,3 g Karregenana, 0,3 g Ksantan gam içeren kazandibi;

Gamların su bağlama kapasitesindeki farklılıklardan dolayı örneklerin kuru madde değerlerinin farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Gamların moleküler yapısındaki farklılıklar, diğer hidrokolloidlerle ve süt bileşenleri ile girdikleri interaksiyonlar su bağlama değerlerini etkilemektedir (Toker ve diğ. 2013).

Demirağ ve diğ. (1999), kazandibi ile ilgili çalışmasında standart kazandibinin kurumadde değerini %43,1, şekeri ve kalori içeriği azaltılmış kazandibi örneğinin ise kurumadde değerini %21,6 olarak belirlemiştir.

Seçim (2011), tüketime sunulan ve deneysel olarak üretilen keşkül örneklerinin kuru madde değerlerini % 27,65-31,96 arasında; sütlaç örneklerinin kuru madde değerlerini %29,39-33,55 arasında ve kazandibi örneklerinin kuru madde değerlerini ise % 28,41-36,33 arasında tespit etmişlerdir.

Ayok (2002), Bursa ili merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı örneklerinden keşkül örneklerinin % kuru madde oranlarını en yüksek %44,92, en düşük %23,90 ve ortalama %33,59; kazandibi örneklerinin kuru madde oranlarını %43,39 – 32,11 arasında ve ortalamasını % 38,45; sütlaç örneklerinin kuru madde oranlarını %38,89-26,01 arasında ve ortalamasını ise %33,46 olarak belirlemiştir.

Yurdagel ve diğ. (1993), konserve puding üretimi üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda pudinglerin kuru madde değerlerini %24,44-30,64 arasında saptamışlardır.

3.1.2.2 Sütlü Tatlılarda Toplam Yağ Değerleri

Keşkül örneklerinin yağ değerleri Tablo 3.7' de verilmiştir. Örneklerin kendi aralarında yağ değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunurken ($p < 0,05$) depolama süresince olan fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Örnekler arasındaki yağ değerleri arasındaki farklılığın nedeninin keşkül üretiminde kullanılan bademin eşit olarak dağılmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Tablo 3.7: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri (%).

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	3,24±0,27 ^a	3,46±0,22 ^a	4,14±0,56 ^b	3,48±0,34 ^a
5	3,21±0,32 ^a	3,11±0,10 ^a	3,80±0,19 ^b	3,19±0,127 ^a
10	3,50±0,48 ^{ab}	3,06±0,27 ^a	3,87±0,44 ^b	3,75±0,24 ^b

Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p < 0,05$).

Sütlaç örneklerine uygulanan yağ analizi sonuçları Tablo 3.8’de gösterilmektedir. Yağ değerleri bakımından sütlaç örnekleri arasındaki farklılık ve depolama süresinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz olarak belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 3.8: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri (%).

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	3,47±0,18	3,41±0,25	3,08±0,11	3,30±0,24
5	2,89±0,22	3,25±0,08	3,42±0,22	3,30±0,13
10	3,15±0,13	3,25±0,14	3,47±0,30	3,23±0,15

Kazandibi örneklerine uygulanan yağ analizi sonuçları Tablo 3.9’da gösterilmektedir. Yağ değerleri bakımından kazandibi örnekleri arasındaki farklılık ve depolama süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3.9: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama yağ değerleri (%).

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	3,12±0,30	3,41±0,22	3,45±0,19	3,60±0,15
5	3,30±0,21	3,63±0,22	3,29±0,33	3,30±0,45
10	3,40±0,28	3,45±0,27	3,50±0,40	3,55±0,13

Ayok (2002)’ da, Bursa ili merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı örneklerinden keşkül örneklerinin % yağ oranlarını en yüksek %6.00, en düşük %2,40 ve ortalama %3,82 olup bizim örneklerimizin yağ değerleri ile uyumludur. Aynı çalışmada kazandibi örneklerinin yağ oranları %1,20 - 3,60 arasında ve ortalaması % 2,19; sütlaç örneklerinin yağ oranları %2,20- 6,00 arasında ve ortalaması ise %3,33 olarak belirlenmiştir.

Seçim (2011), tüketime sunulan ve deneysel olarak üretilen keşkül örneklerinin yağ değerlerini %4,11-4,84 arasında; sütlaç örneklerinin yağ değerlerini %3,66-3,76 arasında ve kazandibi örneklerinin yağ değerlerini ise % 2,42-2,72 arasında tespit etmişlerdir.

Demirağ ve diğ. (1999), kazandibi ile ilgili yaptıkları çalışmada yağ değerlerinin standart kazandibi örneklerinde % 5,0 kalorisi azaltılmış örneklerde ise %2,0 olarak belirlemişlerdir.

3.1.2.3 Sütlü Tatlılarda Protein Değerleri

Keşkülere ait protein analizi sonuçları Tablo 3.10'da gösterilmektedir. Örneklerin birbirleri arasında ve depolama süresince protein değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolama süresinin 1. ve 10. gününde protein değerleri incelendiğinde K1 örneğinin en yüksek, K3 örneğinin ise en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Depolama ilerledikçe genellikle protein değerleri daha düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.10: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	5,09±0,07 ^{Cab}	5,41±0,34 ^{Bc}	5,26±0,02 ^{Bbc}	4,93±0,05 ^{Ba}
5	4,87±0,10 ^{Bb}	5,01±0,11 ^{Bb}	4,19±0,08 ^{Aa}	4,34±0,19 ^{Aa}
10	4,30±0,14 ^{Aa}	4,40±0,26 ^{Aa}	4,25±0,06 ^{Aa}	4,17±0,10 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerine ait protein analizi sonuçları Tablo 3.11'de gösterilmektedir. Örneklerin depolama süresince protein değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). Depolama süresi sonunda protein değerleri incelendiğinde S2 örneğinin en yüksek (%3,68), S örneğinin ise en düşük (%3,12) değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.11: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	4,35±0,14 ^{Cab}	4,18±0,16 ^{Ba}	4,22±0,14 ^{Aa}	4,61±0,25 ^{Bb}
5	3,70±0,42 ^{Bab}	3,49±0,33 ^{Aa}	3,57±0,50 ^{Aa}	4,24±0,21 ^{Bb}
10	3,12±0,33 ^{Aa}	3,19±0,31 ^{Aa}	3,68±0,50 ^{Aa}	3,40±0,36 ^{Aa}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerinin protein analizi sonuçları Tablo 3.12’de gösterilmektedir. Örneklerin depolama süresince ve kendi aralarında protein değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 5. gününde kazandibi örneklerinin, protein değerleri arasında istatistikî açıdan fark bulunmamaktadır. Depolama süresi sonunda protein değerleri incelendiğinde KA örneğinin en yüksek (%4,08), KA2 örneğinin ise en düşük (%3,11) değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.12: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama protein değerleri(%)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	4,40±0,23 ^{Aa}	5,35±0,25 ^{Cb}	4,52±0,13 ^{Ba}	4,33±0,12 ^{Ca}
5	4,15±0,26 ^{Aa}	4,12±0,10 ^{Ba}	4,30±0,18 ^{Ba}	4,09±0,06 ^{Ba}
10	4,08±0,06 ^{Ac}	3,12±0,18 ^{Aa}	3,11±0,10 ^{Aa}	3,34±0,16 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Ayok (2002), Bursa ili merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı örneklerinden keşkül örneklerinin % protein oranlarını en yüksek %4,53, en düşük %1,58 ve ortalama %2,93; kazandibi örneklerinin protein oranları %1,91-4,29 arasında ve ortalaması %3,45; sütlaç örneklerinin protein oranları %2,71-3,90 arasında ve ortalaması ise %3,13 olarak belirlenmiştir.

3.1.2.4 Sütli Tatlılarda pH Değerleri

Keşkül örneklerinin pH analizi sonuçları Tablo 3.13’de gösterilmektedir. Depolama süresinin ve farklı formülasyonların pH değerleri üzerine etkileri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak saptanmıştır ($p<0,05$). Depolama süresince pH değerleri açısından genellikle K2 örneğinin en yüksek, K3 örneğinin de en düşük değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.13: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	6,66±0,07 ^{Aa}	6,67±0,03 ^{Ba}	6,72±0,02 ^{Ab}	6,66±0,02 ^{Aa}
5	6,75±0,03 ^{Bc}	6,63±0,03 ^{Aa}	6,70±0,04 ^{Ab}	6,67±0,01 ^{Aab}
10	6,74±0,02 ^{Ba}	6,82±0,03 ^{Cb}	6,80±0,03 ^{Bb}	6,73±0,01 ^{Ba}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Tablo 3.14’de sütlaç örneklerinin pH analizi sonuçları verilmiştir. Depolama süresince ve kendi aralarında pH değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 1. ve 5. günlerinde pH değerleri açısından çok fazla bir değişim gözlenmezken, depolamanın sonunda pH değerlerinde artış belirlenmiştir. Kontrol örneğinin pH değerleri diğer örneklerle göre depolama süresince daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Farklı hidrokoloid kombinasyonlarının kullanımı sütlaç örneklerinin pH değerleri üzerinde çok fazla değişime neden olmamıştır. Keşkül ve sütlaç tatlılarının yapım tekniklerinin birbirine oldukça benzer olmasından dolayı pH değerlerindeki değişimde benzer tespit edilmiştir.

Tablo 3.14: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	6,65±0,01 ^{Ab}	6,60±0,01 ^{Aa}	6,60±0,03 ^{Aa}	6,60±0,01 ^{Aa}
5	6,63±0,01 ^{Ab}	6,61±0,02 ^{Aab}	6,60±0,02 ^{Aa}	6,60±0,01 ^{Aa}
10	6,69±0,02 ^{Bb}	6,66±0,01 ^{Ba}	6,68±0,01 ^{Bab}	6,68±0,01 ^{Bab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerine ait pH analizi sonuçları Tablo 3.15’de gösterilmektedir. Örneklerin pH değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak saptanmıştır ($p<0,05$). Depolama süresince pH değerleri bakımından KA3 örneğinin en düşük değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.15: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama pH değerleri

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	6,67±0,01 ^c	6,67±0,01 ^c	6,61±0,05 ^b	6,42±0,02 ^a
5	6,58±0,05 ^b	6,63±0,05 ^{bc}	6,68±0,10 ^c	6,43±0,03 ^a
10	6,64±0,05 ^b	6,57±0,05 ^{ab}	6,62±0,07 ^{ab}	6,55±0,02 ^a

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Seçim (2011), Konya ilinde tüketime sunulan ve deneysel üretilen sütlaç örneklerinin pH değerlerini 6,72-6,90 arasında; kazandibi örneklerinin 6,66-6,76 arasında; keşkül örneklerinin 6,65-6,71 arasında olduğunu belirlemiş olup bu değerler çalışmamızdaki pH sonuçları ile uyumludur.

Toker ve diğ. (2013), karregen, aljinat, guar ve ksantan gam ve bunların kombinasyonları kullanılarak üretilen pudinglerin özelliklerini modern sistemler üzerinde araştırmışlardır. Araştırmacılar pudinglerin pH değerlerini 6,63-6,81 arasında tespit etmişlerdir.

Yurdagel ve diğ. (1993), konserve puding üretimi üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda pudinglerin pH değerlerini 5,97-6,81 arasında saptamışlardır.

Kullanılan gamların farklı pH değerlerine sahip olması örneklerin pH değerleri arasında farklılığa neden olmuştur.

3.1.2.5 Sütli Tatlılarda Kül Değerleri

Keşkül örneklerinin kül analizi sonuçları Tablo 3.16’da gösterilmektedir. Depolama süresinin ve farklı denemelerin kül değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak saptanmıştır ($p<0,05$). Guar gam ve karregen kullanılarak

üretilen K2 kodlu örneğin depolamanın başında en yüksek kül değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.16: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	0,52±0,03 ^{Cb}	0,50±0,02 ^{Ca}	0,61±0,03 ^{Cd}	0,59±0,01 ^{Cc}
5	0,45±0,04 ^{Ba}	0,49±0,02 ^{Bb}	0,55±0,07 ^{Bd}	0,56±0,02 ^{Bc}
10	0,39±0,01 ^{Ac}	0,35±0,01 ^{Aa}	0,34±0,02 ^{Aa}	0,36±0,01 ^{Ab}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerinin kül analizi sonuçları Tablo 3.17’de gösterilmektedir. Örnekler açısından kül değerleri ve depolama süresince aralarındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolamanın 5. ve 10. gününde en yüksek kül değerine sahip olan örnek S1 kodlu örnek olmuştur.

Tablo 3.17: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	0,50±0,01 ^{Ca}	0,52±0,01 ^{Cb}	0,53±0,01 ^{Cb}	0,54±0,01 ^{Cb}
5	0,28±0,01 ^{Bb}	0,32±0,01 ^{Bd}	0,26±0,01 ^{Ba}	0,31±0,01 ^{Bc}
10	0,19±0,01 ^{Aa}	0,27±0,01 ^{Ac}	0,22±0,01 ^{Ab}	0,20±0,01 ^{Aab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerine uygulanan kül analizi sonuçları Tablo 3.18’de verilmektedir. Farklı formülasyonların kül değerleri üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama süresinin sonunda kontrol örneği haricinde diğer örneklerin kül değerleri istatistikî olarak birbirine benzer bulunmuştur.

Tablo 3.18: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama kül değerleri

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	0,61±0,19 ^{ab}	0,60±0,11 ^a	0,61±0,10 ^{ab}	0,63±0,28 ^b
5	0,57±0,12 ^d	0,52±0,01 ^b	0,51±0,01 ^a	0,54±0,13 ^c
10	0,38±0,01 ^a	0,41±0,01 ^b	0,40±0,01 ^b	0,40±0,11 ^b

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Seçim 2011, Konya ilinde tüketime sunulan ve deneysel üretilen sütlaç örneklerinin kül değerlerini %0,47-0,62 arasında; kazandibi örneklerinin %0,47-0,52 arasında; keşköl örneklerinin %0,50-0,72 arasında olduğunu saptamışlardır.

Sütlü tatlılar alkali gıdaları daha çok içerdiği için bu gıdaların külü çabuk nem çekme özelliğine sahiptir (Seçim 2011). Bu nedenle depolama süresindeki değişimin bundan kaynaklanabildiği düşünülmektedir.

3.1.2.6 Sütlü Tatlılarda Şeker Değerleri

Keşköl, kazandibi ve sütlaç tatlılarına uygulanan şeker analizi sonuçları Tablo 3.19'da gösterilmektedir. Kullanılan formülasyonlar nedeni ile tatlıların şeker oranları diğer çalışmalara göre farklılık göstermiştir. Demirağ ve diğ. (1999) yaptıkları çalışmada kazandibi örneğinin toplam şeker içeriğini %16,6 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 3.19: Tatlı örneklerinin depolama süresince ortalama şeker değerleri

TATLI CİNSİ		SONUÇLAR (% m/m sakkaroz)
KEŞKÜL	K	25,15
	K1	24,29
	K2	30,03
	K3	22,15
SÜTLAÇ	S	17,06
	S1	16,70
	S2	15,83
	S3	15,43
KAZANDİBİ	KA	18,38
	KA1	18,09
	KA2	17,86
	KA3	18,05

Seçim (2011), Konya ilinde tüketime sunulan ve deneysel üretilen sütlaç örneklerinin şeker değerlerini %19,65-24,77 arasında; kazandibi örneklerinin %19,88-26,35 arasında; keşköl örneklerinin %19,33-23,78 arasında olduğunu belirlemiştir.

Ayok (2002), Bursa ili merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı örneklerinden keşköl örneklerinin % şeker oranlarını en yüksek %33,33, en düşük %7,40 ve ortalama

%23,02; kazandibi örneklerinin şeker oranlarını %13,92-32,79 arasında ve ortalaması % 22,07; sütlaç örneklerinin şeker oranlarını %11,37-37,90 arasında ve ortalaması ise %23,38 olarak belirlemiştir.

3.1.3 Sütli Tatlılara Uygulanan Fiziksel Analiz Sonuçları

3.1.3.1 Sütli Tatlılarda Su Bağlama Kapasitesi Değerleri

Su tutma kapasiteleri ürün işleme yöntemlerine bağlı olduğu gibi ürünün fiziksel ve kimyasal yapısına ve çözünebilir lif miktarına göre de değişebilir (Er-Gürmeriç 2008).

Keşkül örneklerine ait su bağlama kapasitesi sonuçları Tablo 3.20’de gösterilmektedir. Farklı denemelerin ve depolama süresinin su bağlama değerleri üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). Depolama süresince genellikle en düşük su bağlama kapasite değeri kontrol örneğinde (K), en yüksek su bağlama kapasitesi de K2 örneğinde tespit edilmiştir.

Tablo 3.20: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	74,76±0,98 ^{Ca}	84,76±0,63 ^{Ab}	87,74±1,20 ^{Bc}	84,71±0,59 ^{Bb}
5	73,26±0,64 ^{Ba}	84,74±0,69 ^{Ac}	84,94±0,13 ^{Ac}	80,60±0,51 ^{Ab}
10	71,79±0,60 ^{Aa}	85,36±0,85 ^{Ac}	84,18±0,69 ^{Ac}	80,72±1,28 ^{Ab}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerine uygulanan su bağlama kapasitesi analizi sonuçları Tablo 3.21’de verilmektedir. Örneklerin kendi aralarında ve zaman göre su bağlama değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli saptanmıştır ($p<0,05$). Sütlaç örneklerinin genellikle su bağlama kapasitesi değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.21: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri(%)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	99,65±0,11 ^{Ab}	99,09±0,73 ^{Ab}	98,04±0,57 ^{Aa}	99,82±0,38 ^{Bb}
5	99,85±0,03 ^{Ba}	99,79±0,94 ^{Aa}	99,62±0,29 ^{Ba}	99,64±0,12 ^{Ba}
10	99,74±0,10 ^{Bb}	99,60±0,23 ^{Ab}	97,78±0,69 ^{Aa}	98,51±1,19 ^{Aa}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Tablo 3.22’de kazandibi örneklerinde tespit edilen su bağlama kapasite değerleri verilmiştir. Depolama süresinin etkisi ve örneklerin kendi aralarındaki farklılığın su bağlama değerleri üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir (p<0,05). Depolama süresince kazandibi örneklerinin su bağlama kapasitesi değerleri azalma eğilimi göstermiştir. Kontrol örneğinin su bağlama değerleri diğer örneklere göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.22: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama su bağlama kapasitesi değerleri(%)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	99,43±0,32 ^{Bb}	99,17±0,78 ^{Bb}	99,17±0,69 ^{Bb}	97,40±0,58 ^{Ba}
5	98,54±0,34 ^{Ab}	97,35±0,32 ^{Aa}	98,99±0,42 ^{Bb}	97,85±0,57 ^{Ba}
10	98,24±0,65 ^{Ac}	96,74±0,57 ^{Ab}	97,08±0,81 ^{Ab}	95,45±0,27 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Ayar ve diğ. (2009), hidrokolloid olarak salep kullanarak yaptığı incir uyutması ile ilgili çalışmada salep eklenmesinin su bağlama kapasitesini arttırdığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada su bağlama kapasitesini en düşük %47,72, en yüksek %96,44 olarak tespit etmişlerdir.

İpin (2011), krema yoğurdunun özellikleri üzerine süt tozu ilavesi ve depolama sürelerinin etkileri çalışmasında krema yoğurtlarının 30 günlük depolama süresi sonunda su tutma kapasitesinin kuru madde miktarı ve protein miktarı arttıkça arttığını tespit etmiştir. Depolama süresince en düşük su tutma kapasitesi %40,10, en yüksek %51,60 bulunmuştur.

Remeuf ve diğ. (2003), çalışmalarında %6,6 süt tozu ilave edilmiş yoğurdun su tutma kapasitesini %89-90 olarak bulmuşlardır.

3.1.3.2 Sütli Tatlarda Serum Ayrılması Değerleri

Serum ayrılması, yapısal bir kusur olup protein ağında tutulan sıvı fazın herhangi bir dış etki olmaksızın jel yapısından kendiliğinden ayrılması şeklinde tanımlanabilir (Lucey 2002). Serum ayrılması ürünün tüketici tercihini etkileyen istenmeyen bir özelliktir (Nunes ve diğ. 2006).

Tablo 3.23’de keşkül örneklerinin serum ayrılması sonuçları gösterilmektedir. Serum ayrılması değerleri açısından farklı denemelerin ve depolama süresinin etkisi istatistikî açıdan önemli belirlenmiştir ($p<0,05$). Depolama süresince en yüksek serum ayrılması kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Depolamanın 1. ve 5. gününde K2 ve K3 kodlu örneklerin serum ayrılması değerleri birbirine yakın olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.23 Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	23,80±0,38 ^{Ac}	21,77±0,69 ^{Bb}	18,65±0,75 ^{Aa}	18,80±0,32 ^{Aa}
5	25,95±0,54 ^{Bc}	22,93±0,72 ^{Cb}	20,33±0,21 ^{Ba}	20,09±0,56 ^{Ba}
10	28,49±0,49 ^{Cb}	19,52±0,45 ^{Aa}	20,10±0,83 ^{Ba}	19,74±0,28 ^{Ba}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlâç örneklerinde yapılan serum ayrılması analizinin sonuçları Tablo 3.24’de verilmiştir. Örneklerin kendi aralarında ve depolama zamanının serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama süresince kontrol örneğinin serum ayrılması değerleri hidrokolloid ilave edilen diğer örneklere göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 5. ve 10. gününde en düşük serum ayrılması değerine sahip örnek olarak S3 kodlu örnek tespit edilmiştir.

Tablo 3.24: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	0,31±0,03 ^{Ab}	0,34±0,40 ^{Ab}	0,23±0,21 ^{Aa}	0,25±0,11 ^{Aa}
5	0,45±0,02 ^{Bb}	0,53±0,20 ^{Bc}	0,52±0,17 ^{Bc}	0,33±0,16 ^{Ba}
10	0,77±0,12 ^{Cc}	0,67±0,01 ^{Cab}	0,69±0,02 ^{Cb}	0,66±0,21 ^{Ca}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Kazandibi örneklerine ait serum ayrılması değerleri Tablo 3.25’de gösterilmektedir. Farklı kazandibi örneklerinin ve depolama zamanının serum ayrılması üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemlidir (p<0,05). Depolama süresince serum ayrılması değerlerinde artış gözlenmiştir. Depolama süresi boyunca en düşük serum ayrılması değerine sahip örnek KA2 örneği olmuştur.

Tablo 3.25: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama serum ayrılması değerleri (%)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	3,24±0,29 ^{Ad}	2,22±0,17 ^{Ac}	1,50±0,08 ^{Ab}	0,53±0,22 ^{Aa}
5	5,50±0,12 ^{Bc}	5,35±0,07 ^{Bc}	4,93±0,49 ^{Bb}	3,94±0,11 ^{Ba}
10	8,68±0,15 ^{Cb}	11,46±0,46 ^{Cd}	6,68±0,09 ^{Ca}	9,34±0,12 ^{Cc}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Hut ve Ayar (2013), fonksiyonel özelliklere sahip probiyotik incir uyutması tatlısı üretimi çalışmalarında; incir uyutması sütlü tatlısına farklı probiyotik kültür kombinasyonları ve prebiyotik olarak inülin ilave ederek 5°C’de 20 gün depolamışlardır. İnülin ilavesi yapılan incir uyutması tatlısının serum ayrılması değeri % 2,10 olarak, inülinin ilavesi olmayan tatlılarda ise %2,66 olarak tespit edilmiştir.

Verbeken ve diğ. (2006); sütlü tatlılarda κ- karregen, süt proteinleri ve modifiye edilmiş nişastanın birbirleri arasında etkileşimleri ile ilgili yaptıkları çalışmada; karregen ve nişasta miktarının artmasının, serum ayrılmasını azalttığı tespit etmişlerdir.

Serum ayrılması üzerinde polimer-polimer ve su-polimer etkileşimleri etkilidir. Kuru madde miktarı, pH, tuz miktarı ve uygulanan ısı işlem derecesine göre serum ayrılması değişkenlik gösterir (Nunes ve diğ. 2006).

Nunes ve diğ. (2006), tatlılarla ilgili yaptığı çalışmada depolama süresi uzadıkça ve kullanılan nişasta miktarı arttıkça serum ayrılmasının arttığını belirlemiştir. Araştırmacılar bu olayın nedenini nişastanın suyu bağladığını fakat bu olayın depolama süresince tersinir tepkime olduğu için daha sonra suyu serbest bırakabildiğini ifade etmişlerdir.

Ayran ile yapılan bir çalışmada guar gamın kullanılan diğer hidrokolloidlere göre daha yüksek viskozite ve kıvam değerleri verdiği, serum ayrılmasını önlediği belirtilmektedir (Köksoy ve Kılıç 2004)

Çalışmamızda genellikle depolama süresince karregen-guar gam kombinasyonu kullanılan sütlü tatlıların serum ayrılması değerleri daha düşük olarak belirlenmiştir. Karregenanın süt proteinleri ile kolayca reaksiyona girmesi (Verbeken ve diğ. 2004) ve guar gamın serum ayrılmasını etkili bir şekilde sağlaması (Köksoy ve Kılıç 2004) nedeni ile karregen-guar gam kombinasyonları daha çok serum ayrılmasını önlediği düşünülebilir.

3.1.3.3 Sütlü Tatlılarda Renk Değerleri

Keşkül örneklerine uygulanan renk analizi sonuçları Tablo 3.26'da gösterilmektedir. Örneklerin kendi aralarında renk değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Depolama süresi boyunca L değerinin tüm örneklerde genellikle sabit kaldığı yani beyazlık indeksinden uzaklaşmadığı görülmektedir. Depolama süresi sonunda L değerinin kontrol örneğinin hidrokolloid kullanılan örneklere göre daha beyaz olduğu belirlenmiştir. Örneklerin a değerleri incelendiğinde, negatif a değerine (yeşil renk) sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.26: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri

Depolama süresi (Gün)	Renk	K	K1	K2	K3
1	L	73,16±0,96	68,89±0,36	66,68±1,51	71,11±0,04
	a	-0,35±0,30	-0,64±0,45	-0,78±0,62	-0,72±0,16
	b	13,99±0,94	12,16±0,49	12,08±0,79	12,33±0,54
5	L	72,62±0,77	69,63±0,91	68,53±0,52	68,13±1,71
	a	-1,06±0,81	-0,83±0,04	-0,43±0,01	-0,97±0,34
	b	13,38±1,35	12,65±0,59	14,19±0,17	11,61±0,16
10	L	71,61±0,87	69,75±0,42	67,76±2,15	68,07±0,73
	a	1,13±0,80	-0,60±0,42	-0,76±0,55	-1,38±0,25
	b	12,63±0,38	13,05±0,27	13,11±1,31	12,02±0,41

Tablo 3.27’de sütlaç örneklerine uygulanan renk analizi sonuçları gösterilmektedir. Örneklerin L ve b değerleri arasındaki fark zamana göre ve örnekler arasında önemli bulunurken ($p<0,05$), a değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Depolamanın sonunda en yüksek L,a,b değerleri S2 örneğinde tespit edilmiştir.

Tablo 3.27: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri

Depolama süresi (Gün)	Renk	S	S1	S2	S3
1	L	69,13±0,89 ^{Ab}	68,08±1,06 ^{Aab}	72,01±0,52 ^{Bc}	66,47±0,67 ^{ABa}
	a	-2,95±0,53	-2,87±0,71	-3,69±0,02	-1,27±0,18
	b	5,71±0,24 ^{Aab}	5,19±0,56 ^{Aa}	6,26±0,17 ^{Ab}	6,29±0,06 ^{Ab}
5	L	68,26±0,35 ^{Ab}	65,91±0,96 ^{Aab}	67,88±1,06 ^{Aab}	65,71±0,75 ^{Aa}
	a	-2,82±0,42	-2,45±0,14	-2,40±0,20	-1,43±0,15
	b	6,40±0,06 ^{Bb}	4,41±0,31 ^{Aa}	6,22±0,09 ^{Ab}	6,61±0,02 ^{Ab}
10	L	68,36±1,36 ^{Aa}	67,80±0,47 ^{Aa}	69,57±0,56 ^{Aa}	67,79±0,33 ^{Ba}
	a	-2,17±0,73	-3,16±0,13	-3,29±0,74	-1,88±0,12
	b	6,18±0,24 ^{ABa}	4,69±1,15 ^{Aa}	6,63±0,14 ^{Ab}	6,52±0,31 ^{Ab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerine uygulanan renk analizi sonuçları Tablo 3.28’de gösterilmektedir. Örneklerin kendi aralarında renk değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kazandibi örneklerinin L değerleri, diğer sütlu tatlılara göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni üretim tekniği gereği

yüksek ısı ile işleme tabi tutularak pudra şekeri ile yakma işleminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sütlaç ve keşkül tatlılarına göre kazandibi tatlısının üretim tekniğinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. İlgili tablodan da görüldüğü gibi kazandibi örneklerinin a değerlerinde bir genelleme yapılabilecek değişimler göstermemiş olup bağımsız dalgalanmalar yapmıştır.

Tablo 3.28: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama renk değerleri

Depolama süresi (Gün)	Renk	KA	KA1	KA2	KA3
1	L	56,41±0,79 ^{Ac}	53,41±0,78 ^{Aab}	53,90±0,06 ^{Ab}	51,82±0,70 ^{Aa}
	a	1,84±0,16 ^a	2,09±0,17 ^a	3,94±0,08 ^b	2,71±1,19 ^{ab}
	b	10,99±0,65 ^{Aa}	11,44±0,59 ^{Aa}	11,34±0,27 ^{Aa}	12,91±2,96 ^{Aa}
5	L	56,67 ±0,76 ^{Ac}	52,45±0,39 ^{Aa}	57,98±0,52 ^{Bc}	54,42±0,79 ^{Bb}
	a	-0,43±0,38 ^a	1,20±0,04 ^b	0,83±0,14 ^{ab}	2,91±1,03 ^c
	b	10,95±1,20 ^{Aa}	12,43±1,55 ^{Aab}	12,45±0,21 ^{ABab}	14,67±0,03 ^{Ab}
10	L	55,64±0,59 ^{Ab}	53,67±0,28 ^{Aa}	55,63±0,27 ^{Ab}	59,74±0,54 ^{Cc}
	a	-1,31±0,96 ^a	0,44±1,04 ^{ab}	2,90±0,98 ^b	0,43±0,08 ^{ab}
	b	12,67±0,19 ^{Ab}	10,71±0,21 ^{Aa}	13,25±0,62 ^{Bb}	13,20±0,67 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Tárrega ve Costell (2007), yarı akışkan sütlü tatlılarda renk analizini, duyuşal olarak ve Hunter renk cihazıyla yapmışlardır. Yarım yağlı süt, modifiye nişasta, karregenana, ksantan gam ve renklendirici olarak tartrazin (sarı renk) ve koşnil (kırmızı renk) ilave edilerek hazırlanan sütlü tatlının renk değerlerini, L=76,6 a=-1,0 b= 38,2 olarak saptamışlardır. Yarım yağlı süt, modifiye nişasta, karregenana, guar gam ve renklendirici olarak annatto (kırmızı renk) ilave edilerek üretilen sütlü tatlının renk değerleri, L=76,6 a= 6,8 b= 41 olarak belirlemişlerdir. Panelistler arasında en çok beğenilen tatlı çeşidi de annatto renk maddesi, karregenana ve guar gam bulunan olmuştur.

Sütlü tatlıların yapımında farklı formülasyonların kullanılması renk değerlerini istatistikî açıdan önemli düzeyde etkilemiştir (p<0,05). Bunun nedeninin katılan katkı maddelerinin renklerinin ve kullanılan miktarlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

3.1.3.4 Sütli Tatlılarda Tekstür Değerleri

Aroma, görünüş ve besin miktarlarını kapsayan gıda kalitesi, aynı zamanda gıdanın mükemmellik derecesini de içeren bir kavramdır. Duyularımız tarafından algılanabilen gıda kalitesi genellikle görünüş, tekstür ve aroma olarak üç ana gruba ayrılarak incelenmektedir (Caner ve Aday 2008).

Tekstür, bir ürünün dokunsal, görsel ve işitsel reseptörler aracılığı ile algılanabilen, her türlü mekanik, geometrik ve yüzey özelliklerini kapsamaktadır. Gıdaların depolanması süresince; gıdanın rengi ve şeklinde olduğu gibi, tekstüründe de değişimler ortaya çıkmaktadır. Gıdanın içerdiği su miktarındaki değişim de tekstür üzerinde önemli rol oynamaktadır (Caner ve Aday 2008).

Tekstür, gıdaların yapısal, mekanik ve yüzey özelliklerinin, görme, işitme, dokunma ve kinestetik yol ile belirlendiği bir kalite kriteridir. Tekstür terimi ürünün tipini ve kalite düzeyini belirlemede yardımcıdır (Ertaş ve Doğruer 2010).

3.1.3.4.1 Sertlik (Hardness)

Gıda maddesine uygulanan herhangi bir etkiye karşı koyma gücü olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle katı gıdaların molar (öğütücü) dişler arasında ve yarı katı gıdaların damak ve dil arasındaki basınca karşı koyması için gerekli güçtür. Sertlik ile rutubet arasında zıt bir ilişki tespit edilmiştir (Ertaş ve Doğruer 2010).

Keşkül örneklerinde belirlenen sertlik sonuçları Tablo 3.29'da gösterilmektedir. Farklı kombinasyonların ve depolama süresinin sertlik üzerine etkilerindeki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli oldukları belirlenmiştir ($p < 0,05$). Kontrol keşkül örneğinin sertlik değerleri daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.29: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri (N)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	0,086±0,01 ^{Aa}	0,205±0,02 ^{Bb}	0,345±0,03 ^{Bc}	0,510±0,01 ^{Bd}
5	0,089±0,01 ^{Aa}	0,218±0,01 ^{Bc}	0,245±0,04 ^{Ac}	0,165±0,02 ^{Ab}
10	0,090±0,02 ^{Aa}	0,154±0,01 ^{Aa}	0,338±0,05 ^{Bb}	0,381±0,13 ^{Bb}

Tablo 3.30’da sütlaç örneklerinde tespit edilen sertlik sonuçları verilmiştir. Örneklerin kendi aralarında ve zamana göre sertlik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolama süresince en yüksek sertlik değeri S3 örneğinde belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin sertlik değerlerinin depolama süresince 1,01N ile 2,31N arasında değiştiiği saptanmıştır. Sütlaç örneklerinin sertlik değerleri keşkl örneklerine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Stlacın pirinçli bir sütlü tatlı olmasının sertlik değerlerinin daha yüksek çıkmasına neden olabilir.

Tablo 3.30: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri(N)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	1,73±0,56 ^{Ba}	1,89±0,27 ^{Bab}	2,17±0,31 ^{Bb}	2,31±0,16 ^{Bb}
5	1,05±0,65 ^{Aa}	1,64±0,21 ^{ABb}	1,41±,015 ^{Ab}	2,11±0,24 ^{Ac}
10	1,01±0,10 ^{Aa}	1,26±0,12 ^{Ab}	1,44±0,11 ^{Ab}	2,06±0,13 ^{Ac}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerinin sertlik sonuçları Tablo 3.31’de gösterilmektedir. Örneklerin kendi aralarında ve zamana göre sertlik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolamanın başında en yüksek sertlik değerine KA3 örneği sahip iken; depolamanın sonunda kontrol örneği hariç diğer örneklerin sertlik değerleri birbirine oldukça yakın belirlenmiştir.

Tablo 3.31: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama sertlik değerleri(N)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	0,86±0,06 ^{Ca}	2,07±0,05 ^{Cab}	2,24±0,11 ^{Cb}	2,41±0,09 ^{Cb}
5	0,59±0,02 ^{Ba}	1,24±0,04 ^{Bc}	1,15±0,12 ^{Bb}	1,17±0,05 ^{Bb}
10	0,46±0,05 ^{Aa}	0,85±0,06 ^{Ab}	0,82±0,04 ^{Ab}	0,89±0,03 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Depolamanın başında κ -karregen an ilave edilen sütlü tatlı örneklerinin (K2-K3-S2-S3-KA2-KA3) sertlik değerleri diğer örneklere göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

κ -karregen an özellikle sütlü tatlılarda sıklıkla jelleştirici olarak kullanılmaktadır. κ -karregen anın negatif yüklü sülfat grupları ile κ -kazeinin pozitif yüklü bölgesi arasında interaksiyonlar meydana gelmektedir (Verbeken ve diğ. 2004). Bu interaksiyonların meydana gelmesi sertlik değerlerinin artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Verbeken ve diğ. (2006), sütlü tatlılarda κ -karregen an ile süt proteinleri arasındaki intreaksiyonların oldukça önemli olduğunu ve tekstürel özellikleri etkilediğini belirtmişlerdir.

Konar ve diğ. (2014), farklı proses şartlarında hazırlanan inülin kullanılarak hazırlanan sütlü çikolataların reolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar farklı proses şartlarına ve ürün kompozisyonlarına bağlı olarak örneklerin sertlik değerlerini 10,37N ile 13,915N arasında belirlemişlerdir.

3.1.3.4.2 Elastiklik (Springiness)

Elastiklik değeri, gıdanın ilk sıkıştırmadan sonra ne kadar eski yksekliliğine kadar çıkabildiğini göstermektedir (Karaoğlu 2012). Diğer bir deyişle gıda maddesinde herhangi bir etkiden sonra oluşan şekil bozukluğunun etki kaldırıldığında kaybolmasıdır (Ertay ve Doğruer 2010).

Elastiklik (springiness), birkaç farklı şekilde hesaplanabilir. En yaygın kullanılan hesaplama yöntemi ikinci sıkıştırmada örneğin yksekliliğinin, orijinal yani ilk sıkıştırma uzaklığına bölünmesidir. Diğer yöntem de ise, ikinci sıkıştırmada probun örnek içine batma uzaklığına göre belirlenmektedir (Karaoğlu 2012).

Keşkül rneklerinin elastiklik sonuçları Tablo 3.32’de gösterilmektedir. Farklı keşkl formülasyonlarının kendi aralarında ve depolama süresine göre elastiklik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Depolama süresince kontrol örneklerinin elastiklik değerleri, diğer örneklere göre daha düşük olarak saptanmıştır. K2 kodlu keşkl örneğinin elastiklik değerleri üzerinde depolama süresi istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Genellikle depolama süresi uzadıķa elastiklik değerlerinde düşüş tespit edilmiştir.

Tablo 3.32: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri (mm)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,16±0,40 ^{Bs}	12,26±0,77 ^{Bb}	12,56±0,40 ^{Ab}	12,76±0,15 ^{Bb}
5	7,84±0,03 ^{Ca}	11,53±0,35 ^{Bb}	12,73±0,75 ^{Ac}	12,83±0,40 ^{Bc}
10	5,64±0,26 ^{Aa}	9,60±0,60 ^{Ab}	11,86±0,74 ^{Ad}	10,86±0,06 ^{Ac}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Sütlaç örneklerinin elastiklik sonuçları Tablo 3.33’de verilmektedir (p<0,05). İlave edilen hidrokolloid kombinasyonlarına ve depolama süresine göre elastiklik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir (p<0,05). Depolamanın başında ve sonunda en yüksek elastiklik değerine sahip olan örneğin S3 örneği olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.33: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri(mm)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	10,77±0,46 ^{Ca}	12,09±0,06 ^{Cb}	12,48±0,01 ^{Cbc}	12,71±0,02 ^{Cc}
5	8,53±0,25 ^{Ba}	10,88±0,36 ^{Bb}	11,45±0,23 ^{Bc}	11,20±0,14 ^{Bbc}
10	6,28±0,09 ^{Aa}	9,70±0,04 ^{Ab}	10,66±0,11 ^{Ac}	10,70±0,90 ^{Ac}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Tablo 3.34’de kazandibi örneklerinin elastiklik değerleri gösterilmektedir. Örneklerin kendi aralarında ve zamana göre elastiklik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (p<0,05). Zamana bağlı olarak sütlü tatlıların elastiklik değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Elastiklik değerleri 7,55mm ve 11,39mm arasında tespit edilmiştir. Kontrol örneğinin elastiklik değerleri hidrokolloid ilavesi olan tatlılara göre daha düşük belirlenmiştir. Guar gam ve ksantan gam içeren tatlının elastikliği daha yüksek belirlenmiştir.

Tablo 3.34: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama elastiklik değerleri(mm)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	9,43±0,24 ^{Ca}	11,39±0,17 ^{Bbc}	10,85±0,11 ^{Bb}	10,22±0,01 ^{Bb}
5	8,88±0,15 ^{Ba}	11,25±0,24 ^{Bc}	9,87±0,14 ^{Bb}	9,85±0,13 ^{Bb}
10	7,55±0,18 ^{Aa}	10,08±0,15 ^{Ac}	8,99±0,26 ^{Ab}	8,55±0,10 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Depypere ve diğ. (2009) farklı konsantrasyonlarda κ -karregen (0,05-0,27 ve 0,50), yağsız süt tozu (5-10-9,55-7,39) , mısır nişastası (0,5- 2,89- 5,50- 5,05), su, sukroz içeren sütlü tatlıların reolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu araştırmacılar sütlü tatlılarının esneklik değerlerini 0,79-0,99 aralığında belirlemişlerdir. En yüksek esneklik değerleri ise %0,50 karregen, %5,00 yağsız süt tozu ve %5,05 mısır nişastası içeren örnek ile %0,27 karregen , %7,39 yağsız süt tozu ve %2,89 mısır nişastası içeren örnekte tespit edilmiştir. Bu çalışmada %0,05 karregen içeren sütlü tatlılarının esneklik değerleri % 0,27 ve %0,5 karregen içeren örneklere göre daha düşük olarak saptanmıştır (Depypere ve diğ. 2009).

3.1.3.4.3 Sakızımsılık (Gumminess)

Yarı katı bir gıdayı yutmaya hazır hale getirmek için gerekli enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır (Raphielides ve diğ. 1995).

Sakızımsılık (gumminess), sertlik (hardness) × iç yapışkanlık (cohesiveness) işlemi sonucu elde edilir ve yalnızca yarı katı ürünlerde hesaplanır (Karaoğlu 2012).

Keşkül örneklerine ait sakızımsılık sonuçları Tablo 3.35’de gösterilmektedir. Farklı formülasyonların ve sürenin etkisi istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir (p<0,05). Depolama süresince sakızımsılık değerlerinde düşüş belirlenmiştir. Kontrol örneğinin sakızımsılık değerleri diğer örneklere göre daha düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.35: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama sakızımsılık değerleri (N)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	0,045±0,01 ^{Ba}	0,125±0,02 ^{Cb}	0,207±0,02 ^{Bc}	0,269±0,01 ^{Cd}
5	0,058±0,01 ^{Ca}	0,098±0,01 ^{Bb}	0,106±0,01 ^{Ab}	0,217±0,01 ^{Bc}
10	0,033±0,01 ^{Aa}	0,073±0,01 ^{Ab}	0,123±0,04 ^{Ac}	0,096±0,01 ^{Abc}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerinin sakızımsılık sonuçları Tablo 3.36’da belirtilmektedir. Denemeler arasında ve depolama süresince sakızımsılık değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 5. ve 10. gününde S2 kodlu guar gam ve karregen an içeren örneğin sakızımsılık değerleri diğer örneklerle göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin sakızımsılık sonuçları keşkül örneğine göre daha yüksek belirlenmesinin nedeni üretiminde pirinç kullanılması olabilir.

Tablo 3.36: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama sakızımsılık değerleri(N)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	0,473±0,01 ^{Ba}	0,652±0,03 ^{Cb}	0,856±0,02 ^{Cc}	0,872±0,03 ^{Bc}
5	0,454±0,02 ^{Ba}	0,534±0,02 ^{Bb}	0,728±0,03 ^{Bc}	0,576±0,02 ^{Ab}
10	0,426±0,01 ^{Aa}	0,445±0,01 ^{Ab}	0,643±0,02 ^{Ad}	0,546±0,01 ^{Ac}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Tablo 3.37’de kazandibi örneklerine ait sakızımsılık sonuçları gösterilmektedir. İstatistikî açıdan farklı formülasyon ve zamana göre sakızımsılık değerleri arasındaki fark önemli olarak saptanmıştır ($p<0,05$). Depolama süresince KA1 ve Ka3 örneklerinin sakızımsılık değerlerindeki değişim diğer örneklerle göre daha belirgin olmuştur. Yapımında diğer tatlılardan farklı olarak mısır nişastası ve buğday unu kullanılmış olması ve üretiminin daha farklı olmasından dolayı sakızımsılık değerleri daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.37: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama sakızimsılık değerleri (N)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	0,875±0,24 ^{Ba}	1,617±0,07 ^{Cb}	1,806±0,12 ^{Cb}	1,558±0,20 ^{Cb}
5	0,784±0,15 ^{ABa}	0,946±0,01 ^{Bb}	1,594±0,02 ^{Bc}	0,754±0,02 ^{Ba}
10	0,486±0,13 ^{Aa}	0,454±0,08 ^{Aa}	1,219±0,07 ^{Ab}	0,453±0,07 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Sakızimsılık değerleri, çoğu zaman sütlaç ve keşkül örneklerinde sertlik değerleri ile benzer değişim izlemiştir. Çünkü sakızimsılık değeri, iç yapışkanlık ve sertliğin çarpılması ile elde edilmektedir.

3.1.3.4.4 Dış Yapışkanlık (Adhesiveness)

Gıda yüzeyi ile gıdaların ilişkide olduğu dil, diş, damak gibi yüzeylerin arasındaki çekim kuvvetlerine karşı koymak için gerekli olan güç dış yapışkanlık değerini verir (Ertaş ve Doğruer 2010). Keşkül örneklerine ait dış yapışkanlık sonuçları Tablo 3.38’de gösterilmektedir. Kontrol örneğinin dış yapışkanlık değeri aletsel ölçümde belirlenememiştir (p<0,05).

Tablo 3.38: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri (J)

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	---	0,00105±0,00026	0,00110±0,00022	0,00177±0,000042
5	---	0,00071±0,00	0,00090±0,00023	0,00068±0,00
10	---	0,00077±0,00	0,00118±0,00014	0,00134±0,000687

Sütlaç örneklerine uygulanan sakızimsılık sonuçları Tablo 3.39’da gösterilmektedir. Farklı denemeler ve zaman açısından değerlendirildiğinde örneklerin kendi aralarında elastiklik değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolama süresince dış yapışkanlık değerlerinde düşüş tespit edilmiştir. Dış yapışkanlık depolamanın başında karregen ve ksantan gam içeren S3 örneğinde en fazla olmuştur.

Tablo 3.39: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri (J)

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	0,00331±0,00053 ^{Ba} _b	0,00200±0,00129 ^A _a	0,00450±0,00010 ^B _b	0,00610±0,00071 ^{Cc}
5	0,00178±0,00026 ^{Aa}	0,00179±0,00450 ^A _a	0,00500±0,00020 ^{Bc}	0,00347±0,00020 ^{Bb}
10	0,00235±0,00030 ^{Aa} _b	0,00156±0,00360 ^A _a	0,00254±0,00080 ^A _b	0,00222±0,00018 ^{Aa} _b

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerine uygulanan dış yapışkanlık sonuçları Tablo 3.40’da gösterilmektedir. İstatistikî açıdan farklı formülasyon ve zamana göre dış yapışkanlık değerleri arasındaki fark önemli olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 3.40: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama dış yapışkanlık değerleri (J)

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	0,00434±0,00090 ^{Ba}	0,00281±0,00146 ^{ABa}	0,00499±0,00106 ^{Aa}	0,00531±0,00162 ^{Ba}
5	0,00378±0,00378 ^{Bab}	0,00412±0,00109 ^{Bbc}	0,00529±0,00053 ^{Ac}	0,00263±0,00079 ^{Aa}
10	0,00212±0,00037 ^{Aa}	0,00187±0,00043 ^{Aa}	0,00417±0,00271 ^{Ab}	0,00213±0,00040 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Karregen (%0.3) , nişasta(%1), farklı kalsiyum aktivitesine sahip pektin kullanarak yapılan sütlü tatlılarla ilgili yapılan bir çalışmada sertlik (firmness) ve dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerinin, karregen ve nişasta ile beraber kullanılan pektinlerin kalsiyum aktivitesi arttıkça arttığını ve örneklerin sertlik (firmness) 43.2-

91.90 ve dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerini 13.4-89 aralığında belirlemişlerdir (Arltoft ve diğ. 2008).

Cardarelli ve diğ. (2008), inülin ile zenginleştirilen çikolatalı mousses dış yapışkanlık (adhesiveness) değerini -0.792, -0.956N s ve sertlik (firmness) değerlerini 2.29-5.24N arasında belirlemişlerdir. Sertlik değerleri inülin ilave edilmeyen örneklerde daha düşük olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar bu artışı inülin ilavesi nedeniyle kuru madde içeriğinin artmasına ve düşük konsantrasyonlarda inülinin vizkoziteyi arttırma özelliğine sahip olması ile açıklamışlardır.

3.1.3.4.5 İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

İç yapışkanlık (cohesiveness) materyalin parçalanma veya yapısının bozulması oranı ve yeteneğini gösteren bir parametredir. Maddenin, ilk deformasyondan sonra, ikinci bir deformasyona nasıl dayandığını göstermektedir. İç yapışkanlık (cohesiveness), fiziksel olarak, iç bağların dayanma gücünün bir göstergesidir. Duyusal olarak, madde ısırılırken, kopmadan önceki deformasyon miktarını belirtir (Karaoğlu 2012)

Keşkül örneklerine ait iç yapışkanlık sonuçları Tablo 3.41’de gösterilmektedir. Depolamanın 1. ve 5. günü K1 örneği dışında diğer örneklerin iç yapışkanlık puanları birbirine benzerdir. Depolamanın sonunda K3 örneğinin iç yapışkanlık puanı en yüksek belirlenmesine karşılık diğer hidrokolloid ilaveli keşkül örnekleri ile sonuçları birbirine oldukça yakındır ve istatistikî olarak fark tespit edilememiştir. Depolama süresinin ve farklı formülasyonların istatistikî açıdan iç yapışkanlık değerleri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur.

Tablo 3.41: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri

Depolama süresi (gün)	K	K1	K2	K3
1	0,52±0,01 ^{Ca}	0,63±0,01 ^{Bb}	0,55±0,04 ^{Ba}	0,55±0,01 ^{Ba}
5	0,49±0,01 ^{Ba}	0,58±0,04 ^{Bb}	0,52±0,01 ^{Aa}	0,51±0,01 ^{Aa}
10	0,43±0,01 ^{Aa}	0,49±0,01 ^{Ab}	0,49±0,01 ^{Ab}	0,51±0,01 ^{Ab}

Sütlaç örneklerine ait iç yapışkanlık sonuçları Tablo 3.42’de gösterilmektedir. Depolama süresinin ve farklı denemelerin istatistikî açıdan iç yapışkanlık değerleri üzerindeki etkisi önemli olarak saptanmıştır. Depolama süresince S3 kodlu örneğin iç yapışkanlık değeri en yüksek olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.42: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	0,25±0,06 ^{Aa}	0,33±0,04 ^{Bb}	0,43±0,01 ^{Bc}	0,52±0,01 ^{Ad}
5	0,21±0,00 ^{Aa}	0,27±0,01 ^{Aa}	0,42±0,01 ^{Ba}	0,32±0,24 ^{Aa}
10	0,20±0,01 ^{Aa}	0,25±0,01 ^{Ab}	0,32±0,02 ^{Ac}	0,40±0,01 ^{Ad}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerine ait iç yapışkanlık sonuçları Tablo 3.43’de gösterilmektedir. Farklı denemeler ve zaman açısından değerlendirildiğinde örneklerin kendi aralarında iç yapışkanlık değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kazandibi örneklerinin depolama süresince iç yapışkanlık değerleri 0,37-0,58 arasında belirlenmiştir. Kontrol örneğinin iç yapışkanlık değerleri depolama süresince diğer örneklerle göre daha belirgin bir şekilde azalma göstermiştir. Depolamanın 1. gününde örnekler arasında istatistikî olarak bir fark belirlenmemiş olmasına karşılık, KA2 kodlu örnek incelenen tüm zamanlarda en yüksek iç yapışkanlık değerine sahip olmuştur.

Tablo 3.43: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama iç yapışkanlık değerleri

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	0,51±0,05 ^{Ca}	0,54±0,02 ^{Ba}	0,58±0,04 ^{Ba}	0,53±0,01 ^{Ca}
5	0,44±0,01 ^{Ba}	0,48±0,02 ^{Aab}	0,53±0,03 ^{ABc}	0,50±0,01 ^{Bbc}
10	0,37±0,01 ^{Aa}	0,45±0,01 ^{Ab}	0,51±0,01 ^{Ac}	0,44±0,05 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Yapılan bir araştırmada iç yapışkanlık (cohesiveness) değerlerini de 0.41-0.68 aralığında tespit etmişlerdir. Bu araştırmada en yüksek iç yapışkanlık değeri %0.05

karregen, %5.00 yağsız süt tozu ve %5.50 nişasta ilave edilen sütlü tatlıda belirlenmiştir (Depypere ve diğ. 2009).

Buriti ve diğ. (2010); whey protein konsantratu ve inülin ilave ederek hazırladıkları synbiotic guava mousses da 4 °C’de yaptıkları tekstür analizlerinde sertlik değerlerini 2.90-4.92N aralığında; iç yapışkanlık değerlerini 0.37-0.48 aralığında; dış yapışkanlık değerleri 1.42-3.80 N s aralığında bulmuşlardır.

Geleneksel Malezyaya ait dadih isimli sütlü tatlı üzerine yapılan bir çalışmada farklı karregen düzeylerinin ve (0.1-0.7%) ve jackfruit tropikal meyvesi (10-20%) ilavesinin tekstürel özellikleri üzerine etkilerini yüzey yanıt yöntemi kullanarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada %0,2 karregen ve %14,9 jackfruit meyvesi ilave edilen sütlü tatlıların tekstürel özelliklerinin market ürünleri ile benzer olduğu belirlenmiştir (Chye ve diğ. 2013).

3.1.4 Sütlü Tatlılara Uygulanan Duyusal Analiz Sonuçları

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin renk bakımından aldığı puanlar Tablo 3.44, Tablo 3.45 ve Tablo 3.46’da verilmiştir.

Sütlü tatlı örneklerinde depolama süresince renk puanları daha düşük olarak belirlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek renk değerine sahip olan örnekler hidrokolloid olarak karregen ve ksantan gam kullanılan K3, S3 ve KA3 örnekleri olarak tespit edilmiştir.

Keşkül, sütlaç ve kazandibi ürünlerinde farklı formülasyonların ve depolama süresinin ortalama renk puanları üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak saptanmıştır (p<0,05). Depolamanın 1. gününde kontrol keşkül örneğinin renk puanları diğ. örneklere göre daha düşük belirlenmiştir.

Tablo 3.44: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,50±1,10 ^{Ba}	8,20±0,41 ^{Cbc}	8,00±0,64 ^{Cb}	8,50±0,68 ^{Ac}
5	7,70±0,80 ^{Ba}	7,80±0,41 ^{Ba}	7,40±0,82 ^{Ba}	8,80±0,41 ^{Ab}
10	6,45±0,82 ^{Ab}	6,60±0,68 ^{Ab}	5,80±0,76 ^{Aa}	8,80±0,41 ^{Ac}

Sütlaç örnekleri renk puanları açısından değerlendirildiğinde 5. günde çok hafif bir düşme, 10. günde ise belirgin bir düşüş belirlenmiştir.

Tablo 3.45: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	7,80±0,69 ^{Ba}	8,50±0,68 ^{Bb}	8,25±0,71 ^{Bb}	8,60±0,59 ^{Bb}
5	7,55±0,75 ^{Ba}	8,15±0,67 ^{Bb}	8,10±0,71 ^{Bb}	8,00±0,85 ^{Bab}
10	6,50±0,68 ^{Aa}	6,80±0,85 ^{Aab}	6,80±0,76 ^{Aab}	7,40±0,54 ^{Ab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Kazandibi örneklerinin depolama süresince renk puanları 5,80 ile 8,65 arasında değişkenlik göstermiştir.

Tablo 3.46: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama renk puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	7,55±0,88 ^{Ba}	8,50±0,51 ^{Cb}	7,70±0,47 ^{Ba}	8,65±0,67 ^{Bb}
5	7,30±0,86 ^{Ba}	7,70±0,65 ^{Ba}	7,40±0,68 ^{Ba}	8,55±0,55 ^{Bb}
10	6,40±0,68 ^{Ab}	6,60±0,68 ^{Ab}	5,80±0,76 ^{Aa}	7,25±0,88 ^{Ac}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Tarrega ve Costell (2007), yarı akışkan sütlü tatlılarda fiziksel ve duyuşsal olarak renk ve kıvam analizi yapmışlardır ve panelistler karregen ve guar güm içeren sütlü tatlıyı daha çok beğenmişlerdir.

Panelistler tarafından değerlendirilen sütlü tatlı örneklerinin görünüş bakımından aldığı puanlar Tablo 3.47, Tablo 3.48 ve Tablo 3.49'da verilmiştir. Farklı hidrokolloid kombinasyonu kullanımının ve depolama süresinin görünüş puanları üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak saptanmıştır (p<0,05). Depolama süresi boyunca en beğenilen keşkül K3 örneği olmuştur.

Tablo 3.47: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,70±0,86 ^{Ba}	7,75±0,85 ^{Bab}	8,10±0,64 ^{Cb}	8,15±0,74 ^{Bb}
5	7,35±0,74 ^{Ba}	7,50±0,68 ^{Ba}	7,30±0,92 ^{Ba}	7,70±0,80 ^{Ba}
10	6,30±0,86 ^{Aa}	6,10±0,55 ^{Aa}	6,20±0,61 ^{Aa}	7,00±0,85 ^{Ab}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Sütlaç örneklerinde depolama süresince görünüşü en çok beğenilen S3 örneği olmuştur. Depolamanın 5. ve 10. gününde görünüş puanları açısından değerlendirildiğinde sütlaç örnekleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Tablo 3.48: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	7,45±0,94 ^{Ba}	7,55±0,85 ^{Bab}	8,10±0,64 ^{Cb}	7,80±0,83 ^{Bab}
5	7,35±0,74 ^{Ba}	7,50±0,68 ^{Ba}	7,30±0,92 ^{Ba}	7,35±0,87 ^{Ba}
10	6,30±0,86 ^{Aa}	6,10±0,55 ^{Aa}	6,20±0,61 ^{Aa}	6,50±0,45 ^{Aa}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Depolama süresince kazandibi örneklerinde görünüş puanları açısından en fazla değişik KA1 en az değişim ise KA3 kodlu örnekte saptanmıştır. Sütlaç örneklerinden olduğu gibi kazandibi örneklerinde de depolama süresince görünüşü en çok beğenilen KA3 örneği olmuştur.

Tablo 3.49: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama görünüş puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	7,70±0,92 ^{Ba}	8,40±0,50 ^{Ca}	8,10±0,55 ^{Ca}	8,40±0,94 ^{Ba}
5	7,20±0,76 ^{Ba}	7,60±0,51 ^{Ba}	7,30±0,65 ^{Ba}	7,80±0,76 ^{Aa}
10	6,20±0,76 ^{Aa}	6,10±0,55 ^{Aa}	6,10±0,71 ^{Aa}	7,50±0,88 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin koku bakımından aldığı puanlar Tablo 3.50, Tablo 3.51 ve Tablo 3.52’ de verilmiştir. Denemeler ve süreler koku puanı üzerinde istatistikî açıdan önemli düzeyde etki etmişlerdir. Keşkül örnekleri arasında kokusu en çok beğenilen K3 keşkül örneği olmuştur.

Tablo 3.50: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama koku puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	8,15±0,67 ^{Ca}	8,45±0,51 ^{Ba}	8,10±0,41 ^{Ca}	8,10±0,71 ^{Ba}
5	7,90±0,71 ^{Bab}	8,30±0,71 ^{Bb}	7,50±0,51 ^{Bab}	7,75±0,71 ^{Bb}
10	6,35±0,81 ^{Aa}	6,20±0,65 ^{Aa}	6,30±0,65 ^{Aa}	6,65±0,88 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Sütlaç örneklerinin üzerinde tarçın olduğu için kokuları arasındaki farkı hissetmekte panelistler zorlanmıştır. Depolama süresi sonunda koku puanları açısından en fazla beğenilen örnek S2 kodlu sütlaç örneği olmuştur.

Tablo 3.51: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama koku puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,05±0,60 ^{Ba}	8,70±0,47 ^{Cc}	8,35±0,48 ^{Bab}	8,50±0,51 ^{Cbc}
5	7,70±0,92 ^{Ba}	8,10±0,55 ^{Ba}	8,05±0,94 ^{Ba}	7,90±0,90 ^{Ba}
10	6,30±0,65 ^{Aa}	6,90±0,71 ^{Abc}	7,35±0,67 ^{Ac}	6,50±0,85 ^{Aab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Kazandibi örneklerinin koku puanları 6,30 ile 8,50 arasında tespit edilmiştir. Depolamanın10. Gününde koku puanlarında belirgin bir düşüş belirlenmiştir.

Tablo 3.52: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama koku puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	8,20±0,69 ^{Ca}	8,50±0,51 ^{Bb}	8,00±0,64 ^{Ca}	8,50±0,60 ^{Bb}
5	7,70±0,65 ^{Bab}	8,10±0,71 ^{Bb}	7,60±0,50 ^{Ba}	7,85±0,67 ^{Aab}
10	6,30±0,65 ^{Aa}	6,30±0,65 ^{Aa}	6,30±0,65 ^{Aa}	7,40±1,35 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin tat bakımından aldığı puanlar Tablo 3.53, Tablo 3.54 ve Tablo 3.55’de verilmiştir. Farklı formülasyonlarının ve depolama süresinin tat puanları üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemli olarak tespit edilmiştir. Depolama süresince çalışmada kullanılan hidrokolloidler ilave edilmeden üretilen kontrol örnekleri en düşük belirlenirken; guar gam ve ksantan gam ilave edilen örnekler en yüksek tat puanlarını aldıkları saptanmıştır.

Tablo 3.53: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,80±0,76 ^{Ba}	8,40±0,60 ^{Bb}	8,10±0,71 ^{Ca}	8,35±0,54 ^{Bb}
5	7,40±0,60 ^{Ba}	8,10±0,71 ^{Ab}	7,40±0,68 ^{Ba}	8,00±0,79 ^{Bb}
10	6,20±0,83 ^{Aa}	6,70±0,92 ^{Aa}	6,35±0,74 ^{Aa}	6,60±0,59 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Depolamanın başında bütün sütlaç örnekleri tat puanları açısından benzer puanlar almışlardır. S1 ve S2 kodlu örnek depolamanın sonunda en yüksek tat puanlarını almışlardır.

Tablo 3.54: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,10±0,85 ^{Ba}	8,45±0,51 ^{Ca}	8,30±0,65 ^{Ca}	8,50±0,68 ^{Ca}
5	7,70±0,47 ^{Bab}	8,10±0,30 ^{Bc}	7,45±0,42 ^{Ba}	7,90±0,55 ^{Bbc}
10	6,35±0,87 ^{Aa}	6,90±0,71 ^{Ab}	6,90±0,30 ^{Ab}	6,55±0,99 ^{Aab}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Depolama süresince kazandibi örneklerinin tat puanlarında düşüş belirlenmiştir.

Tablo 3.55: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama tat puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	8,10±0,85 ^{Ba}	8,60±0,50 ^{Cb}	8,00±0,64 ^{Ca}	8,40±0,68 ^{Bab}
5	7,60±0,68 ^{Ba}	8,00±0,79 ^{Bab}	7,60±0,50 ^{Ba}	8,15±0,87 ^{Bb}
10	5,75±0,85 ^{Aa}	6,70±0,72 ^{Ac}	6,30±0,80 ^{Abc}	6,10±0,64 ^{Aab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Lethuaut ve diğ. (2003), sütlü tatlılarda değişik sakkaroz konsantrasyonu ve κ , ι , λ karregen an kompozisyonlarının ya da eşit miktarda bu 3 karregen anın karışımının tatlılık ve tekstür etkileşimi üzerine çalışmışlardır. Tekstür analizi penetrometre cihazı tarafından yapılırken, duyu sal analiz 19 kişiden oluşan panelist grubuna yaptırılmıştır. Her bir karregen an kompozisyonu için tatlılık oranı sakkaroz miktarı ile birlikte artış göstermektedir. Tatlılık- tekstür etkileşimleri araştırılmış ancak genel bir kurala rastlanılmamıştır. κ -karregen an tatlılarının sertliği, ι -karregen an tatlılarının sertlik ve elastikiyeti, karışık karregen an kullanılan tatlıların kırılganlığı sakkaroz konsantrasyonu ile artmıştır.

Tarrega ve Costell (2006), sütlü tatlılar ile ilgili yaptığı çalışmada κ -karregen an konsantrasyonu arttıkça algılanan tatlılık düzeyinin azaldığını tespit etmişlerdir.

De Wijk ve diğ. (2003)'nde, vanilyalı sütlü tatlılarla ilgili çalışmada nişasta ve karregen an konsantrasyonu arttıkça duyu sal analizde panelistlerin daha düşük tatlılık puanı verdiği gözlenmiştir.

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin aroma bakımından aldığı puanlar Tablo 3.56, Tablo 3.57 ve Tablo 3.58'da verilmiştir. İstatistiki açıdan aroma puanları üzerinde farklı denemeler ve depolama süreleri önemli bulunmuştur. Depolama süresi boyunca aroma puanlarının düştüğü belirlenmiştir. Depolamanın 1. ve 5. günlerinde en yüksek aroma puanlarına K1 kodlu keşkül, S1 kodlu sütlaç ve KA1 kodlu kazandibi örneklerinin sahip olduğu gözlenmiştir. Aroma puanlarının 5. günden sonra belirgin bir şekilde düşüş gösterdiği saptanmıştır.

Tablo 3.56: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,75±0,63 ^{Ca}	8,35±0,48 ^{Cc}	7,85±0,74 ^{Bab}	8,20±0,61 ^{Bbc}
5	7,00±0,45 ^{Ba}	7,50±0,68 ^{Bb}	7,50±0,82 ^{Bb}	7,50±0,51 ^{Bb}
10	6,40±0,68 ^{Aa}	6,20±0,76 ^{Aa}	6,50±0,51 ^{Aa}	6,20±0,76 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerinin depolama süresince aroma puanları 6,30- 8,70 arasında değişkenlik göstermiştir.

Tablo 3.57: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	7,70±0,65 ^{Ba}	8,70±0,47 ^{Cc}	8,15±0,48 ^{Cb}	8,35±0,58 ^{Cbc}
5	6,95±0,88 ^{Aa}	8,00±0,64 ^{Bc}	7,30±0,47 ^{Bb}	7,80±0,61 ^{Bc}
10	6,60±0,68 ^{Aa}	6,80±0,61 ^{Ab}	6,60±0,75 ^{Aab}	6,30±0,80 ^{Aa}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Diğer duyuşal özelliklerde olduğu gibi kazandibinin ortalama aroma puanlarında depolama süresi uzadıkça düşüş belirlenmiştir.

Tablo 3.58: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama aroma puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	7,70±0,65 ^{Ba}	8,50±0,51 ^{Cc}	8,15±0,36 ^{Cb}	8,50±0,51 ^{Cc}
5	7,60±0,68 ^{Aab}	7,90±0,85 ^{Bb}	7,30±0,55 ^{Ba}	7,30±0,73 ^{Ba}
10	6,60±0,68 ^{Aa}	6,50±0,68 ^{Aa}	6,45±0,60 ^{Aa}	6,15±0,81 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin görsel kıvam bakımından aldığı puanlar Tablo 3.59, Tablo 3.60 ve Tablo 3.61’te verilmiştir. Kıvam sütlü tatlılarda önemli bir duyuşal özelliktir. Depolamanın 1. gününde sütlü tatlı örneklerinden K3, S3 ve KA3 örneklerinin, depolamanın 10. gününde ise K2, S2 ve KA2 örneklerinin görsel kıvam puanları en yüksek belirlenmiştir.

Tablo 3.59: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	8,15±0,67 ^{Ca}	8,30±0,65 ^{Bab}	8,00±0,45 ^{Ba}	8,60±0,50 ^{Cb}
5	7,90±0,55 ^{Bb}	8,10±0,71 ^{Bb}	7,70±0,65 ^{Bb}	7,25±0,55 ^{Ba}
10	6,30±0,80 ^{Aa}	6,20±0,76 ^{Aa}	6,70±0,92 ^{Aa}	6,15±0,87 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Depolamanın sonunda sütlaç ve keşkül örneklerinin görsel kıvam puanları istatistikî açıdan benzer bulunmuştur (p>0,05).

Tablo 3.60: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,30±0,47 ^{Ca}	8,20±0,61 ^{Bab}	8,10±0,30 ^{Ca}	8,50±0,68 ^{Cb}
5	7,10±0,85 ^{Ba}	8,00±0,91 ^{Bb}	7,70±0,57 ^{Bb}	8,10±0,55 ^{Bb}
10	6,30±0,81 ^{Aa}	6,60±0,50 ^{Aa}	6,65±0,74 ^{Aa}	6,55±0,60 ^{Aa}

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Depolamanın 5. ve 10. gününde en düşük görsel kıvam puanına KA3 nolu örnek sahip olmuştur.

Tablo 3.61: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama görsel kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	8,30±0,47 ^{Ca}	8,40±0,50 ^{Ba}	8,50±0,69 ^{Ca}	8,65±0,58 ^{Ca}
5	7,80±0,61 ^{Bb}	8,00±0,64 ^{Bb}	7,90±0,71 ^{Bb}	7,15±0,81 ^{Ba}
10	6,30±0,80 ^{Aab}	6,20±0,76 ^{Aab}	6,60±0,68 ^{Ab}	6,00±0,85 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin ağızdaki kıvam bakımından aldığı puanlar Tablo 3.62, Tablo 3.63 ve Tablo 3.64’da verilmiştir. Keşkül örneklerinin 1. ve 5. günlerinde örnekler arasında istatistiksel açıdan fark belirlenememiştir ($p>0,05$). Depolamanın 10. gününde en yüksek ağızdaki kıvam puanlarına K3, S2 ve KA3 örneklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.62: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	8,10±0,72 ^{Ba}	8,20±0,61 ^{Ba}	8,20±0,61 ^{Ca}	8,40±0,50 ^{Ca}
5	7,60±0,94 ^{Ba}	7,80±0,77 ^{Ba}	7,30±0,92 ^{Ba}	7,50±0,51 ^{Ba}
10	5,80±0,83 ^{Aa}	5,70±0,66 ^{Aa}	5,90±0,55 ^{Aa}	6,50±0,60 ^{Ab}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerinin ağızdaki kıvam puanları değerlendirildiğinde denemeler arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.63: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,60±0,50 ^C	8,30±0,80 ^B	8,20±0,61 ^B	8,20±0,89 ^C
5	7,40±0,94 ^B	7,90±0,55 ^B	7,90±0,85 ^B	7,05±0,68 ^B
10	5,90±0,91 ^A	6,10±0,56 ^A	6,15±0,87 ^A	5,90±0,85 ^A

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Kazandibi örneklerinde depolama süresi uzadıkça ağızdaki kıvam puanlarında belirgin düşüşler saptanmıştır.

Tablo 3.64: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama ağızdaki kıvam puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	8,60±0,50 ^C	8,30±0,65 ^C	8,20±0,62 ^C	8,50±0,51 ^C
5	7,00±0,65 ^B	7,50±0,83 ^B	7,10±0,85 ^B	6,90±0,85 ^B
10	5,85±0,81 ^A	5,70±0,66 ^A	5,90±0,55 ^A	6,10±0,97 ^A

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Tarrega ve diğ. (2010), düşük yağ içeriğine sahip karregenana içeren tatlıların tam yağlı süttten üretilen tatlılara göre daha kıvamlı olduğunu ve daha çok tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin yapışkanlık bakımından aldığı puanlar Tablo 3.65, Tablo 3.66 ve Tablo 3.67'da verilmiştir. Panelistler tarafından keşkül, kazandibi ve sütlaç örneklerinde depolama süresince yapışkanlık puanlarında azalma görülmektedir. Keşkül ve kazandibi örneklerinde farklı denemelerin ve depolama süresinin yapışkanlık puanları üzerindeki etkisinin istatistikî açıdan önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo 3.65: Keşkül örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	8,00±0,65 ^{Ca}	7,75±0,79 ^{Ca}	8,00±0,92 ^{Ca}	7,85±0,67 ^{Ca}
5	6,95±0,76 ^{Bab}	7,15±0,58 ^{Bb}	6,90±0,85 ^{Bab}	6,55±0,88 ^{Ba}
10	5,20±0,83 ^{Aa}	6,20±0,77 ^{Ab}	5,80±0,76 ^{Ab}	5,80±0,69 ^{Ab}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Yapışkanlık puanları üzerinde sütlaç üretiminde farklı formülasyonların kullanılması istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 3.66: Sütlaç örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,60±0,50 ^C	8,30±0,65 ^B	8,20±0,61 ^B	8,30±0,92 ^B
5	7,40±1,00 ^B	7,90±0,72 ^B	7,90±0,97 ^B	7,90±0,97 ^B
10	6,00±0,79 ^A	6,40±0,58 ^A	6,15±0,99 ^A	6,15±0,99 ^A

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Depolamanın 1. gününde KA3 kodlu kazandibi örneğinin yapışkanlık puanları en yüksek olarak saptanmıştır. Kontrol örneğinin depolama süresince yapışkanlık puanları daha düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.67: Kazandibi örneklerinin depolama süresince ortalama yapışkanlık puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	7,95±0,60 ^{Ca}	8,20±0,61 ^{Cab}	8,40±0,50 ^{Cbc}	8,60±0,50 ^{Cc}
5	6,80±0,61 ^{Ba}	7,50±0,83 ^{Bb}	7,00±0,92 ^{Bab}	7,35±0,93 ^{Bab}
10	5,75±0,97 ^{Aa}	6,20±0,77 ^{Aa}	5,80±0,77 ^{Aa}	6,10±0,79 ^{Aa}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Panelistler tarafından değerlendirilen tatlı örneklerinin genel beğeni bakımından aldığı puanlar Tablo 3.68, Tablo 3.69 ve Tablo 3.70'de verilmiştir. Depolamanın 1. gününde K2 örneği en yüksek genel beğeni puanı alırken, depolamanın sonunda puanların birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.68: Keşkül örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları

Depolama Süresi (Gün)	K	K1	K2	K3
1	7,85±0,67 ^{Ca}	8,30±0,65 ^{Cbc}	8,50±0,51 ^{Cc}	8,05±0,60 ^{Cab}
5	6,85±0,93 ^{Ba}	7,75±0,44 ^{Bc}	7,40±0,50 ^{Bbc}	7,15±0,87 ^{Bab}
10	6,00±0,79 ^{Aa}	6,00±0,65 ^{Aa}	6,00±0,65 ^{Aa}	6,05±0,99 ^{Aa}

Aynı keşkül çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) keşkül çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Depolamanın başında genel beğeni puanı en yüksek sütlaç örneği S1 olurken, depolamanın sonunda S3 örneği tespit edilmiştir. Kontrol örneğinin diğer örnekleri göre genel beğeni puanları daha düşük belirlenmesine rağmen denemeler arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.69: Sütlaç örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları

Depolama Süresi (Gün)	S	S1	S2	S3
1	8,20±0,61 ^C	8,50±0,51 ^C	8,30±0,80 ^B	8,25±0,78 ^B
5	7,70±0,47 ^B	7,90±0,72 ^B	8,00±0,72 ^B	8,00±0,45 ^B
10	6,30±0,92 ^A	6,40±0,50 ^A	6,45±0,68 ^A	6,80±0,83 ^A

Aynı sütlaç çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) sütlaç çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

Kazandibi örneklerinin genel beğeni puanları 5,20 – 8,80 arasında belirlenmiştir. Genel beğeni puanları açısından depolamanın başında en yüksek puan alan kazandibi örneği KA2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.70: Kazandibi örneklerinin depolama süresince genel beğeni puanları

Depolama Süresi (Gün)	KA	KA1	KA2	KA3
1	8,00±0,65 ^{Ca}	8,50±0,51 ^{Cbc}	8,80±0,41 ^{Cc}	8,40±0,50 ^{Cb}
5	7,25±0,64 ^{Ba}	7,80±0,41 ^{Bb}	7,40±0,50 ^{Ba}	7,15±0,36 ^{Ba}
10	5,20±0,89 ^{Aa}	6,00±0,65 ^{Ab}	6,00±0,65 ^{Ab}	5,65±0,74 ^{Ab}

Aynı kazandibi çeşidinde farklı büyük harflerle gösterilen (^{A,B,C}) depolama süreleri arasındaki farklar önemlidir. Aynı depolama süresinde farklı küçük harflerle gösterilen (^{a,b,c}) kazandibi çeşitleri arasındaki farklar önemlidir (p<0,05)

Ayar ve diğ. (2009), salep ilave ederek ürettikleri incir uyutması tatlısının duyuşsal analiz puanları salep ilave edilmeyen tatlılar ile benzer puanlar aldıklarını tespit etmişlerdir.

Rezaei ve diğ. (2011), donmuş yoğurt üretiminde arabik gam ve guar gamın eklenmesinin duyuşsal özellikler üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Romançhik-Cerpovicz ve diğ. (2006), süt yağı yerine %25 oranında okra gam kullanılarak üretilen donmuş sütlü tatlıların duyuşsal özellikleri diğ. sütlü tatlılardan daha yüksek saptanmıştır.

Demirağ ve diğ. (1999), kazandibi üretiminde ksantan gam-guar gamın beraber kullanılmasının (%0,12+%0,28), kazandibi örneklerinin tekstürel özelliklerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Krasaekoopt ve Cabraal (2011), fermente süt içeceklerinin duyuşsal özellikleri üzerinde hidrokolloid kullanımının olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

Çalışmamızda kullanılan hidrokolloidlerin farklı kompozisyonlara ve özelliklere sahip olması, kontrol örneğine göre daha yüksek puanlar almasına neden olmuştur. Sütlaç, kazandibi ve keşkül tatlılarının formülasyonlarının ve üretim yöntemlerinin farklı olması nedeniyle duyuşsal özelliklerde genelleme yapılacak bir değışim gözlenmemiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan ön denemeler ve literatür bilgileri doğrultusunda hidrokolloidlerin tek başına değil de kombine olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada keşkül, kazandibi ve sütlaç olarak 3 farklı sütlü tatlı üretimi yapılmıştır. Her bir sütlü tatlıya farklı oranlarda ksantan gam-guar gam, karregen-an-guar gam ve karregen-an-ksantan gam kombinasyonları ilave edilmiştir. Depolama süresince örneklerin kimyasal, fiziksel ve duyuusal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Keşkül örneklerinin sonuçları incelendiğinde;

Toplam kuru madde değerleri istatistik açıdan incelendiğinde farklı keşkül formülasyonlarının ve depolama süresinin önemli olduğu saptanmıştır. Karregen-an ve guar gam katkılı örneklerin (K2) , kuru madde değerleri diğer örneklerden belirgin şekilde daha yüksek olarak gözlenmiştir.

Keşkül örneklerinin yağ değerleri arasında istatistikî açıdan değerlendirildiğinde depolama süresinin önemli etkisi bulunmamıştır ($p>0,05$). K1, K2, K3 ve K örneklerinin de kendi arasındaki yağ değerleri istatistikî açıdan önemli bulunmuştur.

Keşkülün pH, kül ve protein değerleri arasındaki fark depolama süresine ve örnekler arasındaki farka göre istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Keşkül örneklerinin pH değerleri 6,63 ile 6,82 arasında tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda protein değerleri örnekler arasında istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur.

Keşkül örneklerinin şeker değerleri %22,15 – %30,03 arasında tespit edilmiştir.

Depolama süresince en düşük su bağlama kapasitesine sahip olan keşkül örneği, hidrokolloid ilave edilmeden üretilen kontrol örnekleri olmuştur. İlave edilen gamların su tutma yeteneği artırıcı yönde etki ettiği görülmüştür. En yüksek su bağlama kapasitesi görülen örnek K2 olarak belirlenmiştir.

Kontrol keşkül örneğinde depolama süresince en yüksek serum ayrılması gözlenmiştir. Depolamanın sonunda kontrol örneği hariç diğer örneklerin serum ayrılması değerleri birbirine oldukça yakın olarak belirlenmiştir.

Renk analizi sonuçları incelendiğinde hunter L, a ve b değerleri üzerinde depolama süresi ve örnekler arası farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır

($p>0,05$). Depolama süresinin sonunda en yüksek a (yeşillik) değeri K3 keşkülünde, en yüksek b (sarılık) değeri ise K2 keşkülünde gözlemlenmiştir. Duyusal değerlendirmeye göre panelistler tarafından renk ve görünüş değerleri en beğenilen örnek K3 örneği olmuştur.

Depolamanın 1. ve 10. gününde keşkül K3 örneğinin sertlik değeri, diğer örneklerle göre daha yüksek belirlenmiştir. Keşkül örneklerinin depolama süresince elastiklik değerleri 5,64 – 12,83 mm arasında değişkenlik göstermiştir.

İstatistikî analiz sonuçlarına göre depolama süresi ve formülasyonlar keşkül örneklerinin sakızimsılık değerleri üzerindeki etkisi önemli olarak tespit edilmiştir.

Depolama süresince tat puanları açısından en yüksek puanları alan örnek K1 kodlu örnek olmuştur. Genel beğeni puanlarına göre K1 ve K2 kodlu örnekler depolama süresince en yüksek puanlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sütlaç örneklerinin sonuçları incelendiğinde;

Sütlaç örneklerinin % kuru madde oranları en yüksek %28,33 ile %31,33 arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı formülasyonların ve depolama süresinin sütlaç örneklerinin yağ değerleri üzerindeki etkisi istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Sütlaç örneklerinin protein değerleri incelendiğinde depolamanın 1. ve 5. gününde örnekler arasındaki fark istatistikî açıdan önemli olarak belirlenirken; depolamanın 10. gününde bu fark önemsiz olarak tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin depolama süresince pH değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

Sütlaç örneklerinin diğer sütlü tatlılara göre su bağlama değerleri daha yüksek olarak belirlenmiştir. Su bağlama değerleri ile uyumlu olarak serum ayrılması değerleri de daha düşük tespit edilmiştir.

Sütlaç örneklerinin kül değerleri incelendiğinde istatistikî açıdan depolama süresi ve farklı formülasyonlar önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Sütlaç örneklerinin şeker değerleri %15,43 – %17,06 arasında tespit edilmiştir.

Sütlaç örneklerinin depolama süresince protein değerleri arasında istatistikî açıdan önemli bir fark belirlenmiştir ($p<0,05$). Örnekler arasında ise katkı maddesi ilavesi olmayan sütlaç örnekleri protein değerleri diğerlerine göre daha düşük çıkmıştır.

Sütlaçların renk analizi sonuçları incelendiğinde; tatlıların üretiminde farklı hidrokoloid kombinasyonlarının kullanımının ve depolama süresinin L ve b değerleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Sütlü tatlılara ait bu farklılıkların kullanılan hidrokoloidlerin rengi ve kullanılan konsantrasyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Depolama süresince S2 örneğinin L değeri en yüksek belirlenmiştir. Depolamanın sonunda en yüksek a (yeşillik) değerine ve en yüksek b (sarılık) değerine S2 kodlu örneğin sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Depolama süresince sütlaçların sertlik ve esneklik değerlerinde azalma tespit edilmiştir. S3 (guar gam-karregen kombinasyonu) kodlu örneğin genelde sertlik ve esneklik değeri en yüksek olarak belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin sakızimsılık değerleri depolama süresine 0,426 N-0,872 N olarak saptanmıştır. Sütlaç örneklerinin sakızimsılık değerleri kazandibi örneklerinden daha düşük, keşkül örneklerinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Sütlaç örnekleri tat puanları açısından incelendiğinde depolamanın 1. ve 5. gününde S1 ve S3 kodlu örneklerin en yüksek puanları aldığı tespit edilmiştir. Depolamanın başında en yüksek genel beğeni puanı S1, depolamanın sonunda ise S3 kodlu örneğin aldığı belirlenmiştir. Sütlaçta duyuşal değerlendirmede denemeler arasındaki farklılıklar yapışkanlık ve ağızdaki kıvam puanı üzerinde önemsiz olarak belirlenmiştir ($p>0,05$).

Kazandibi örneklerinin sonuçları incelendiğinde;

Kazandibi örneklerinin % kuru madde değerleri en yüksek %36,88, en düşük 30,71 olarak bulunmuştur. Sütlü tatlı üretiminde kullanılan hammaddeler kuru madde oranını etkilemektedir. Kuru madde değeri en yüksek kazandibi örneği KA1 kodlu kazandibi olmuştur.

Kazandibi örneklerinin yağ değerleri arasında istatistikî açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Yapılan istatistikî değerlendirme sonucu pH ve kül değerlerindeki değişim üzerine deneme farklılıklarının etkisi $p>0,05$ düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır. Depolama süresince kazandibi örnekleri pH ve kül değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Kazandibi örneklerinin şeker değerleri %17,86 – %18,38 arasında tespit edilmiştir.

İstatistikî açıdan kazandibi örneklerinin protein değerleri, su bağlama kapasitesi değerleri ve serum ayrılması değerleri üzerinde depolama süresi ve denemeler farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Serum ayrılması değeri yarı katı gıdalarda önemli fizikokimyasal özelliklerden biridir. Depolamanın 1. ve 10. gününde hidrokolloid ilave edilmeyen kazandibi örneğinin en yüksek su bağlama değerine sahip olduğu gözlenmiştir. Serum ayrılması değerleri incelendiğinde depolama süresince en düşük serum ayrılması değerine sahip olan örneğin KA2 olduğu saptanmıştır.

Renk analizi sonuçları incelendiğinde, L ve b değerleri üzerinde depolama süresi ve örnekler arası farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol örneğinin L değeri depolamanın başında en yüksek olarak belirlenmiştir. Depolamanın başlangıcında en yüksek a değeri KA2, en yüksek b değeri ise KA3'de örneğinde tespit edilmiştir.

Kazandibi üretiminde farklı hidrokolloid kombinasyonlarının kullanılması sertlik değerlerinin yükselmesine neden olmuştur. Hidrokolloidler ve κ -kazein arasındaki interaksiyonların meydana gelmesi sertlik değerlerini arttırmıştır. Depolamanın başında en yüksek sertlik ve elastiklik değerine sahip örnek KA3 kodlu örnek olarak belirlenmiştir.

Duyusal özellikler istatistikî açıdan incelendiğinde görünüş, renk, koku, tat, aroma, görsel kıvam, yapışkanlık ve genel beğeni puanları üzerinde formülasyonlar arasındaki farklılıklar ve depolama süresi önemli olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). Depolama süresince en yüksek genel beğeni puanlarına KA1 ve KA2 kodlu örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde; hidrokolloid kullanımının kimyasal kompozisyon üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı fakat fizikokimyasal özellikleri özellikli de su bağlama ve serum ayrılmasını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Guar gam-karregen ve ksantan gam – karregen kombinasyonları içeren örneklerin serum ayrılması değerlerinin daha düşük olduğu ve bunun da ürünün raf ömrünün uzamasına etkisi olduğu düşünülmektedir. Depolama süresince genelde sertlik değerlerinin düştüğü ve guar gam-karregen ve ksantan gam – karregen kombinasyonları içeren örneklerin sertlik değerlerinin çoğunlukla diğer örneklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sütü tatlılara hidrokolloid ilavesinin duysal özellikleri olumlu yönde etkilediği ve kontrol örneğinden daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

AACC, Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, (8th ed.), The Association: St Paul, MN, (1990).

Ak, M. ve Lokumcu-Altay, F., “Peynirde reoloji ve tekstür:”, (eds: A.A. Hayaloğlu ve B. Özer), Peynir Biliminin Temelleri, İzmir, Sidas Medya, 367-416, (2011).

AOAC., Official Methods of Analysis, 15th Ed., Arlington, VA, USA, Association of Official Analysis Chemists, (1990).

Akpınar–Beyazıt, A., Özcan, T. and Yılmaz- Ersan, L.,. “Milk-based traditional Turkish desserts”, *Mljekarstvo* 59 (4), 349-355, (2009).

Altuğ, T. ve Elmacı, Y., Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, Meta Basımevi, İzmir, 37-65, (2005).

Anonim, “Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği” , (27.04.2013), T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tebliğ No:2000/6, (2000).

Anonim, “Yiyecek içecek hizmetleri sütlü tatlılar”, (23.04.2013), http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/yiyecekicecek/moduller/sutlu_tatlilar.pdf, (2006).

Anonim, “Yiyecek içecek hizmetleri basit tatlılar”, (27.04.2013), http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/yiyecekicecek/moduller/basit_tatlilar.pdf, (2007).

Anonim, “Guar gamın yapısı”, (20.01.2011), <http://www.csaceliacs.org/news-press-release/USAToday.CD.May2010.pdf> , (2010).

Anonim, ”Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği Birinci Bölüm, Tebliğ No: 2001/21 Türk Gıda Kodeksi”, (29.12.2011), Sayı 28157, (2011a).

Anonim, “Gıda ürünleri: karregenan”, (21.04.213), <http://www.biokimkimya.com/content.asp?id=14&v=c&d=p&pid=1051&l=tr>, (2011b).

Anonim, “Kazandibi”, (14.04.2012), <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kazandibi>, (2012).

Anonim, “Sütlü tatlılar hakkında”, (21.04.2013), <http://sutlutatli.tarifi.org/>, (2013a).

Anonim, “Gıdalarda kullanılan kimyasallar”, (21.04.2013), <http://www.igdirsm.gov.tr/component/content/article/109-saglik/1213-hazr-gdalarda-kullanlan-kimyasallar>, (2013b).

Anonim, “CT3-Texture-Doku-Analiz-Cihazı”, (21.10.2012), <http://www.brookfieldturkiye.com/textureanalysis/ct3-texture-analizoru/>, (2014).

Anonim , “Türk mutfağı”, (23.04.13), http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk_mutf%C4%9F%C4%B1, (2015).

Aran, N., İstanbul piyasasında tüketilen bazı hazır gıdaların tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi, *Gıda Sanayii*, 6: 36-42, (1988).

Arltoft, D., Madsen, F. and Ipsen, R., “Relating the microstructure of pectin and carrageenan in dairy dessert to rheological and sensory characteristics”. *Food Hydrocolloids*, 22, 660-673, (2008).

Ayar, A., Durmuş, S. and Akbulut, M., “Effect of salep as a hydrocolloid on storage stability of “incir uyutması” dessert”, *Food Hydrocolloids* 23, 62-71, (2009).

Ayok, S., “Bursa İl Merkezinde Tüketime Sunulan Sütlü Tatlı Çeşitlerinden Sütlaç, Keşkül, Kazandibi ve Tavukgöğsünde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Saptanması”, Bursa Uludağ Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, (2002).

Bayarri, S., Gonzalez-Thomas,L. and Costell, E., “Viscoelastic properties of aqueous and milk systems with carboxymethyl cellulose”. *Food Hydrocolloids*, 23, 441-450, (2009).

Bayram, M., *Lezzet Soframız*, İstanbul, Şenyıldız Matbaacılık Yayın, İstanbul, 29-31, (2012).

Benkli, Y. E., Boyrazlı, M., Artır, R. and Çizmecioğlu Z., ‘Investigation of cold hardend composite pellet production with jelly as binder addition’, 5. *Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu*, Karabük, 884-888, (2009).

- Buriti F.C.A., Castro A.I. and. Saad S.M.I., “Effects of refrigeration, freezing and replacement of milk fat by inulin and whey protein concentrate on texture profile and sensory acceptance of synbiotic guava mousses”, *Food Chemistry*, 123, 1190-1197, (2010).
- Caner, C. ve Aday, M.S., “Gıdalarda Tekstür ve Enstrümental Tekstür Analizi”, *Akademik Gıda*, 6(5), 26-35, (2008).
- Cardarelli, H. R., Aragon-Alegro, L. C., Alegro, J. H. A., Castro, I. A. and Saad, S. M. I., “Effect of inulin and *Lactobacillus paracasei* on sensory and instrumental texture properties of functional chocolate mousse”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1318–1324, (2008).
- Ćerníková, M., Frantisek, B., Vladimír, P., Pavel, B., Jan, H. and Pavel, V., “Effect of carrageenan type on viscoelastic properties of processed cheese”, *Food Hydrocolloids*, 22, 1054-1061, (2008).
- Chye S J, Alı , Z., Abdul Aziz N A. and Ahmad R. “Effects of carrageenan and jackfruit puree on the texture of goat’s milk Dadih using response surface methodology”, *International Journal of Dairy Technology*, 66, 3, 424-430, (2013).
- Çakmakçı, S. ve Çelik İ., 2007. Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 164, Erzurum.
- Demirci, A. Ş. ve Arıcı, M., ‘Mikrobiyal yolla üretilen gıdalar ve gıda sanayinde kullanımı’, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, Erzurum, 897-900, (2008).
- Demirağ, K., Elmacı, Y. and Altuğ, T., “Formulation and quality evaluation of reduced sugar and reduced calorie kazandibi”, *Journal of Food Quality*, 22, 101-108, (1999).
- Demirağ, K. ve Uysal, V., “Renklendiriciler”, (Ed: T. Altuğ), Gıda Katkı Maddeleri, İzmir, Meta Basım Matbaacılık, 169-192, (2009).
- Demirtaş, Ö., “Keçiboynuzu (*Ceratonia Siliqua*) çekirdeklerinden gıda üretim yollarının araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, (2007).
- Depypere, F., Verbeke, D., Torres, J. D. and Dewettinck, K., “Rheological properties of dairy desserts prepared in an indirect UHT pilot plant”, *Journal of Food Engineering*, 91, 140–145, (2009).

De Wijk, R. A., Van Gemert, L. J., Terpstra, M. E. J., and Wilkinson, C. L. , “Texture of semi-solids; sensory and instrumental measurements on vanilla custard desserts”, *Food Quality and Preference*, 14, 305–317, (2003).

Doğan, M, ŐimŐek, O. ve Kurultay, Ő., “Gıda endüstrisinde katkı maddesi olarak stabilizatörler”, *Gıda*, 21, 4, 251-259, (1996).

Dursun, S. ve Erkan, N., “Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı”. *Journal of Fisheries Sciences*, 3 (4), 352-373, (2009).

Ekşi, A., BaŐer, D., Eligür D., “Meyve nektarında bulanıklığın korunması üzerine karboksimetilselüloz katkısının etkisi”, *Gıda*, 8 (3), 121-124, (1983)

Erturk, N., “Art of Turkish dessert”, Nadir Basımevi, Istanbul, 72-74. (1979).

Ertaş, N. ve Doğruer, Y., “Besinlerde tekstür”, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, (1) 35-42, (2010).

Er-Gürmeriç, V., “Fonksiyonel Lifli Toz Puding Üretimi ve Optimizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri, (2008).

González-Tomás, L., Bayarri, S., Taylor, A.J., Costell, E., Flavour release and perception from model dairy custards, *Food Research International* 40, 520-528, (2007).

González-Tomás, L., Bayarri, S., Taylor, A.J., Costell, E., Rheology, flavour release and perception of low-fat dairy dessert, *International Dairy Journal* 18, 858-866, (2008).

Granato,D., Masson,M.L. and Freitas, R.J.S., “Stability studies and shelf life estimation of a soy-based dessert”, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30 (3), 797-807, (2010).

Güler, S., 2010. Türk Mutfak Kültürü ve Yeme İçme Alışkanlıkları, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 26: 24-30

Gün, I., Budak, H.N., Seydim, Z., 2008. A research on hygienic quality of Gullac prepared in Isparta and Burdur Provinces. *Türkiye 10th Food Congress*, 21-23 May, Erzurum, pp. 785–788.

Gürman, Ü., Sütlü tatlılar, Yemek Pişirme Teknikleri ve Uygulaması 3, İstanbul, Milli Eğitim bakanlığı Devlet Kitapları Basımı, 243-249, (2006).

Gürsel, A., 2001. Sütli tatlılar, *Süt Esaslı Ürünler*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, s:174-189.

Güven, M., “Stabilizör kullanımının yoğurtların bazı kalite kriterleri üzerine etkileri”, *Gıda*, 23 (2), 133-139, (1998).

Güven, M. ve Hayaoğlu, A., “Hidrokolloidler ve süt teknolojisinde kullanımları”. *Dünya Gıda Dergisi*, 7, 72-79, (2001).

Güven, M., Karaca, O. B. ve Yaşar, K., “Düşük yağ oranlı Kahramanmaraş tipi dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri”, *Gıda Dergisi*, 35 (2), 97-104, (2010).

Hut, M. ve Ayar, A., “Fonksiyonel özelliklere sahip probiyotik incir uyutması tatlısı üretimi”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17 (1), 147-153, (2013).

Işın, P.M., 2008. Gülbeşeker Türk Tatlıları Tarihi 2. Baskı. *İstanbul Yapı Kredi Yayınları*, 359.

İpin, G.F., Krema Yoğurdunun Özellikleri Üzerine Süt Tozu İlavesi ve Depolama Süresinin Etkileri, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, (2011).

Karadeniz, D., 2007. Farklı Besinsel Lif Kaynaklarının ve Hidrokolloidlerin Erişte Üretiminde Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Karaoğlu, M., “Tahıl ve Unlu Mamüller Araştırmalarında Tekstür Analizi Cihazı”, Seminer Notu, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, (2012).

Kılınççeker, O., Küçüköner, E. 2005. Gıdalarda gıamların yenilebilir film olarak kullanımı, *Gıda Dergisi*, 30(3): 181-186.

Konar, N., Ozhan, B., Artık, N., Dalabasmaz, S., and Poyrazoglu, E. S.,”Rheological and physical properties of inulin-containing milk chocolate prepared at different process conditions”, *CyTA– Journal of Food*, 12, 1, 55–64, (2014).

Kotancılar, G., Gerçekaslan,E. ve Karaoğlu, M., “Besinsel lif kaynağı olarak enzime dirençli nişasta”, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 103-107,(2009).

Koksoy, A. and Kilic, M., "Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran". *Food Hydrocolloids* 18(4), 593-600, (2004).

Köksel, H., "Karbonhidratlar", (Ed. İ. Saldamlı), Gıda Kimyası, Ankara Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 49-132.,(2005).

Krasaekoopt W. and Cabraal, T. L., "Effect of Hydrocolloids on Sensory Properties of the Fermented Whey Beverage from Different Types of Milk", *AU Journal of Techonology*, 14(4), 253-258, (2011)

Langendorff, V., Cuvelier, G., Michon, C., Launay, B., Parker, A. and De kruif, C.G., "Effects of carrageenan type on the behaviour of carrageenan/milk mixtures", *Food Hydrocolloids*, 14-4, 273-280, (2000).

Lethuaut, L., Brossard, C., Rousseau, F., Bousseau, B., Genot, C., "Sweetness-texture interactions in model dairy desserts: effect of sucrose concentration and the carreegeenan type", *International Dairy Journal*, 13, 631-641, (2003).

Lucey, J. A., "Formation and physical properties of milk protein gels". *Journal of Dairy Science*, 85, 281-294, (2002).

McClements, D. J., *Food Emulsions Principles, Practices, and Techniques*, CRC Press, Boca Raton Florida USA, 158-165, (2005).

Mleko, S., Li-Chan, E.C.Y. and Pikus, S., "Interactions of κ -carrageenan with whey proteins in gels formed at different pH". *Food Research International*, 30(6), 427-433, (1997).

Jones, A. G. and Jones, J. M., *Elementry Number Theory*, New York, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 45-52, (2002).

Metin, M., Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, *İçme Sütü Teknolojisi*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. s: 673-689, (2005).

Nunes, M. C., Raymundo, A., and Sousa, I., "Gelled vegetable desserts containing pea protein, kapa carrageenan and starch", *European Food Research and Technology*, 222, 622-628, (2006).

Öksüztepe, G., Güran H. Ş. ve İncili G.K., "Elazığ'da Satışa Sunulan Bazı Sütlü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesi", *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 27-1, 19-24, (2013).

Peker, H. and Arslan, S., "Effects of addition of locust bean gum on sensory, chemical, and physical properties of low-fat yoghurt", *Journal of Food Agriculture & Environment*, 11-2, 274-277, (2013).

Rapaille, A., Vanhemelerijck, J., "Milk Based Dessert", (eds: Early R.), *The Technology of Dairy Product Second Edition*, London, 327-352, (1992).

Raphaelides, S., Antoniou, K.D. and Petridis, D., "Texture evaluation of ultra filtered teleme cheese", *Journal of Food Science*, 60(6):1211-1215, (1995).

Remeuf, F., Mohammed, S., Sodini, I. and Tissier, J.P., "Preliminary observations on the effects of milk fortification and heating on microstructure and physical properties of stirred yogurt", *International Dairy Journal*, 113,773-782, (2003).

Rezaei, R., Khomeiri, M., Kashaninejad, M. and Aalami, M., "Effects of guar gum and arabic gum on the physicochemical, sensory and flow behaviour characteristics of frozen yoghurt", *International Journal of Dairy Technology*, 64 (4), 563-568, (2011).

Rojas, J. A., Rosell, C.M. and Barber, C. B., "Pasting properties of different wheat flour- hydrocolloid systems". *Food Hydrocolloids*, 13, 27-33, (1999).

Romanchik-Cerpovicz, J. E., Constantina, A. C. and Gunn, L. H., "Sensory evaluation ratings and melting characteristics show that okra gum is an acceptable milk-fat ingredient substitute in chocolate frozen dairy dessert", *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 594- 597, (2006)

Sahan, N., Yasar, K., Hayaoğlu, A., 2008. Physical, chemical and flavour quality of non-fat yogurt as affected by a β -glucan hydrocolloidal composite during storage. *Food Hydrocolloids*, 22: 1291-1297.

Saldamlı, İ., *Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler*, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 140, (1985).

Seçim, Y., "Konya İl Merkezinde Tüketime Sunulan ve Deneysel Olarak Üretilen Bazı Sütü Tatlıların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya, (2011).

Sertel, E., Sütü tatlılar, *Lezzetli Yemekler ve Unutulmaz Tatlar Bırakmak İçin Püf Noktalar*, Hayat Yayın Grubu, İstanbul, s:179-186, (2012).

Seçkin, K. ve Özkılınç, Y., Süt Ürünlerinde Diyet Liflerin Kullanımı, *Akademik Gıda*, 6(2), 23-27, (2008).

Shi, X. and BeMiller, J.N., “Effects of food gums on viscosities of starch suspensions during pasting”, *Carbohydrate Polymers*, 50, 7-18, (2002).

Soukoulis, C., Chandrinos, I., Tzia, C., Study of the functional of selected hydrocolloids and their blends with κ -carrageenan on storage quality of vanilla ice cream, *LWT Food Science and Technology*, 41, 1816-1827, (2007).

Sungur B. Ve Ercan R., “Suda çözünebilir gamların gıda endüstrisinde kullanım olanakları”, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, Nisan sayısı, 28-32, (2004).

Sworn, G., Xanthan gum, In: Phillips, G.O.; Williams, P.A. (Eds). *Handbook of Hydrocolloids*. Woodhead Publishing. pp. 103-11, (2002).

Şeftalioğlu, F., “Soğutulmuş sütlü tatlılarda aspartamın farklı depolama koşullarındaki stabilitesi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, (1989).

Tarrega, A. and Costell, E., Effect of composition on the rheological behaviour and sensory properties of semisolid dairy dessert. *Food Hydrocolloids*, 20, 914- 922, (2006).

Tarrega, A. and Costell, E., Colour and consistency of semi-solid dairy dessert: Instrumental and sensory measurements, *Journal of Food Engineering*, 78, 655-661, (2007).

Tarrega, A., Rocafull, A. and Costell, E., “Effects of blends of short and long-chain inulin on the rheological and sensory properties of prebiotic low-fat custards”, *LWT – Food Science and Technology*, 43,556–562, (2010).

Tayar, M., Şen, C. ve Güneş, E., “Yoğurt üretiminde bazı stabilizör maddelerin kullanılması”, *Gıda Dergisi*, 20 (2), 103-106, (1995).

Toker, O.S., Dogan, M., Canıyılmaz, E., Ersöz, N.B. and Kaya, Y., The effects of different gums and their interactions on the rheological properties of a dairy dessert: a mixture design approach, *Food Bioprocess Technology*, 6 (4), 896–908, (2013).

Turantaş, F. ve Ünlütürk, A., Gıda Mikrobiyolojisi. İzmir: Mengi Basımevi. s:289-290, (1998).

TS 1330-T1, Yoğurt Standardı, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, (2009).

TSE K-98, Tüketime Dayalı Hazır Sütü Tatlılar Standardı, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, (2010).

TS 3036, Bal Standardı, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, (2005).

TS 7998, Toz Puding, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, (22.02.1990).

Verbeken, D., Thas, O. and Dewettinck, K., "Textural properties of gelled dairy dessert containing κ -carrageenan and starch". *Food Hydrocolloids*, 18, 817- 823, (2004).

Verbeken,D., Bael,K., Thas, O. and Dewettinck, K., "Interactions between κ -carregeenan, milk proteins and modified starch in sterilized dairy desserts".*International Dairy Journal* 16(2006), 482-488, (2006).

Vural, H.,G., Tatlısıyla Tuzlusuyla Soframız, İstanbul, Alkan Matbaacılık, 274-279, (2012).

Yaralı, A., ve Öztan, A.,"Et sanayinde kullanılan farklı hidrokolloidlerin tekstür ve renk özellikleri üzerine etkisi", *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, Bolu, 335-337, (2006).

Yaşar, K., "Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi", Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana , (2007).

Yurdagel, Ü., Helvacı, Ş. ve Esenlik, S., "Konserve puding üretimi ve (F) değerinin hesaplanması üzerinde bir araştırma", *Gıda*, 18(1), 55-59, (1993).

Zorba, M., "Gamlar", (Ed: T. Altuğ), Gıda Katkı Maddeleri, İzmir, Meta Basım Matbaacılık, 77-103, (2009).

6. ÖZGEÇMİŞ



Müh Adı Soyadı: Selen Kadağan

Doğum Yeri ve Tarihi: Denizli – 09.01.1986

Lisans Üniversitesi: Pamukkale Üniversitesi

Elektronik posta: selen_basdere@hotmail.com

İletişim Adresi: Gerzele Mah. 513 sok. No:9 D.6 Merkezefendi / DENİZLİ