

T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI TATLANDIRICI VE SÜT TİPLERİNİN DÜŞÜK
KALORİLİ SALEP İÇECEĞİNİN REOLOJİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Tezi Hazırlayan
Ayşe TELCİOĞLU

Tezi Yöneten
Yrd. Doç. Dr. Ahmed KAYACIER

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Ağustos 2006
KAYSERİ

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

**FARKLI TATLANDIRICI VE SÜT TIPLERİNİN DÜŞÜK
KALORİLİ SALEP İÇECEĞİNİN REOLOJİK
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Ayşe TELCİOĞLU**

**Tezi Yöneten
Yrd. Doç. Dr. Ahmed KAYACIER**

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FBT-06-16 kodu ile desteklenmiştir.**

Ağustos 2006

KAYSERİ

Yrd. Doç. Dr. Ahmed KAYACIER danışmanlığında Ayşe (TOPÇUOĞLU) TELCİOĞLU tarafından hazırlanan “Farklı tatlandırıcı ve süt tiplerinin düşük kalorili salep içeceğinin reolojik özelliklerine etkisi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

17/08/2006

JÜRİ:

Başkan :Yrd. Doç. Dr. Mahmut DOĞAN.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmed KAYACIER.....

Üye :Yrd. Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ.....

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun ~~21/08/2006~~ tarih ve ~~2006/22-09~~ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

29/08/2006.



N. Ayyıldız
Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu tezin yazımı aşamasında çok değerli insanların katkıları olmuştur. Hepsine ayrı ayrı teşekkür etmek istiyorum.

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBT-06-16 kodu ile desteklenmiştir. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının başarı ile sonuçlanması sağlayan değerli danışmanım Yrd. Doç.Dr. Ahmed Kayacier'e tez çalışmam sırasında her türlü konudaki anlayışı, desteği, motivasyonu ve yardımları için minnettarlıklarımı belirtmek istiyorum.

Her türlü yardımlarından dolayı, Prof. Dr. Hasan Yetim'e, Yrd. Doç. Dr. Mahmut Doğan'a, Öğr.Gör. Dr. Osman Sağdıç'a ile Araştırma Görevlileri Rasim Alper Oral ve Lütfiye Ekici'ye teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmaları sırasındaki yardımları için Okan Bayram'a teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında, her zaman bana destek olan eşim M.Burak Telcioğlu'na her türlü anlayışı ve yardımı için teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında her türlü destek ve anlayışları ile yanımda olan sevgili annem ve babam Muazzez ve Ömer Faruk Topçuoğlu'na, tez çalışmam sırasında da bana karşı anlayış ve desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi iletmek istiyorum.

FARKLI TATLANDIRICI VE SÜT TIPLERİNİN DÜŞÜK KALORİLİ SALEP İÇECEĞİNİN REOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ayşe TELCİOĞLU

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2006
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ahmed KAYACIER

ÖZET

Bu çalışmanın amacı farklı tatlandırıcı ve süt tiplerinin düşük kalorili salep içeceğinin reolojik ve duyusal özelliklerine etkisinin araştırılmasıdır. Şekerle hazırlanan kontrol örnekleri yanında, salep örnekleri aspartam, sakarin ve siklamat olmak üzere üç farklı tatlandırıcı ile yağlı, yarım yağlı ve yağsız üç farklı süt tipi kullanılarak hazırlanmıştır. Örneklerin reolojik özelliklerinin tanımlanmasında üslü yasa modeli kullanılmıştır. Elde edilen reolojik veriler, tüm örnekler için artan kesme hızına bağlı olarak görünür viskozitenin azaldığını ortaya koymuştur. Örneğin % 2 şeker ve yağlı süt ile hazırlanmış salep için 1 s^{-1} kesme hızında görünür viskozite 243 mPas iken, 55 s^{-1} 'de 36 mPas ve 100 s^{-1} de 27 mPas'ye gerilemiştir. Örneklerin görünür viskozitesi üzerine süt tipinin etkisi istatistiksel olarak önemli iken, tatlandırıcı tipi ve konsantrasyonunun etkisi önemsizdir. Tatlandırıcı tipinin örneklerin K değerleri üzerine istatistiksel bir etkisi vardır; şeker ile hazırlanan örneklerde ortalama K değeri 232.64 mPas^n iken sakarinde bu değer 236.89 mPas^n , siklamatta 261.54 mPas^n ve aspartamda 249.69 mPas^n dir. Örneklerin n değerlerinin tatlandırıcı çeşidinden etkilendiği belirlenmiştir, bununla birlikte çoklu karşılaştırma sonuçları sakarin ve şekerin n değerleri arasında önemli bir fark olmadığı ortaya koymuştur. Reolojik özellikler genel olarak göz önüne alındığında şeker ve sakarinle hazırlanan örnekler arasında istatistiksel bir fark yoktur. Duyusal analiz sonuçları en beğenilen örneklerin yarım yağlı süt ve sakarin ile hazırlanan salep olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, $0.005 \text{ g}/100\text{ml}$ sakarin konsantrasyonu ve yarım yağlı süt ile hazırlanan salebin düşük kalorili salep formülasyonu için en uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Reoloji, tatlandırıcılar, düşük kalori, üslü yasa modeli, salep.

**THE EFFECT OF SWEETENERS AND MILK TYPES ON THE
RHEOLOGICAL PROPERTIES OF REDUCED CALORIE SALEP DRINK**

Ayşe TELCİOĞLU

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, August, 2006

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ahmed KAYACIER

ABSTRACT

The aim of the study is, to determine the effect of sweeteners and milk type on the rheological and sensorial properties of reduced calorie salep drink. In addition to sugar, three different sweeteners; aspartame, saccharine and cyclamate as well as three different milk types; full-fat, low-fat and non-fat; were used for sample preparation. The rheological characterization of samples was described by power-law model. According to the rheological data, each salep sample showed pseudoplastic behavior hence, AV of samples decreased with increasing shear rate. The AV of sample prepared with 2% sugars and whole milk was 243 mPas at the shear rate of 1 s^{-1} , and decreased to 36 mPas at 55 s^{-1} and 27 mPas at 100 s^{-1} . While the effect of milk type was significant, that of sweetener type and concentration was not significant on AV of samples. Statistical results revealed that sweetener type had a significant effect on K values. The average K value of sample with sugar was 232.64 mPas^n , that was 236.89, 261.54 and 249.64 mPas^n for saccharine, cyclamate and aspartame; respectively. Although the n values affected from sweetener type, multiple comparison results showed that n values of samples prepared with saccharine and sugar were not significantly different. As rheological properties are generally considered, there was not statistically significant difference between the results of sugar and saccharine. According to the sensorial analysis, salep prepared with saccharine and low-fat milk was the most preferred low-calorie sample. In conclusion, salep prepared with 0.005g/100ml saccharine and low-fat milk was the most suitable formulation for low-calorie salep preparation.

Key words: Rheology, artificial sweeteners, low-calorie, power-law model, salep.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
1. BÖLÜM	
GİRİŞ.....	1
2. BÖLÜM	
GENEL BİLGİLER.....	3
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	14
3.1 Salep örneklerinin hazırlanması.....	14
3.2 Reolojik ölçümler.....	16
3.3 Kimyasal analizler.....	16
3.4 Duyusal analizler.....	17
3.5 İstatistiksel analizler.....	17
4. BÖLÜM	
BULGULAR.....	18
4.1 Görünür viskozite.....	18
4.2 Kıvam katsayısı (K).....	24
4.3 Akış davranış indeksi (n).....	27
4.4 Kimyasal özellikler.....	29
4.5 Duyusal analiz.....	31

4.6 Kalori değerleri.....	33
5. BÖLÜM	
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR.....	38
EKLER.....	43
Ek-1 Salep örneklerinin kıvam katsayısı ve akış davranış indeksi değerleri.....	43
Ek-2 Salep örneklerinin kesme hızına bağlı görünür viskozite değerleri.....	49
Ek- 3 Salep örneklerinin kuru madde değerleri.....	55
Ek-4 Salep örneklerinin pH değerleri.....	60
Ek-5 Salep örneklerinin su aktivitesi değerleri.....	63
Ek-6 Salep örneklerin duysal analiz sonuçları.....	70
Ek-7 SAS yazılımları.....	75

KISALTMALAR VE SİMGELER

%KM	Örneklerin kuru madde yüzdeleri
μ_0	Deneysel sabit
b	Deneysel sabit
b_0	Deneysel sabit
b_1	Deneysel sabit
b_2	Deneysel sabit
C	Konsantrasyon (%)
E_a	Aktivasyon enerjisi (J/mol)
K	Kıvam katsayısı (Pas ⁿ)
K_c	Deneysel sabit
K_{c0}	Deneysel sabit
K_{c1}	Deneysel sabit
K_{c2}	Deneysel sabit
K_H	Herschel-Bulkey kıvam katsayısı (Pas ⁿ)
K_t	Deneysel sabit
n, n_H	Akış davranış indeksi (Pas)
R	Evrensel gaz sabiti (J/mol.K)
T	Absolute sıcaklık (K)
W_d	Petri kutusu darası (g)
$W_{d+\delta}$	Örnek + petri ilk ağırlığı (g)
W_s	Kurutmadan sonra örnek + petri kutusu ağırlığı (g)
η'	Bingham plastik viskozitesi (Pas)
η_a, η, μ_a	Görünür viskozite (Pas)
η_c	Casson viskozitesi (Pas)
τ	Kesme stresi (Pa)
τ_{0B}	Bingham akma stresi (Pa)
τ_{0C}	Casson akma stresi (Pa)
τ_{0H}	Herschel-Bulkey akma stresi (Pa)
$\dot{\gamma}$	Kesme hızı (s ⁻¹)

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1	Bir fincan salebin besin değerleri	4
Tablo 3.1	Hazırlanan örneklerin içerikleri.....	15
Tablo 4.1	Farklı tatlandırıcıların farklı konsantrasyonlarındaki K değerleri.....	25
Tablo 4.2	Farklı yağ oranlarındaki sütler ve farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin K değerleri.....	26
Tablo 4.3	Farklı tatlandırıcı ve konsantrasyonları ile hazırlanan örneklerin n değerleri.....	27
Tablo 4.4	Farklı yağ oranındaki sütler ve farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin n değerleri.....	29
Tablo 4.5	Yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri....	30
Tablo 4.6	Yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri.....	30
Tablo 4.7	Yağsız süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri...	31

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	Çeşitli sıvıların kesme hızına bağlı kesme stresi değerleri değişimi.....	9
Şekil 2.2	20°C 'de viskozite ve dönme hızı arasındaki ilişki.....	12
Şekil 3.1	Duyusal analiz anket formu örneği.....	17
Şekil 4.1	Optimum şeker konsantrasyonu ve yağlı sütle hazırlanmış örneğin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.....	18
Şekil 4.2	Farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite değerlerinin ortalamaları.....	19
Şekil 4.3	Şekerin optimum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği	20
Şekil 4.4	Aspartamın optimum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.....	21
Şekil 4.5	Sakarinin optimum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.....	21
Şekil 4.6	Siklamatin optimum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.....	22
Şekil 4.7	Farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.....	22
Şekil 4.8	Yağlı süt ile hazırlanan örneklerin optimum tatlandırıcı konsantrasyonlarında görünür viskozite değişimi grafiği.....	23

Şekil 4.9	Şekerin farklı konsantrasyonları ve yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği...	23
Şekil 4.10	Farklı tatlandırıcıların farklı konsantrasyonlarının K değerindeki değişime etkisi grafiği.....	26
Şekil 4.11	Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin K değerleri grafiği.....	27
Şekil 4.12	Farklı tatlandırıcı çeşidi ve konsantrasyonlarda hazırlanan örneklerin n değerleri grafiği.....	28
Şekil 4.13	Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin n değerleri grafiği.....	29
Şekil 4.14	Tatlandırıcı çeşitlerinin duysal analiz sonuçlarına etkisi.....	32
Şekil 4.15	Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin duysal analiz sonuçları grafiği.....	33
Şekil 4.16	Farklı tatlandırıcıların farklı konsantrasyonları ve yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerin duysal analiz sonuçları.....	33

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Salep ülkemizde geleneksel olarak hazırlanan ve özellikle kış aylarında severek tüketilen sıcak bir içecektir. Salebin toplum arasında soğuk algınlığına ve öksürüğe iyi geldiği ve ayrıca vücut direncini artırıcı etkileri olduğuna inanılmaktadır. İçecek salebin ana hammaddesi orkide yumrularının öğütülmesi ile elde edilen ve içecek ile aynı isimle bilinen toz saleptir. İçecek salep, toz salebin süt ve şeker ile pişirilmesi ile hazırlanır ve genellikle üzerine tarçın ilave edilerek servis yapılır. Son yıllara kadar evlerde yapılan veya pastane gibi küçük işletmelerde hazırlanarak tüketime sunulan salep içeceği, gıda sektörünün ilgisini çekmiş ve sadece ısıtılarak içime hazır hale gelen sıvı salep ve üzerine sıcak su veya süt ilavesi ile hazırlanan hazır salep tozları üretilmeye başlanmıştır. Gıda sanayinde üretilen içecek salepler farklı formülasyonlarda hazırlanabilir. Temel ürün bileşiminde süttözu, şeker, salep ve eşdeğer salep aroması, kıvam artırıcı ve tarçın bulunmaktadır. Kullanılan süttözünün yağ içeriği, şeker, salep ve salep aromasının miktarları, kıvam artırıcının tip ve konsantrasyonu ve ürün işleme koşulları, elde edilen son ürünün fiziksel, reolojik ve duyuşsal özelliklerine etkisi olan önemli faktörlerdir.

Günümüzde aşırı kilo önemli bir sağlık sorunu olarak dikkat çekmekte ve gerek ülkemiz ve gerekse dünyadaki diğer toplumlarda bu durumdaki insan sayısı giderek artmaktadır. Aşırı kilo ile kardiyovasküler hastalıklar ve bazı kanser türleri gibi ciddi rahatsızlıklar arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir. Son yıllarda, insanlar tükettikleri gıdanın kalori değeri ve içeriği ile daha yakından ilgilenmekte ve bunun sonucu olarak 'light' veya 'diyet' diye tabir edilen kalorisi azaltılmış ürünlere olan talep giderek artmaktadır. Gıda endüstrisinde bugün önemli sürücü güçlerden bir tanesi tüketici tercihlerini karşılayan diyet ürünlerin üretilmesidir. Gelişmiş gıda üreticilerinin araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin önemli bir kısmı bu tip ürünlerin geliştirilmesine yöneliktir.

Salebin tüketilmesi ile alınan kalorilerin bir kısmı sütte bulunan yağ ve hazırlanması sırasında ilave edilen şekerden gelmektedir. Henüz ülkemiz piyasasında kalorisi azaltılmış salep bulunmamaktadır. Kalori alımına dikkat eden tüketicilerin ve aşırı kilolu ya da obez bireylerin tercih edecekleri düşük yağ içeren ya da yağsız süt ile üretilen ve şeker yerine tatlandırıcı ikamesi yapılan alternatif ürünler piyasadaki bu ihtiyacı karşılayacaktır.

Sıvı gıdaların işlenmesi ve kalite kontrolünün sağlanmasında ürünün reolojik özellikleri hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Ayrıca ürünün duyuşal ve kimyasal özellikleri de ürün kalitesini belirleyen başlıca özelliklerdir. Literatürde birçok gıda maddesi ile ilgili çeşitli reolojik çalışmalar bulunmaktadır. Salebin reolojik özelliklerini belirleyen çeşitli çalışmalar literatürde bulunmasına rağmen, düşük kalorili salep ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, düşük kalorili ve duyuşal olarak tercih edilen salep formülasyonlarının geliştirilmesine yönelik olarak farklı tatlandırıcı ve süt tiplerinin salep içeceğinin reolojik özelliklerine etkisini araştırmaktır. Ürüne istenilen duyuşal ve reolojik özellikleri sağlayan tatlandırıcılar ve bunların reçetede kullanım miktarları ile yağsız veya az yağlı sütün kullanılmasının ürünün duyuşal özelliklerine etkisi araştırılmış ve düşük kalorili salep üretiminde bu maddelerin kullanım potansiyelleri ortaya konulmuştur.

2. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

Salep, ülkemizde süttten hazırlanan ve sıcak olarak tüketilen geleneksel bir içecektir. Hazırlanmasında genellikle Orchis, Anacamptis, Ophrys, Serapias, Himantoglossum, Barlia gibi ovoid yumrulu olanlarla Dactylorhiza gibi parçalı yumruya sahip orkidelerin değişik türlerinin kurutulmuş yumrularının öğütülmesi ile elde edilen toz salep kullanılmaktadır [1].

Salep içeceği, salep tozu ve şekerin süt ile kaynatılmasıyla elde edilir ve tercihe göre üzerine tarçın serpilerek servis yapılır. Son yıllara kadar evlerde hazırlanan veya pastane gibi küçük işletmelerde üretilerek tüketime sunulan salep, gıda sektörünün ilgisi çekmiş ve sadece ısıtılarak içime sunulan hazır sıvı salep ve üzerine sıcak su veya süt ilavesi ile içime hazırlanan instant salep tozları üretilmeye başlanmıştır.

Süt ile pişirildiğinden oldukça besleyici bir içecek olan salep, özellikle kışın tüketilmekte ve halk arasında vücudu sıcak tutmayı ve soğuğa karşı direnç kazanmayı sağladığına inanılmaktadır. Tablo 2.1, bir fincan salebin içerdiği vitamin ve mineralleri göstermektedir. Ayrıca salep, bebeklerin ve çocukların yaz diyarelerinin ve yetişkinlerin kronik diyaresinin tıbbi tedavisinde kullanılmaktadır. Bağırsak problemlerinde, soğuk algınlığında ve öksürü kte iyileştirici etkisi olduğu uzun süredir bilinmektedir ve geniş bir alanda kullanılmaktadır [2].

Endüstriyel anlamda salep içeceği çeşitli formülasyonlarda hazırlanabilir. Temel ürün bileşiminde şeker, süttözu, salep ve doğala özdeş salep aroması, kıvam artırıcı bulunmaktadır. Doğal saleplerin en önemli bileşeni stabilizatör olarak işlev gören glukomannondur [3] ve hasat zamanına göre glukomannon miktarı % 16

-55 civarında değişmektedir [2]. Arzu edilen aroma ve tadı vermesinin yanı sıra toz salep, içeriğindeki glukomannon nedeniyle stabilize edici ve koyulaştırıcı özelliğe de sahiptir [4]. Salebin en yaygın kullanıldığı gıda maddelerinden bir tanesi dondurmadır ve ürüne lezzet ve aroma vermesi yanında karışımın viskozitesini artırarak daha kaliteli ürün elde edilmesini sağlar [5]. Glukomannon ayrıca diğer çözünebilir lifler gibi bağırsaktaki safra asitlerine bağlanarak bunların dışkı yoluyla vücuttan atılmalarını sağlar [2, 6]. Bu sayede, kandaki kolesterol miktarının ve diğer kan yağlarının düşmesine katkıda bulunur. Günde birkaç gram glukomannonun toplam kan kolesterolünü, kötü kolesterolü ve trigliserid’i düşürdüğü ve bazı durumlarda da iyi kolesterolü artırdığı klinik çalışmalarla gösterilmiştir [2, 7, 8]. Salebin yapısında glukomannona ilave olarak nişasta ve mineral maddeler de bulunmaktadır [5, 9].

Tablo 2.1. Bir fincan salebin besin değerleri (yaklaşık 200g) [2].

Ca	153 mg
Fe	0.1 mg
P	119 mg
Zn	1 mg
Na	63 mg
Vitamin A	256 IU
Thiamin	0.05 mg
Riboflavine	0,21 mg
Niacine	0.13 mg
Vitamin C	1 mg
Kolesterol	10 mg

Süt ve şeker kullanılarak hazırlandığından kalorili bir içecek olan salebin, obezite ve diyabet gibi sağlık problemi olan kişiler tarafında tüketilmesi sakıncalı olabilir. Günümüzde bu hastalıkların hızla yaygınlaşması nedeniyle düşük kalorili gıdalara olan talep hızla artmaktadır. İlave olarak artan tüketici bilinci ile giderek daha fazla sayıda insan tükettiği gıdanın bileşimi ve kalori değeri hakkında bilgi sahibi olmak istemekte ve dolayısıyla düşük kalorili ürünlere olan talep artmaktadır. Sadece yiyecekler değil, kola ve toz içecekler gibi birçok üründe alternatif diyet çeşitler üretilmekte ve büyük talep görmektedir.

Obezite yada halk arasında bilinen adıyla aşırı şişmanlık, vücutta fazla miktarda yağ birikmesi sonucu ortaya çıkan ve tedavi edilmesi gereken bir hastalıktır. Obezite, besinlerle alınan enerji miktarının, metabolizma ve fizik aktivitesi ile tüketilen enerji miktarını aştığı durumda ortaya çıkar. Yapılan bir araştırmaya göre Türkiye’de yetişkin kadınların % 27’si, yetişkin erkeklerin ise % 19’u obezdir [11]. Ogden ve arkadaşlarının [12] yaptığı bir çalışmaya göre, 1980 yılından 2002 yılına kadar obezitenin yaygınlaşması ikiye katlanırken, çocuklar ve yetişkinlerdeki fazla kiloluluk üçe katlanmıştır. Obezitenin ortaya çıkmasındaki en büyük etkenler dengesiz beslenme ve hareketsizliktir. Ulusal Sağlık Örgütünün, Sağlık ve İnsan Birimi, kardiyovaskular hastalıklar, diyabet, uyku bozuklukları ve felç gibi hastalıklarla aşırı kilolu olmanın ilgili olabildiğini göstermiştir [13]. Son 20 yıldır insanlarda obezite sorununun hızla artış göstermesi, gıda sektörünü, diyet ürünler geliştirerek piyasaya sürmeye teşvik etmiştir. Günümüzde, geliştirilmiş lezzetleri, rekabetçi fiyatları, hızla artan çeşitleri ve bunun yanında daha az yağ, şeker ve daha fazla lif içeren sağlıklı gıda ürünlerine olan talebin hızla artması sonucu bu tip ürünlerin pazar payları artmıştır [14]. Tüketiciler, kalori alımını azaltmak, kilo kontrolünü sağlamak ve sağlık problemlerini önlemek amacı ile tatlandırıcı kullanılarak hazırlanmış düşük kalorili gıdaları tercih etmektedirler [15]. Piyasada en çok bulunan diyet ürünler, yoğurt, süt, peynir, dondurma, et ürünleri, sosis, mayonez, kek, cips, içecekler ve çorbalarıdır; bunlar arasında en fazla talep gören diyet ürünler, diyet süt ürünleridir [16].

Walter’ın [16] yaptığı bir çalışmaya göre 1983’de Almanya’da süt ve süt ürünlerindeki diyet ürünler bu pazarda sadece % 10 paya sahipken günümüzde toplam satışın 1/3’lük kısmını kapsamaktadır. Bu veriler günümüzde süt ürünlerinde diyet ürünlere olan talebinin ne kadar arttığını göstermektedir. Danone Marka Müdürü Barış Sönmez’in [11] yaptığı bir açıklamaya göre de Türkiye kişi başına toplam yoğurt tüketiminde Avrupa’nın önünde olsa da, düşük kalorili sütlü ürünlerde kişi başına tüketim Avrupa ülkelerinin çok altında bulunmaktadır. Günümüzde ülkemizdeki az yağlı ya da yağsız süt ve yoğurt tüketimi toplam süt ve yoğurt tüketiminin sadece % 2,5’lik bir kısmını kapsamaktadır [11]. Ancak ülkemizde insanların sağlık ve beslenme konusunda bilinçlenmeleri ülkemizde de diyet ürünlere olan talebin artmaya başlamasını beraberinde getirecektir.

Tatlandırıcılar ve yağ ikame ediciler, tüketiciler tarafından düşük kalorili gıdaların kabul görmesi ve tüketilmesi konusunda çok önemli bir rol oynamaktadır [15, 17]. Çok düşük de olsa besleyici bir etkisi olan aspartam ve kalori içermeyen sakarin ve siklamat karbonhidrat içermeyen tatlandırıcılardır [18].

Şekerin yerine kullanılan ilk yapay tatlandırıcı diyabetik ve obez kişilerin beslenmesinde kullanılan sakarindir [18]. Sakarinin kullanılması, düşük kalorili ve daha ucuz bir şekilde tatlı gıdaların üretilmesini sağlamaktadır [15,17]. Kimyasal ismi, 1,2 benzisotiazolin-3-on-1,1dioksit ($C_7H_5NO_3S$) olan sakarin sukroz çözeltisinden yaklaşık 300 kere daha tatlıdır [19]. Sakarin çoğunlukla düşük kalorili ve şekersiz üretilen reçeller, sakızlar, konserveler, tatlılar ve fırın ürünleri gibi pek çok gıda maddesinde yaygın olarak kullanılmaktadır [20]. Sakarinin yüksek dozlarda kullanılması durumunda ağızda metalik ve acı bir tat bıraktığı saptanmıştır ve bunu maskeleyen amacı ile en uygun karışımın 9-10 birim sodyum siklamat ile 1 birim sodyum sakarin olduğu belirlenmiştir [19]. Sakarinin Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından izin verilen en yüksek günlük dozu 2,5 mg/kg'dır [21]. Sakarinin gıdalarda kullanımı 90'dan fazla ülke tarafından onaylanmıştır [22].

Aspartam, geniş kullanım alanına sahip olan diğer bir tatlandırıcıdır. Klinik çalışmalar alkolsüz içeceklerde aspartam kullanımının tüketicilerin diyeti daha iyi tolere ettiğini ve kilo kaybının sağladığını ve ayrıca tüketicilerin eksik olan şekerden dolayı başka bir şeker tüketme ihtiyacı duymadığını göstermiştir [17]. Aspartam, süt ürünleri, toz içecekler, sakız gibi birçok ürün kategorisinde kullanıma uygundur [22]. Kimyasal adı N-L-aspartyl-L-phenylalanine 1-methyl ester olan aspartam kokusuz, beyaz toz kristal halindedir. Yüksek yoğunlukta bir tatlandırıcı olan aspartam, resmi olarak onaylandıktan sonra tüm dünya çapında yaklaşık 100 milyonlarca insan tarafından 6000'den fazla ürünle tüketilmektedir [23]. Aspartamın 1 gramı 4 kcal içerir ancak sukrozdan yaklaşık 180 kez daha tatlı olduğu için çok düşük dozlarda kullanılır [21]. Aspartam tatlılığı temiz tatlılık olarak ifade edilmekte ve sukrozun verdiği tatlılığa benzer olduğu belirtilmekle birlikte tat algısı gecikmiş olarak ortaya çıkmakta ve daha uzun sürmektedir [19]. Aspartamın FDA tarafından izin verilen en yüksek günlük dozu 2,5 mg/kg'dır [21].

Gıda sanayisinde yaygın bir diğer yapay tatlandırıcı siklamattır. Beyaz, kokusuz ve kristal toz formunda olan siklamat 260°C' de bozunmaktadır [19]. Kimyasal formülü $C_6H_5NNaO_3S$ 'tır ve sukrozdan 30 kat daha tatlıdır. Siklamatın FDA tarafından izin verilen en yüksek günlük dozu 11 mg/kg'dır [21]. Siklamatın halen 40 kadar ülkede kullanımına izin verilmektedir [22].

Sıvı gıdalarda, ürünün tadı, lezzeti, kokusu ve görünümü kadar reolojik özellikleri de tüketici beğenisini etkileyen faktörlerdendir. Ayrıca ürünün reolojik özellikleri ile duyuşal özellikleri arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin yeterli kıvamda olmayan bir boza ya da çok koyu kıvamda olan bir sıcak çikolata müşteri şikâyetlerine neden olur. Bu nedenle ürün formülasyonlarının geliştirilmesinde reolojik özellikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Sıvı gıdaların reolojik ve duyuşal özellikleri, kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerdendir ve düşük kalorili ürünlerde kullanılan tatlandırıcıların ürünün reolojik ve duyuşal özelliklerine etkisini inceleyen araştırmalar yapılmıştır [10].

Sıvıların akışkanlık ve deformasyonları ilgili bilime reoloji adı verilmektedir. Reoloji, bir maddenin uygulanan bir kuvvet karşısında akışındaki deformasyonu ortaya koyar ve bir maddeye uygulanan stres ile meydana gelen deformasyon ve oluşan akışın arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışır [24]. Reolojik özellikler, kuvvet ve deformasyonun zamanın bir fonksiyonu olarak ölçülmesi ile belirlenir.

Reolojik veriler gıda endüstrisinin aşağıdaki alanları için önemlidir:

- Isı eşanjörü, boru hatları, mikserler ve pompalar gibi proses ekipmanlarının dizaynı,
- Ürün oluştururken reçetede maddelerin fonksiyonlarının belirlenmesi,
- Ara ürün ve son ürünün kalite kontrolü,
- Gıdanın yapısı ve duyuşal özelliklerinin değerlendirilmesi [25-29].

Sıvı ve yarı sıvı maddelerin akışkanlık özelliklerinin belirlenmesi için çeşitli modeller kullanılmaktadır. Bunlar; üslü yasa (Ostwald-de-Walle), Herschel-Bulkey Casson ve Bingham modelleridir [30].

$$\text{Üslü Yasa Modeli:} \quad \tau = K \dot{\gamma}^{(n_H-1)} \quad (1)$$

$$\text{Herschel-Bulkley Modeli:} \quad \tau = \tau_{0H} K_H \dot{\gamma}^{(n_H-1)} \quad (2)$$

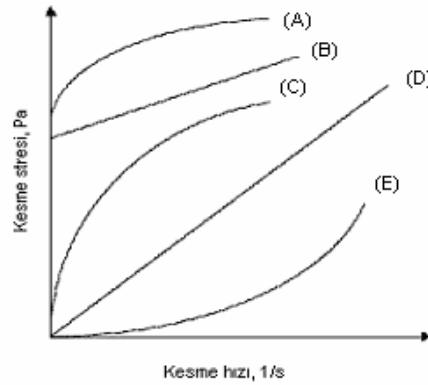
$$\text{Casson Modeli:} \quad \tau^{0.5} = \tau_{0C}^{0.5} + (\eta_C \dot{\gamma})^{0.5} \quad (3)$$

$$\text{Bingham Modeli:} \quad \tau = \tau_{0B} + \eta' \dot{\gamma} \quad (4)$$

Tüm eşitliklerde τ kesme stresi (Pa) ve $\dot{\gamma}$ kesme hızı (s^{-1})'dir. Birinci eşitlikte K kıvam katsayısı (Pas^n) ve n akış davranış indeksi; ikinci eşitlikte, τ_{0H} Herschel-Bulkley akma stresi (Pa) ve n_H akış davranış indeksidir. üçüncü eşitlikte τ_{0C} Casson akma stresi (Pa) ve η_C Casson viskozitesi (Pas) ve dördüncü eşitlikte τ_{0B} Bingham akma stresi (Pa) ve η' Bingham plastik viskozitesidir (Pas).

Üslü yasa modeli Newtonian olmayan gıdaların akışkanlık özelliklerini belirlemek için mühendislik uygulamalarında en çok kullanılan modeldir [25, 31]. Bu model ayrıca, konsantrasyonun gıdalardaki görünür viskoziteye etkisini de tanımlayabilmektedir [25, 32]. Buna ilave olarak, gıdalarda sıcaklığın da akışkanlık özelliklerine etkisi vardır. Sıcaklığın belli bir kesme hızında görünür viskoziteye etkisi Arrhenius-tip model ile açıklanmaktadır [25, 33].

Sıvılar akışkanlık özelliklerine göre Newtonian sıvılar ve Newtonian olmayan sıvılar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Newtonian sıvılarda, kesme stresi ile kesme hızı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Yani viskozite sabittir ve kesme hızından bağımsızdır. Newtonian olmayan sıvılar da ise kesme stresi ile kesme hızı arasındaki ilişki doğrusal değildir. Viskozite sabit değildir ve kesme hızının bir fonksiyonu olarak değişir [34]. Newtonian olmayan akışkanlar zamana bağımlı ve zamandan bağımsız olmak üzere alt gruplara ayrılmaktadır. Şekil 2.1'de çeşitli akışkan türlerinin kesme stresi ile kesme hızı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Literatürde en çok zamandan bağımsız olan grupların davranışları tanımlanmıştır [25, 35, 36].



Şekil 2.1. Çeşitli sıvıların kesme hızına bağlı kesme stresi değerlerindeki değişim (A: Hersley-Bulkley, B: Bingham Plastik, C: Kesme koyulaşması, D: Newtonian, E: Kesme incelmesi)

Zamandan bağımsız olan akışkanlar:

Bingham Plastik Akışkanları: Bu akışkanların Newtonian akışkanlardan tek farkı kesme stresi ve kesme hızı arasında doğrusal ilişkinin orijinden geçmemesidir [25, 37].

Psedöplastik (Üslü-Yasa) Akışkanlar: Bu akışkanlarda artan kesme hızına bağlı olarak görünür viskozite azalmaktadır. Psedöplastik akışkanlar kesme incelmesi ve kesme koyulaşması olmak üzere ikiye ayrılırlar [25, 37].

Herschel-Bulkley Akışkanları: Bu akışkanlarda kesme stresi kesme hızı arasındaki ilişki doğrusal değildir ve orijinden geçmez [25, 37].

Zamana bağlı olan akışkanlar:

Thiksotropik Akışkanlar: Zamandan bağımsız kesme azaltma özelliği gösteren gıdalara verilen isimdir [25, 37].

Rheopektik Akışkanlar: Bu tür akışkanların viskoziteleri sabit kesme hızında zamana bağlı olarak artmaktadır [25, 37].

Kesme hızı, sıcaklık, basınç, kesme zamanı ve konsantrasyon sıvıların viskozitelerini etkileyen en önemli parametrelerdir. Akışkanların reolojik özellikleri üzerine, basıncın etkisi ihmal edilebilir miktarda iken, sıcaklık ve konsantrasyonun etkisi oldukça fazladır [25, 37].

Genellikle sıcaklık ve viskozite arasında ters bir ilişki vardır. Akış davranış indeksi sıcaklıkla sabit kabul edildiğinde, sıcaklığın görünür viskoziteye ve kıvam katsayısına etkisi Arrhenius türü ilişki ile açıklanır [25, 35].

$$\mu_a = \mu_0.e^{Ea/R.T} \quad (5)$$

$$K = K_t.e^{Ea/R.T} \quad (6)$$

Burada, μ_0 ve K_t deneysel sabitler, Ea aktivasyon enerjisi (J/mol), R evrensel gaz sabiti (J/mol.K), T absolute sıcaklık (K), K kıvam katsayısı ve μ_a görünür viskozitedir.

Konsantrasyon ve viskozite arasında sabit sıcaklıkta doğrusal olmayan bir ilişki vardır [25, 39]. Konsantrasyonun görünür viskoziteye ve üslü yasa kanunundaki yoğunluk indeksine olan etkisi üslü fonksiyonlarla tanımlanır [25, 35].

$$\mu_a = K_{c0}.e^{b_0.c} \quad (7)$$

$$\mu_a = K_c.e^b \quad (8)$$

$$K = K_{c1}.e^{b_1.c} \quad (9)$$

$$K = K_{c2}.C^{b_2} \quad (10)$$

Burada, K_c , K_{c0} , K_{c1} , K_{c2} , b_0 , b , b_1 , ve b_2 deneysel sabitler, K kıvam katsayısı, C konsantrasyon ve μ_a görünür viskozitedir.

Reolojik özelliklerin gıdaların kalite kontrolünde önemli bir yere sahip olması, değişik pek çok gıda maddesi ile ilgili reolojik çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir. Literatürde yoğurt [40,41], ayran [42], dondurma karışımı [5], peynir [43], çikolatalı süt [44] ve boza [45] gibi ürünlerin reolojik karakterizasyonlarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Gıda maddelerini reolojik tanımlanmasında yukarıda belirtilen modeller kullanılmaktadır. Penna ve ark. [46] laktik aside dayalı içeceklerin reolojik özelliklerinin tespitinde Herschel-Bulkley ve Üslü Yasa modellerini kullanmışlar ve Üslü Yasa modelinin bu ürünlerin reolojik davranışlarının tanımlanmasında daha uygun olduğu sonucuna varmışlardır [46].

Köksoy ve Kılıç [42], ayrandaki tuz ve su miktarının ürünün reolojik özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, farklı tuz ve su içeriğine sahip örnekler hazırlanmıştır. Örnekler bir gün boyunca $+4^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilip reolojik özellikleri kontrollü kesme hızı modunda çalışan reometre ile belirlenmiştir. Ayranın zamandan bağımsız olan akış özellikleri sabit kesme hızında viskozitenin sıcaklık ile değişimi ile belirlenmiştir. Kesme hızı 5s^{-1} 'den 20s^{-1} 'e 5 dakika içinde doğrusal bir şekilde artırılmış ve daha sonraki 5 dakika içinde de tekrar 5s^{-1} 'e indirilmiştir. Kıvam katsayısı ve akış davranış indeksi belirlenirken üslü yasa modeli kullanılmıştır. Sonuç olarak, ayranın reolojik özelliklerinin su ve tuz konsantrasyonu ile bağlantılı olduğu bulunmuştur. Su konsantrasyonunun artması ile ürün kıvamı ve serum ayrılması artmıştır. Aynı şekilde tuz konsantrasyonunun artmasının da su konsantrasyonu ile aynı etkileri gösterdiği belirlenmiştir.

Yanes ve ark. [44] yaptıkları çalışmada, ticari çikolatalı süt ieeğinin reolojik ve optik özelliklerini belirlenmiştir. Üç ayrı ticari çikolata aromalı süttten alınan örneklerin coaksial silindir viskozimetre yardımıyla 1.0 'dan 300s^{-1} kesme hızı aralığında reolojik özellikleri belirlenmiştir. Deneyde elde edilen verilerin, Newton, Ostwald ve Bingham modellerine uygunluğu belirlenmiştir. Örneklerin akışkanlık özelliklerinin süte çok benzer olduğu sonucuna varılmış ve sıcaklığın 25°C 'den 5°C 'ye düşürüldüğünde, Newtonian özelliklerin arttığı gözlenmiştir.

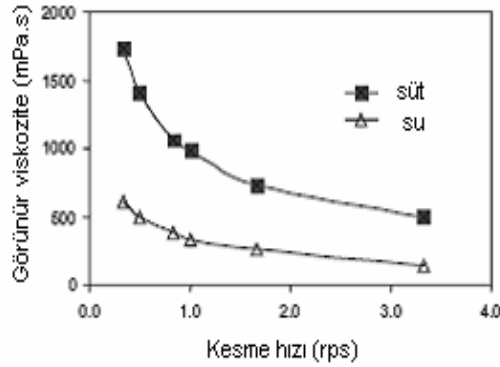
Genç ve ark. [45] yöresel bir ieeğimiz olan bozanın reolojik özellikleri ilgili bir çalışma yapmıştır. Oldukça yoğun bir içecek olan bozanın reolojik özellikleri müşteri beğenisi yönünden çok önemlidir. Laboratuar ortamında hazırlanan boza örneklerinin görünür viskoziteleri viskozimetre yardımıyla sabit sıcaklıkta belirlenmiştir. Sonuçlar boza örneklerinin psedöplastik bir özellik gösterdiğini ve kesme hızının artması ile görünür viskozitenin azaldığını ortaya koymaktadır. Reolojik özellikler Üslü Yasa modeli ile belirlenmiştir. Viskometrik özellikler ile kuru madde miktarı arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Penna ve ark. [46] laktik içeceklerin kaliteleri ile reolojik özellikleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 5 farklı markalı laktik ieeğın fizikokimyasal, duysal ve reolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Akışkanlık eğrileri, Üslü Yasa ve Herschel-Bulkley modelleri ile açıklanmıştır. Reogramlar, örneklerin Newtonian olmayan

akışkanlardan tiksotropik özellik gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca yüksek kıvam katsayısı ve artan psedoplastik özelliğinin panelistlerin duyusal beğenilerini artırdığı belirlenmiştir.

Doğan ve Kayacier' in [47] yaptığı çalışmada içecek salebin fizikokimyasal ve reolojik özellikleri belirlenmiştir. Örnekler, ticari hazır salep tozuna su veya süt ilavesi ile hazırlanmıştır. Örneklerin görünür viskoziteleri viskozimetre ile 10–50°C sıcaklıkları arasında 20-200 rpm dönme hızında ölçülmüştür ve örneklerin akışkanlık özelliklerinin ve kıvam katsayılarının belirlenmesi için Üslü Yasa modeli kullanılmıştır.

Sonuç olarak, sıcak salep içeceğinin psedoplastik özellik göstererek viskozitesinin, artan kesme hızı ile azaldığı belirlenmiştir. Görünür viskozitenin 20°C' de kesme hızına göre değişimi Şekil 2.2' de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. 20°C 'de viskozite ve dönme hızı arasındaki ilişki.

Şekilde görüldüğü gibi, süt ile hazırlanan salebin görünür viskozitesi, tüm dönme hızında su ile hazırlanana göre daha yüksektir ve diğer sıcaklıklarda da aynı sonuç bulunmuştur. Bu sonuç, literatürdeki tahin-pekmez, dondurma karışımı, ayçiçek yağı-su emülsiyonu gibi diğer çalışmalarla da örtüşmektedir [43, 48, 49]. Örnekteki kuru madde miktarının artması ile viskozitenin artmasının nedenini, moleküllerin hareketleri ve arayüzde film oluşması olabileceği belirtilmiştir [4]. Hem su ile hazırlanan hem de süt ile hazırlanan iki formülasyonda da görünür viskozite, azalan sıcaklıkla birlikte artmaktadır. Sıcaklık 20'den 10°C' ye düşürüldüğünde viskozitede önemli bir artış

gözenmiştir ve kesme hızının artması ile sıcaklığın görünür viskoziteye etkisi daha az önemli hale gelmiştir.

Kayacier ve Dogan'ın [4] yaptığı diğer bir çalışmada da farklı gamlarla salep karışımlarının reolojik özellikleri belirlenmiştir. Salep ilave edilmiş guar, ksantan ve alginat çözeltilerinin reolojik özellikleri incelenmiştir. Her bir salep ve gam konsantrasyonları için 36 farklı örnek hazırlandıktan sonra, örneklerin görünür viskoziteleri viskozimetre ile 25°C sabit sıcaklıkta ölçülmüştür. Üslü Yasa modeli çözeltilerin reolojik tanımlanmasında kullanılmıştır. Sonuç olarak, beklenildiği gibi örneklerin görünür viskozitelerinin gam konsantrasyonlarının artması ile artmıştır. Bütün örnekler görünür viskozitenin kesme hızı ile artması sonucunda Newtonian olmayan özellik göstermişlerdir. Görünür viskoziteler kesme hızının artması ile azaldığından örnekler kesme incelmesi özelliği göstermişlerdir. Salep ilavesi örneklerde görünür viskozitenin artmasına neden olmuştur.

3. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 Salep Örneklerinin Hazırlanması

Örneklerin hazırlanmasında kullanılan aspartam, sakarin ve siklamat İnallar Tic. Koll. Şti.'den (İstanbul); salep tozu, şeker, tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız olmak üzere 3 farklı pastörize süt (Pınar, İzmir) Kayseri'deki tedarikçilerden temin edilmiştir. Yağ içeriğine göre üç farklı süt ve üç farklı tatlandırıcının farklı konsantrasyonlarında çeşitli kombinasyonları kullanılarak çalışmada kullanılan salep örnekleri hazırlanmıştır. Kontrol olarak şeker ile hazırlanan örnekler kullanılmıştır.

Örneklerin reolojik, kimyasal ve duyuşal özelliklerine formülasyona ilave edilen tatlandırıcı miktarının etkisini belirlemek üzere her bir tatlandırıcının üç farklı konsantrasyonu kullanılmıştır. Bu miktarlar belirlenirken, uygun şeker miktarı ve tatlandırıcıların şekerle göre olan tatlılık derecesi değerleri kullanılmıştır. Ön denemelerde 100 g süttten içecek salep hazırlamak için en uygun şeker miktarının 2.0 g olduğu belirlenmiş ve az tatlı ve çok tatlı örnek hazırlamak için ise 1.5 ve 2.5 g şeker kullanılmıştır. Aspartamın tatlılık derecesi şekerden 180 kat daha fazla olduğundan aspartam için uygun miktarlar, 0.008, 0.011 ve 0.015 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Benzer olarak sakarin şekerden 300 kat daha tatlı olduğundan uygun sakarin miktarları 0.003, 0.005, 0.007 g/100 ml ve siklamat için tatlılık derecesi şekerden 30 kat fazla olduğu için uygun değerler 0.05, 0.065 ve 0.08 g/100 ml olarak belirlenmiştir. Tablo 3.1 hazırlanan örneklerde kullanılan süt tipini, tatlandırıcıyı ve tatlandırıcı miktarını göstermektedir.

Örnekleri hazırlamak için önce 100 ml süt manyetik karıştırıcı (Yellowline MST basic, Almanya) ile karıştırılarak 60°C' ye ısıtılmıştır. Salep tozu, şeker veya tatlandırıcılar hassas terazide (Sartorius BP2215, Almanya) gerekli miktarda tartılarak ısıtılmış süte

yavaş yavaş ilave edilmiştir. Daha sonra manyetik karıştırıcı üzerinde örnekler 75°C’ de 15 dakika pişirilerek salep içeceği elde edilmiştir. Reolojik ve kimyasal ölçümlerden önce örnekler oda sıcaklığında bekletilerek sıcaklığının 25 °C’ye düşmesi sağlanmıştır.

Tablo 3.1 Hazırlanan örneklerin içerikleri.

Örnek no	Süt tipi	Tatlandırıcı	Tatlandırıcı
1	yağlı	şeker	1.50
2	yağlı	şeker	2.00
3	yağlı	şeker	2.50
4	yağlı	aspartam	0.008
5	yağlı	aspartam	0.011
6	yağlı	aspartam	0.015
7	yağlı	sakarın	0.003
8	yağlı	sakarın	0.005
9	yağlı	sakarın	0.007
10	yağlı	siklamat	0.050
11	yağlı	siklamat	0.065
12	yağlı	siklamat	0.080
13	yarım yağlı	şeker	1.50
14	yarım yağlı	şeker	2.00
15	yarım yağlı	şeker	2.50
16	yarım yağlı	aspartam	0.008
17	yarım yağlı	aspartam	0.011
18	yarım yağlı	aspartam	0.015
19	yarım yağlı	sakarın	0.003
20	yarım yağlı	sakarın	0.005
21	yarım yağlı	sakarın	0.007
22	yarım yağlı	siklamat	0.050
23	yarım yağlı	siklamat	0.065
24	yarım yağlı	siklamat	0.080
25	yağsız	şeker	1.50
26	yağsız	şeker	2.00
27	yağsız	şeker	2.50
28	yağsız	aspartam	0.008
29	yağsız	aspartam	0.011
30	yağsız	aspartam	0.015
31	yağsız	sakarın	0.003
32	yağsız	sakarın	0.005
33	yağsız	sakarın	0.007
34	yağsız	siklamat	0.050
35	yağsız	siklamat	0.065
36	yağsız	siklamat	0.080

3.2 Reolojik ölçümler

Salep örneklerinin reolojik özelliklerinin tespitinde kon-plaka konfigürasyona sahip (Thermo-Haake Rheostress, Almanya) su banyosu (Thermo Hake K15, Almanya) bağlantılı kontrollü kesme reometresi kullanılmıştır. Mikropipet (Pipet-lite, SL-200, ABD) yardımıyla çekilen 250 µg örnek 35/4Ti kodlu plaka ile kon arasına konularak ve 25°C ± 0.80°C 'de 1.0 – 100.0 1/s aralığında kesmeye tabi tutulmuştur. Kesme hızı aralığında toplam 30 ölçüm yapılmıştır ve her bir kesme hızında 10 s beklemeden sonra görünür viskozite ve kesme stresi tespit edilmiştir. Veri toplama ve alınan sonuçların reolojik modeller ile analizi RheoWin Data Manager yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tüm reolojik ölçümler 8 tekerrürlü olarak çalışılmıştır.

3.3 Kimyasal analizler

Örneklerin su aktivite değerleri otomatik su aktivite tayin cihazı (Aqua Lab 3TE, Almanya), pH ölçümleri Inolab (Terminal 3, Almanya) pH metre kullanılarak belirlenmiştir.

Kuru madde miktarını belirlemede AOAC standart prosedürü [54] kullanılmıştır. Bu amaçla sabit tartıma getirilen petri kaplarının darası alınıp içerisine yaklaşık, 5 g numune tartılmış ve 105°C'deki etüve (Nüve FN300, Türkiye) yerleştirilerek 3 saat 105°C' de kurutulmuşlardır. Daha sonra desikatöre alınarak oda sıcaklığına gelmesi beklenen petri kutularının ağırlıkları hassas terazi ile ölçülmüştür. Örneklerin kuru madde miktarları aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\%KM = 100 - \frac{W_s - W_d}{W_{d+\delta} - W_d} \quad (11)$$

Formülde % KM örneklerin kuru madde yüzdelerini, W_s kurutmadan sonra örnek+petri kutusu ağırlığını, W_d petri kutusu darasını ve $W_{d+\delta}$ örnek + petri ilk ağırlığını göstermektedir.

3.4 Duyusal analiz

Örneklerin duyusal analizi için Gıda Mühendisliği bölümü yüksek lisans öğrencileri ve öğretim elemanlarından oluşan 8 kişilik bir panel grubu oluşturulmuştur. Panelistler örneklerin tat, ağızda kıvam ve genel beğeni özelliklerini 7 noktalı hedonik skala ile değerlendirmiştir (Şekil 3.1). Bu skalada 7 çok iyi ve 1 çok kötü olarak kabul edilmiştir. Duyusal değerlendirme açısından tecrübe sahibi olan panelistler örnekleri değerlendirmeye başlamadan önce ön eğitime alınarak belirtilen duyusal özellikler bakımından çok iyi ve çok kötüye temsil edecek örnekler tattırılmış ve asıl örneklerin değerlendirilmesinde referans olarak kullanılması istenmiştir. Üç günde tamamlanan analizler her gün öğleden sonra saat 15.30'da gerçekleştirilmiştir. Öğle yemeği ile arasında 2 saat olması nedeniyle bu zaman tercih edilmiştir. Örnekler, panelistlere plastik bardaklarda ve yaklaşık 60°C' de sunulmuştur. Her analiz sırasında kontrol adı verilen ideal salep içeceği kıyaslamalarda kolaylık sağlaması için panelistlere verilmiştir.

Şekil 3.1 Duyusal analiz anket formu örneği.

Lütfen örnekleri 1 çok kötü ve 7 çok iyi olmak üzere 1'den 7'ya kadar aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Değerlendirme yaparken lütfen kontrol olarak verilen salep örneğini 7 olarak kabul ederek kıyaslama yapınız.

	APG	FYL	RTM	HCA	BZE	ULR	MJF	SRO
Genel beğeni								
Tat								
Ağızda kıvam								

3.5. İstatistiksel analizler

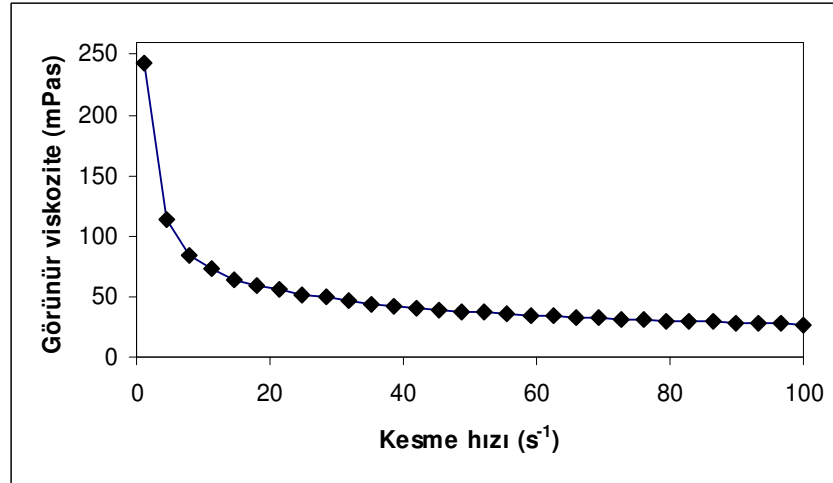
Yapılan reolojik, kimyasal ve duyusal analizler ile elde edilen verilerin istatistiksel analizi Windows tabanlı SAS 8.0 [55] kullanılarak yapılmıştır. Tatlandırıcı çeşidi, konsantrasyon ve süt tipinin örneklerin reolojik ve duyusal özelliklere etkisi tek faktör ve iki faktör varyans analizleri ile belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma yöntemi ile karşılaştırılmış ve parametreler arasındaki korelasyon Pearson yöntemi ile belirlenmiştir.

4. BÖLÜM

BULGULAR

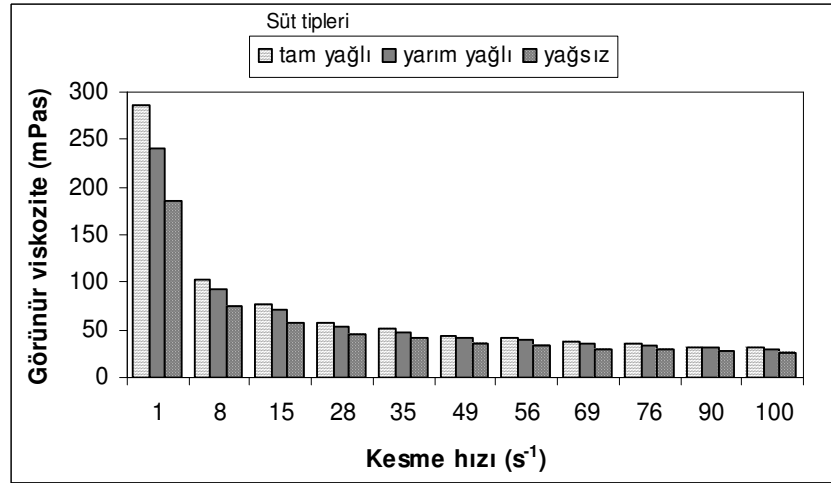
4.1. Görünür viskozite

Örneklerin görünür viskozitesi için elde edilen veriler ile, tüm salep örneklerinin artan kesme hızı ile birlikte görünür viskozitelerinin azaldığı bulunmuştur (Şekil 4.1). Bu durum salebin psedöplastik özellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çeşitli gıdaların reolojik davranışlarının araştırıldığı çalışmalar pek çok sıvı ya da yarı katı gıdaların psedöplastik özellikte olduğunu ortaya koymuştur [42, 60]. Süt ürünleri, yapılarındaki zayıf fiziksel, elektrostatik ve hidrofobik bağlar nedeni ile kesme incelmesi özelliği gösterirler [47].



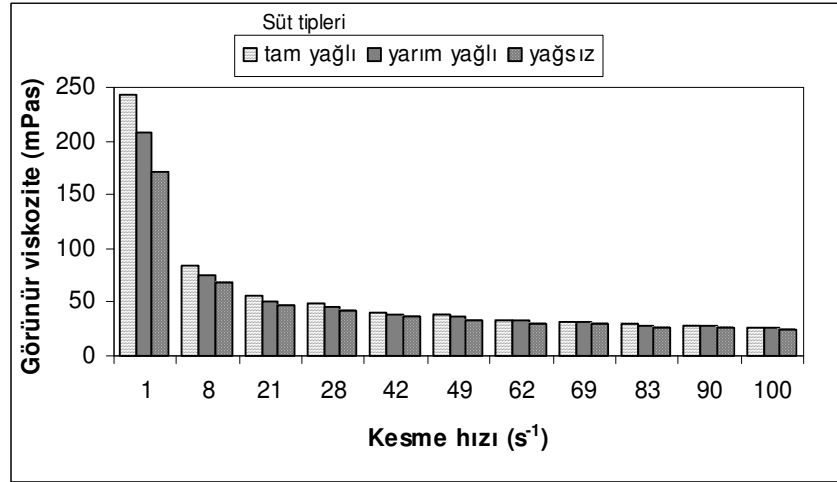
Şekil 4.1. Optimum şeker konsantrasyonu ve yağlı sütle hazırlanmış örneğin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği

Örneklerin görünür viskozitesi üzerine kullanılan süt tipinin etkisinin istatistiksel olarak ($p < 0.05$) önemli olduğu belirlenmiştir. Kullanılan şeker yada tatlandırıcı tipi ve bunların konsantrasyon değerleri ortalığında sütteki artan yağ oranı ile örneklerin görünür viskozitelerinin arttığı görülmüştür. Bu durum ölçümlerin yapıldığı $1-100 \text{ s}^{-1}$ lik tüm kesme hızı aralığı için aynıdır. Şekil 4.2 tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütler ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı olarak görünür viskozitelerindeki değişimi göstermektedir. Ayrıca her bir tatlandırıcı için sütteki yağ oranının artması ile görünür viskozitenin arttığı belirlenmiştir. Aynı şeker konsantrasyonunda, yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlerle hazırlanan üç farklı örnekte, yağ miktarı azaldıkça görünür viskozite değeri azalmaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.2. Farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite değerlerinin ortalamaları.

Tüm kayma hızlarında en yüksek görünür viskozite değeri tam yağlı süttten hazırlanan salep örneğinde gözlenirken, en düşük değer yağsız süttten hazırlanan örnekte görülmüştür. Örneğin, yağlı süt ve % 2'lik şeker konsantrasyonu ile hazırlanan örneğin 1 s^{-1} kesme hızındaki görünür viskozitesi 250 mPas iken, yarım yağlı ve yağsız süt kullanılarak hazırlanan örneklerin aynı kesme hızındaki görünür viskoziteleri sırasıyla, 208 ve 172 mPas bulunmuştur. Aynı şekilde 55 s^{-1} kesme hızındaki görünür viskoziteleri sırasıyla 35.6 mPas, 34.4 mPa.s ve 31.9 mPas olarak belirlenmiştir.

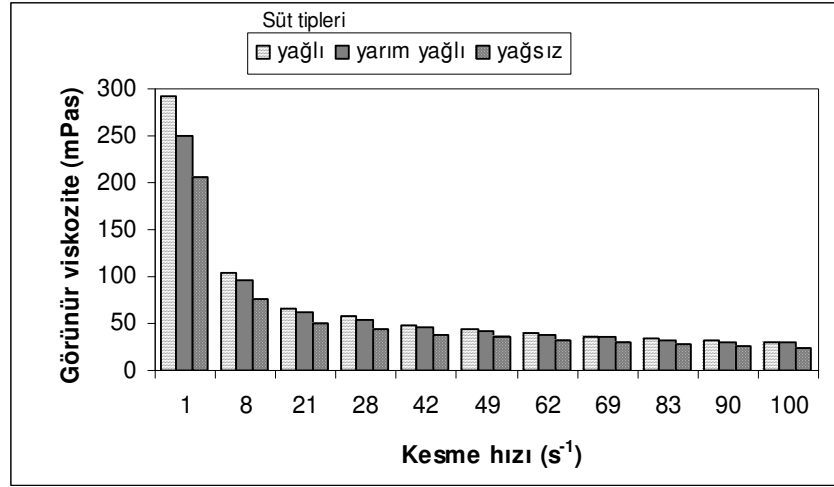


Şekil 4.3. Şekerin optimumum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği

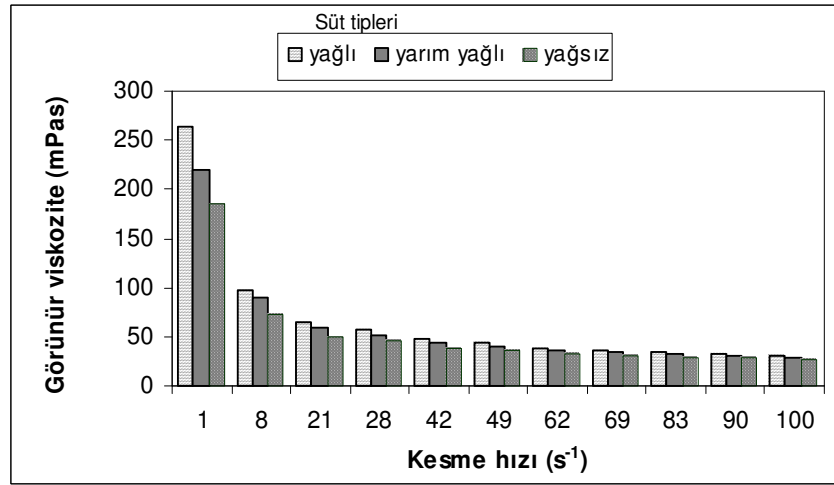
Bunun nedeni yağlı süt ile hazırlanan örnekteki kuru madde miktarının daha fazla olmasıdır. Benzer şekilde Dogan ve Kayacier [47] hazır salebin reolojik özelliklerini araştırdıkları çalışmada, kuru madde miktarı artışı ile örneklerin görünür viskozitesinin arttığını bildirmişlerdir.

Tatlandırıcı kullanarak hazırlanan örneklerde yağ miktarına bağlı olarak görünür viskozite değerindeki değişim şekerle hazırlanan örneklerdeki benzer bir eğilim izlemektedir. Şekil 4.4 optimum aspartam konsantrasyonunda hazırlanan örneklerde farklı süt tipleri için kesme hızına bağlı görünür viskozite değişimleri görülmektedir. Bu şekilden de anlaşıldığı gibi, her kesme hızında görünür viskoziteler arasında yağ miktarına bağlı olarak bir fark gözlenmektedir. Örnek olarak, 55 s⁻¹ kesme hızındaki görünür viskozite, yağlı süt ile hazırlananda, 41.1 mPa.s, yarım yağlı süt ile hazırlananda, 39.2 mPa.s ve yağsız süt ile hazırlananda ise 33.0 mPa.s değerleri elde edilmiştir.

Aspartam ve şeker ile elde edilen sonuçlarda olduğu gibi, sakarin (Şekil 4.5) ve siklamatta (Şekil 4.6) da sütteki azalan yağ miktarı ile görünür viskozitede bir azalma gözlenmiştir.

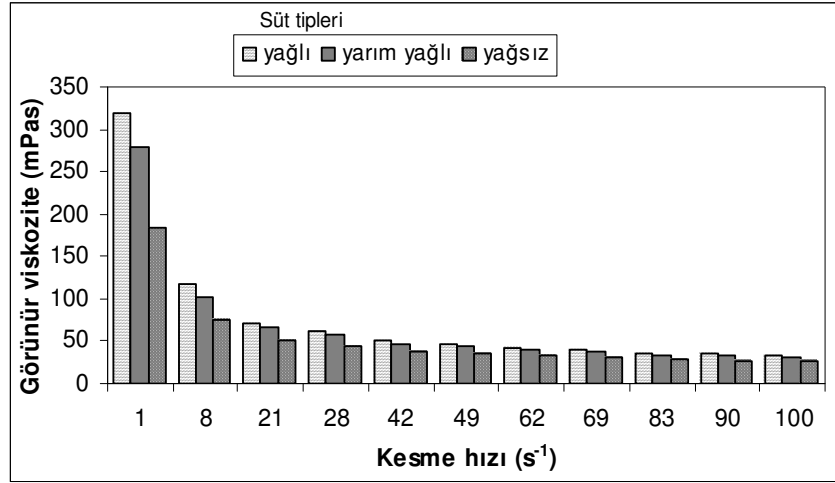


Şekil 4.4. Aspartamın optimumum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.



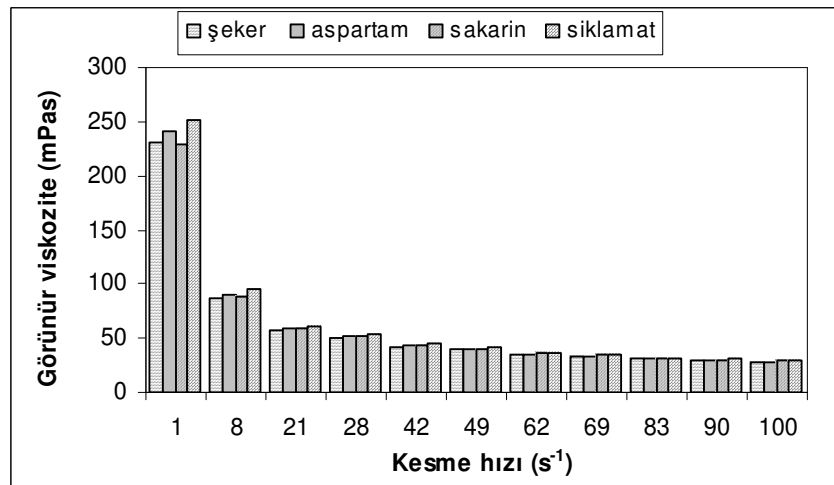
Şekil 4.5. Sakarinin optimumum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.

Yapılan iki faktör varyans analizi hem tatlandırıcı tipinin hem de konsantrasyonun örneklerin görünür viskozitesi üzerine önemli ($p > 0.05$) bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur.



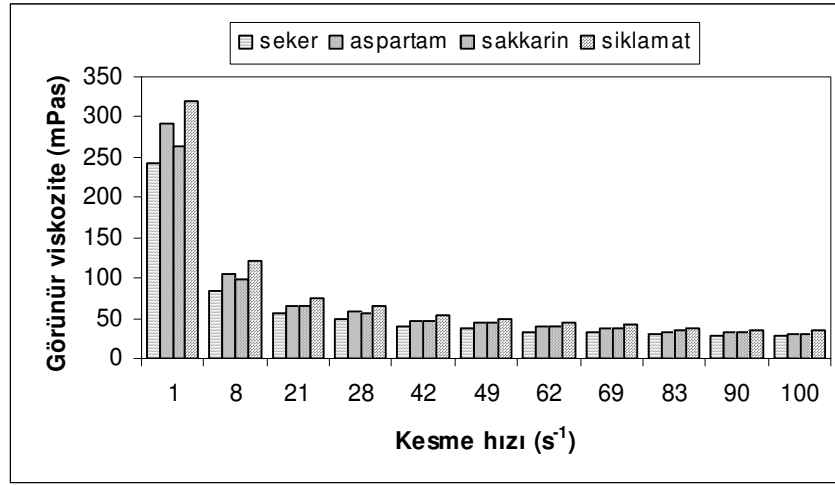
Şekil 4.6. Siklamatin optimumum konsantrasyonu ve farklı yağ oranlarındaki sütler ile hazırlanmış örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.

Şekil 4.7’de şeker ve farklı tatlandırıcı kullanımı için kesme hızına bağlı örneklerin görünür viskozitelerindeki değişimler gözlenmektedir. Görünür viskozite açısından kontrol örneklerine (şekere) en yakın değerler sakarin ve aspartam ile hazırlanan örnekler için elde edilmiştir. Siklamatin aynı kesme hızında şekere göre görünür viskozitesi diğer tatlandırıcılar ile karşılaştırıldığında en büyük farklılığı ortaya çıkarmıştır.



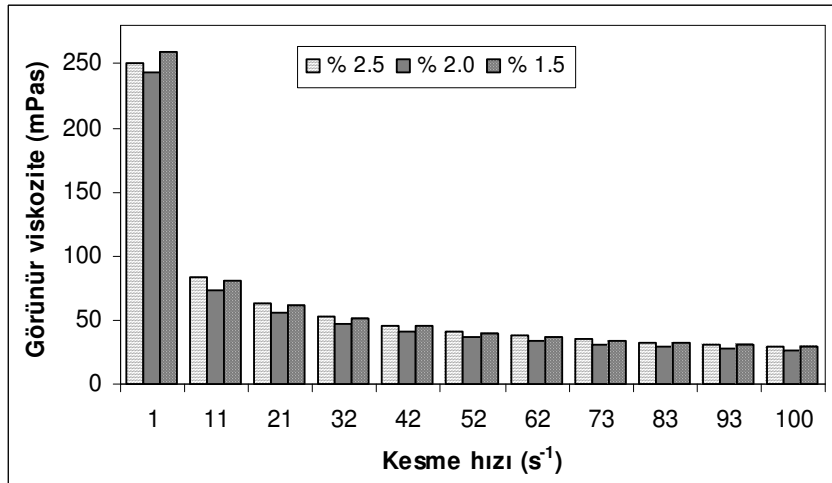
Şekil 4.7. Farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği.

Şekerin % 2 konsantrasyonu ve buna karşılık gelen tatlandırıcı konsantrasyonu ile hazırlanan örneklerin görünür viskoziteleri değerlendirildiğinde tatlandırıcı kullanımının, görünür viskozite üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Genel olarak tüm kesme hızlarında en düşük değer şeker ile hazırlanan örneklerde tespit edilirken buna en yakın değer sakarin ile yapılan örnekler olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Yağlı süt ile hazırlanan örneklerin optimum tatlandırıcı konsantrasyonlarında görünür viskozite değişimi grafiği

Varyans analizi sonuçlarına göre şeker ve tatlandırıcıların konsantrasyonunun örneklerin görünür viskozite üzerine önemli ($p>0.05$) bir etkisi yoktur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Şekerin farklı konsantrasyonları ve yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kesme hızına bağlı görünür viskozite grafiği

Örneğin; yağlı süt içeren örnekler için, % 2.5 şeker konsantrasyonunda ve 55 s^{-1} kayma hızında görünür viskozite 40 mPas iken bu değer % 2'lik örnekte 36 mPas'ye azalmış; şeker oranı % 1.5'e indirildiğinde ise 39 mPas olarak tespit edilmiştir. Bu örnekte görüldüğü gibi, şeker konsantrasyonunun artmasının görünür viskoziteye etkisi belli bir eğilim ile açıklanamamaktadır. Şeker örneğinde olduğu gibi, aspartam, sakarin ve siklamat ile yapılan çalışmalarda da konsantrasyonlara bağlı görünür viskozite değeri için belli bir eğilim yakalanamamıştır.

Tatlandırıcı türlerinin, konsantrasyonlarının ve sütteki yağ oranının ağızdaki kesme hızı olan 55 s^{-1} değerinde viskozite değerlerine etkisini belirlemek amacı ile tatlandırıcılar, konsantrasyonlar ve yağ oranları karşılaştırılmıştır. Varyans analizi ile tatlandırıcılar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Konsantrasyonun etkisi açısından ise aspartamın farklı konsantrasyonları arasında bir fark bulunamazken, viskozite değerinin konsantrasyon arttıkça azaldığı belirlenmiştir. Farklı sakarin konsantrasyonları ile hazırlanan örneklerin viskozite değerlerinde bir fark gözlenememiştir. Ancak konsantrasyonun artması ile görünür viskozitenin de arttığı tespit edilmiştir. Şeker ve siklamat kullanılarak hazırlanan örneklerde de farklı konsantrasyonlardaki örneklerde önemli bir fark bulunmamıştır. Farklı yağ miktarlarına sahip süt örneklerinde de tatlandırıcı çeşidine bağlı bir farklılık gözlenememiştir.

4.2 Kıvam katsayısı (K)

Bu çalışmada belirli bir kesme aralığında elde edilen kesme hızı – kesme stresi verileri üslü yasa modeline uygulanarak örneklerin akış davranış indeksi ve kıvam katsayısı belirlenmiştir. Benzer olarak, Kristensen ve ark. [51] kaymak ve kremanın reolojisini araştırdıkları, Penna ve ark. [52] ise laktik aside dayalı içeceklerin kalite ve reolojik özellikleri arasındaki ilişkileri ortaya koydukları çalışmalarda örneklerin reolojik davranışlarını tanımlamışlardır ve Üslü Yasa modelinin en uygun model olduğu sonucuna varmışlardır. Köksoy ve Kılıç [42], ayranın reolojik özelliklerini belirledikleri çalışmada, artan kesme hızına bağlı olarak örneklerin kesme stresi verilerini Üslü Yasa kullanarak modellemişler ve Üslü Yasanın yüksek regresyon katsayısı ($R^2=0.98$) verdiğini belirlemişlerdir.

Tek faktör ANOVA sonuçları, tatlandırıcı tipinin örneklerin K değerleri üzerine istatistiksel bir etkisi ($p<0.05$) olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte en düşük konsantrasyonlu örneklerin çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre, şeker ve sakarin ile hazırlanan örneklerin K değerleri arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.1). Şeker ile hazırlanan örneklerde ortalama K değeri 232.64 mPas^n iken, sakarinde bu değer 236.89 mPas^n , siklamatta 261.54 mPas^n ve aspartamda 249.69 mPas^n olarak belirlenmiştir.

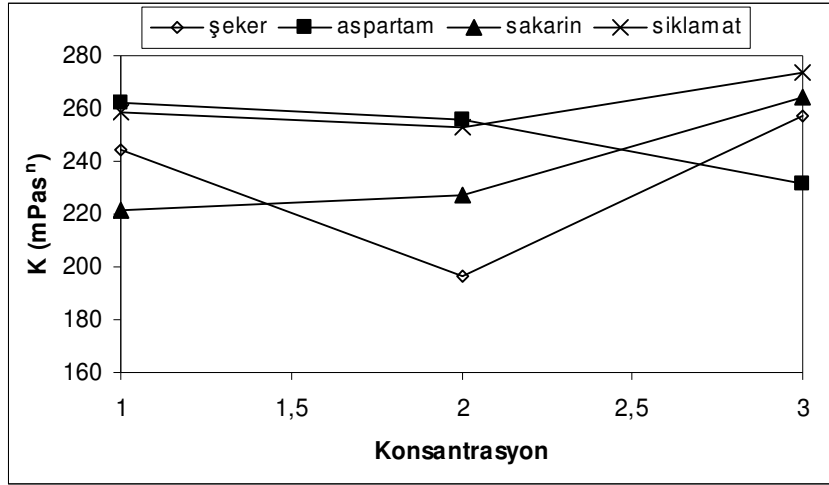
Tablo 4.1. Farklı tatlandırıcıların farklı konsantrasyonlarındaki K değerleri (mPas^n) (Konsantrasyon 1: şeker % 1.5, aspartam % 0.008, sakarin % 0.003, siklamat % 0.05; konsantrasyon 2: şeker % 2, aspartam % 0.011, sakarin % 0.005, siklamat % 0.065; konsantrasyon 3: şeker % 2.5, aspartam % 0.015, sakarin % 0.007, siklamat % 0.08).

Konsantrasyon (%)	Şeker	Aspartam	Sakarin	Siklamat
1	244.24 ^a	262.45 ^a	221.20 ^a	258.22 ^a
2	196.69 ^b	255.53 ^a	226.91 ^a	253.10 ^a
3	256.99 ^a	231.47 ^b	264.05 ^b	273.30 ^a

a-b: Farklı harfler aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunu gösterir.

Tatlandırıcı konsantrasyonunun örneklerin kıvamı üzerine etkisi, aspartam, sakarin ve şeker için istatistiksel olarak önemli iken ($p<0.05$) siklamatta artan konsantrasyon ile kıvamda kayda değer ($p>0.05$) bir değişim meydana gelmediği gözlenmiştir. Konsantrasyon ile kıvam değişimi trendleri karşılaştırıldığında, şeker ile sakarinin yakın değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.10). Aspartam için tatlandırıcı konsantrasyonu artışı ile kıvam arasında ters bir orantı vardır, ve artan konsantrasyon ile örneğin kıvamı azalmıştır. Sakarin örneklerinde en düşük konsantrasyon olan % 0.003 ile % 0.005 arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmamasına karşın, 0.007 g/ 100 ml sakarin ilavesi ile hazırlanan örneğin kıvamı, diğer konsantrasyonlardaki örneklerin kıvamından istatistiksel olarak ($p<0.05$) daha yüksektir.

Farklı süt çeşitleri kullanılarak hazırlanan örneklerde tatlandırıcıların K değerine etkisi Tablo 4.2'de görülmektedir. Yağsız süt kullanılarak hazırlanan örneklerde, şeker, sakarin ve siklamat arasında bir fark gözlenemezken, aspartam bu üç tatlandırıcıdan da önemli farklılık ($p<0.05$) göstermiştir.



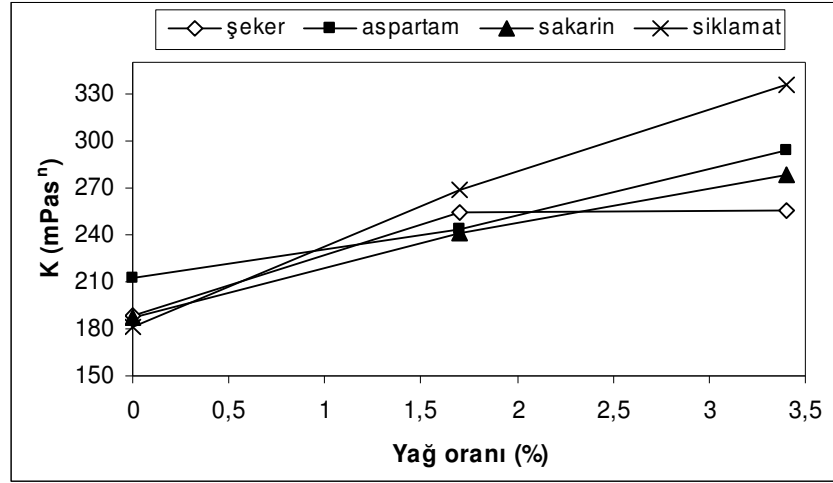
Şekil 4.10. Farklı tatlandırıcıların farklı konsantrasyonlarını K değerindeki değişime etkisi (Konsantrasyon 1: şeker % 1.5, aspartam % 0.008, sakarin % 0.003, siklamat % 0.05; konsantrasyon 2: şeker % 2, aspartam % 0.011, sakarin % 0.005, siklamat % 0.065; konsantrasyon 3: şeker % 2.5, aspartam % 0.015, sakarin % 0.007, siklamat % 0.08).

Tablo 4.2. Farklı yağ oranlarındaki sütler ve farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin K değerleri.

Sütteki yağ oranı (%)	Şeker	Aspartam	Sakarin	Siklamat
3.4	255.32 ^c	294.08 ^b	283.57 ^b	334.20 ^a
1.7	253.83 ^b	243.21 ^{b,c}	240.53 ^c	269.12 ^a
0	188.77 ^b	212.78 ^a	187.59 ^b	181.29 ^b

a-c: Farklı harfler aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunu gösterir.

Yarım yağlı süt kullanılarak hazırlanan salep örneklerinde en yüksek K değeri 269.13 mPasⁿ ile siklamat ile hazırlanan örneğinkidir. Şeker ve aspartam ile hazırlanan örnekler ve aspartam ile sakarin kullanılarak hazırlanan örnekler arasında önemli bir fark ($p > 0.05$) bulunamazken, siklamat kullanılarak hazırlanan örnekler ile diğerleri arasında kayda değer bir fark ($p < 0.05$) saptanmıştır. Yağlı süt ile hazırlanan örneklerde, şeker kullanılan örneğin kıvamı tatlandırıcılar ile hazırlanan saleplerin kıvamına göre istatistiksel olarak önemli miktarda daha düşüktür. Öte yandan aspartam ve sakarin ile hazırlanan örnekler arasında kıvam katsayısı açısından önemli bir fark bulunamazken siklamat ile hazırlanan örnek diğerlerinden istatistiksel açıdan farklılık göstermiştir. Şekil 4.11 farklı süt tipi kullanılarak hazırlanan örneklerdeki K değeri değişimini göstermektedir.



Şekil 4.11. Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerdeki K değerleri grafiği

4.3. Akış davranış indeksi (n)

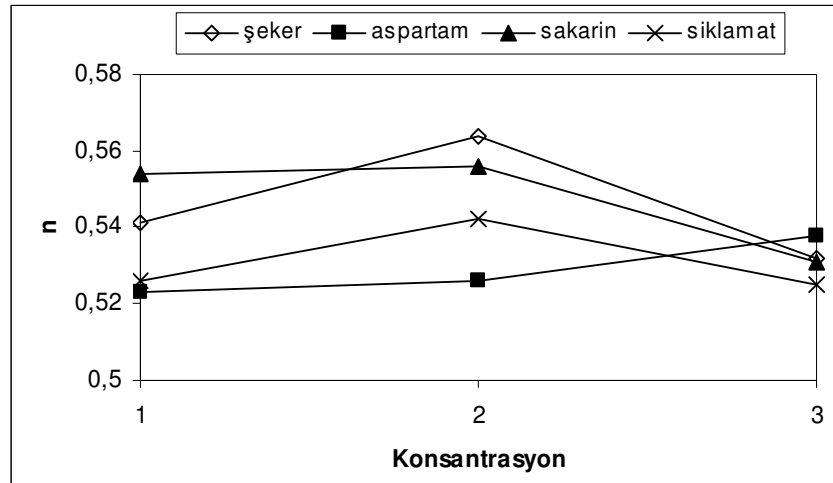
İstatistiksel analiz sonuçlarına göre tatlandırıcı tipinin, örneklerin akış davranış indekslerinin üzerine önemli bir etkisi vardır. Bununla birlikte farklı tatlandırıcıların en düşük konsantrasyonları ile hazırlanan örnekler için yapılan çoklu karşılaştırma, sakarin ve şekerin n değerleri arasında önemli bir fark olmadığını ortaya koymaktadır (Tablo 4.3). Aynı şekilde, siklamat ve sakarin ile hazırlanan örneklerin n değerleri arasında da bir fark yoktur. En düşük n değeri 0.529 ile aspartamınki ve en yüksek n değeri 0.547 ile sakarininkidir.

Tablo 4.3. Farklı tatlandırıcı ve konsantrasyonları ile hazırlanan örneklerin n değerleri (Konsantrasyon 1: şeker % 1.5, aspartam % 0.008, sakarin % 0.003, siklamat % 0.05; konsantrasyon 2: şeker % 2, aspartam % 0.011, sakarin % 0.005, siklamat % 0.065; konsantrasyon 3: şeker % 2.5, aspartam % 0.015, sakarin % 0.007, siklamat % 0.08).

Konsantrasyon (%)	Şeker	Aspartam	Sakarin	Siklamat
1	0.541 ^a	0.523 ^b	0.554 ^a	0.526 ^b
2	0.564 ^b	0.526 ^b	0.556 ^a	0.542 ^a
3	0.532 ^c	0.538 ^a	0.531 ^b	0.525 ^b

a-c: Farklı harfler aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunu gösterir.

Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre aspartam ile hazırlanan örneklerde, % 0.008 ve % 0.011 konsantrasyonlarında önemli bir fark bulunamamış, ancak % 0.015 konsantrasyonunda fark görülmüştür. Konsantrasyon arttıkça n değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Sakarin ile hazırlanan örneklerde, % 0.003 ve % 0.005 konsantrasyonlarında farklılık görülmezken, % 0.007’de bir farklılık ortaya çıkmıştır. Şeker ile hazırlanan örneklerde ise, her bir konsantrasyon birbirinden farklılık göstermiştir. Siklamat ile hazırlanan örneklerde, optimum tatlandırıcı konsantrasyonu ile hazırlanan örnek diğerlerinden farklılık göstermiştir. Şekil 4.12 farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin tatlandırıcı konsantrasyonuna bağlı n değeri değişimlerini göstermektedir.



Şekil 4.12. Farklı tatlandırıcı çeşidi ve konsantrasyonlarında hazırlanan örneklerin n değerleri grafiği (Konsantrasyon 1: şeker % 1.5, aspartam % 0.008, sakarin % 0.003, siklamat % 0.05; konsantrasyon 2: şeker % 2, aspartam % 0.011, sakarin % 0.005, siklamat % 0.065; konsantrasyon 3: şeker % 2.5, aspartam % 0.015, sakarin % 0.007, siklamat % 0.08).

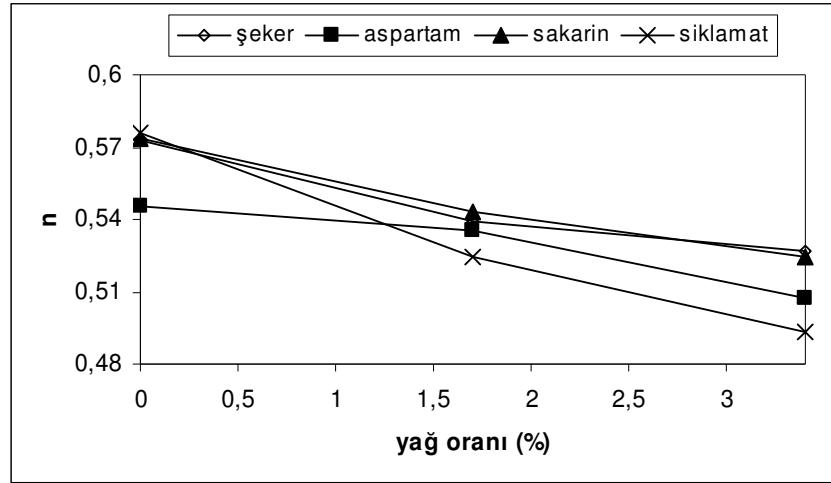
Tablo 4.4, farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin n değerleri için tatlandırıcılar arasındaki fark gösterilmektedir. Yağsız sütte, aspartam ile hazırlanan örneklerin n değerleri, diğer tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerinkinden farklılık göstermiştir. Sakarin, siklamat ve şeker ile hazırlanan örneklerde n değerleri üzerine tatlandırıcı tipinin istatistiksel açıdan önemli ($p > 0.05$) bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerde ise, siklamatın n değeri diğerlerinden istatistiksel

olarak önemli miktarda ($p<0.05$) düşüktür. Yağlı süt ile hazırlanan örneklerde ise, şeker ile sakarin arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Şekil 4.13' de farklı yağ oranına sahip sütlerle hazırlanan örneklerin n değerleri grafiği gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Farklı yağ oranındaki sütlerle ve farklı tatlandırıcılar ile hazırlanan örneklerin n değerleri.

Sütteki yağ oranı (%)	Şeker	Aspartam	Sakarin	Siklamat
3.4	0.526 ^a	0.507 ^b	0.524 ^a	0.493 ^c
1.7	0.539 ^{a,b}	0.535 ^b	0.543 ^a	0.524 ^c
0	0.573 ^a	0.545 ^b	0.573 ^a	0.575 ^a

a-c: Farklı harfler aynı satır için veriler arası istatistiksel fark olduğunu gösterir.



Şekil 4.13. Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin n değerleri grafiği.

4.4. Kimyasal özellikler

Tablo 4.5, 4.6 ve 4.7 farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve su aktivitesi değerleri göstermektedir. Beklenildiği gibi, kuru madde miktarının, sütteki yağ oranını artması ile arttığı tespit edilmiştir. Yağlı süt ile hazırlanan örneklerin ortalama kuru madde miktarı % 13.4 iken, yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerin ortalaması % 12.1 ve yağsız süt ile hazırlanan örneklerin ortalaması % 10.5'tir. Artan şeker konsantrasyonu ile kuru madde değeri artmasına rağmen, diğer tatlandırıcılarda konsantrasyonlar çok düşük olduğunda böyle bir eğilim tespit edilmemiştir.

Tablo 4.5. Yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri.

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Kuru madde %	pH	a_w
şeker	2.500	15.6 ± 0.006	6.923 ± 0.012	0.9966 ± 0.001
şeker	2.000	14.8 ± 0.006	6.937 ± 0.006	0.9960 ± 0.002
şeker	1.500	15.6 ± 0.006	6.923 ± 0.012	0.9966 ± 0.001
aspartam	0.008	13.0 ± 0.003	6.840 ± 0.030	0.9972 ± 0.001
aspartam	0.011	11.7 ± 0.001	6.917 ± 0.006	0.9977 ± 0.001
aspartam	0.015	12.7 ± 0.001	6.900 ± 0.020	0.9977 ± 0.001
sakarın	0.003	12.8 ± 0.003	6.710 ± 0.010	0.9972 ± 0.001
sakarın	0.005	13.1 ± 0.006	6.673 ± 0.012	0.9970 ± 0.002
sakarın	0.007	13.1 ± 0.006	6.867 ± 0.015	0.9972 ± 0.001
siklamat	0.050	12.8 ± 0.009	6.700 ± 0.010	0.9962 ± 0.002
siklamat	0.065	13.2 ± 0.002	6.677 ± 0.025	0.9959 ± 0.002
siklamat	0.080	12.7 ± 0.011	6.647 ± 0.015	0.9964 ± 0.001
\bar{X}		13.40	6.809	0.9968

Tablo 4.6. Yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri.

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Kuru madde %	pH	a_w
şeker	2.500	13.1 ± 0.003	6.887 ± 0.006	0.9959 ± 0.002
şeker	2.000	13.5 ± 0.004	6.897 ± 0.021	0.9952 ± 0.001
şeker	1.500	13.9 ± 0.002	6.960 ± 0.010	0.9971 ± 0.001
aspartam	0.008	11.8 ± 0.002	6.810 ± 0.020	0.9968 ± 0.001
aspartam	0.011	11.5 ± 0.004	6.860 ± 0.010	0.9968 ± 0.002
aspartam	0.015	11.1 ± 0.001	6.877 ± 0.023	0.9963 ± 0.001
sakarın	0.003	11.0 ± 0.002	6.657 ± 0.015	0.9960 ± 0.002
sakarın	0.005	11.0 ± 0.002	6.667 ± 0.015	0.9952 ± 0.001
sakarın	0.007	11.8 ± 0.001	6.663 ± 0.012	0.9956 ± 0.001
siklamat	0.050	11.8 ± 0.004	6.647 ± 0.015	0.9973 ± 0.001
siklamat	0.065	11.8 ± 0.006	6.667 ± 0.006	0.9953 ± 0.002
siklamat	0.080	12.4 ± 0.007	6.667 ± 0.006	0.9954 ± 0.001
\bar{X}		12.1	6.771	0.9960

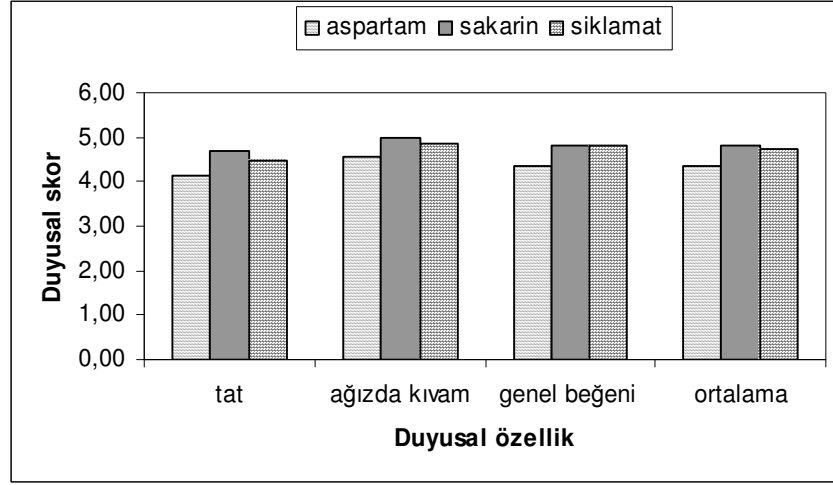
Tablo 4.7. Yağsız süt ile hazırlanan örneklerin kuru madde, pH ve a_w değerleri.

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Kuru madde %	pH	a_w
şeker	2.500	11.5 ± 0.002	6.907 ± 0.006	0.9958 ± 0.001
şeker	2.000	11.9 ± 0.001	6.877 ± 0.012	0.9966 ± 0.002
şeker	1.500	12.4 ± 0.001	6.907 ± 0.006	0.9967 ± 0.002
aspartam	0.008	9.0 ± 0.005	6.823 ± 0.021	0.9961 ± 0.002
aspartam	0.011	10.2 ± 0.002	6.890 ± 0.010	0.9957 ± 0.002
aspartam	0.015	10.1 ± 0.001	6.860 ± 0.010	0.9973 ± 0.002
sakarın	0.003	10.0 ± 0.002	6.643 ± 0.006	0.9957 ± 0.001
sakarın	0.005	10.3 ± 0.004	6.633 ± 0.015	0.9959 ± 0.001
sakarın	0.007	10.4 ± 0.006	6.560 ± 0.010	0.9966 ± 0.001
siklamat	0.050	10.1 ± 0.001	6.623 ± 0.012	0.9970 ± 0.001
siklamat	0.065	10.4 ± 0.003	6.643 ± 0.006	0.9952 ± 0.001
siklamat	0.080	10.1 ± 0.003	6.619 ± 0.007	0.9962 ± 0.002
\bar{X}		10.5	6.749	0.9962

Salep örneklerinin pH'sı örnek hazırlamakta kullanılan sütteki yağ miktarının artması ile artmıştır. Yağlı sütteki pH ortalamaları 6.809 iken yarım yağlı sütte bu değer 6.771'dir. Yağsız süt ile hazırlanan örneklerin ortalama pH'ları ise 6.749 olarak tespit edilmiştir. En yüksek pH değeri ortalaması şeker ile hazırlanan örneklerde elde edilirken, en düşük pH ortalaması ise siklamat ile hazırlanan örneklerde bulunmuştur. Tatlandırıcı konsantrasyonlarının pH'a etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Örneklerin su aktivite değerleri daima 0.995'den yüksektir ve tatlandırıcı çeşidinin, konsantrasyonunun veya sütteki yağ oranının, su aktivite değerleri üzerine kayda değer bir etkisi yoktur.

4.5. Duyusal analiz

Yapılan duyusal analizlerde, farklı tatlandırıcı ve farklı sütlerle hazırlanan örneklerin, tat, ağızda kıvam ve genel beğeni değerleri incelenmiştir. Şekil 4.14'de farklı tatlandırıcılar ile hazırlanmış salep örneklerine panelistlerin verdiği duyusal skorların ortalama değerleri gösterilmektedir.

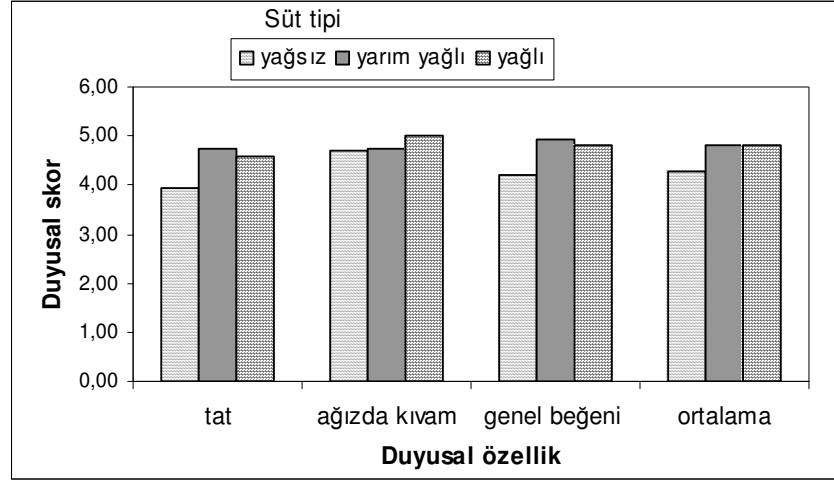


Şekil 4.14. Tatlandırıcı çeşitlerinin duyusal analiz sonuçlarına etkisi.

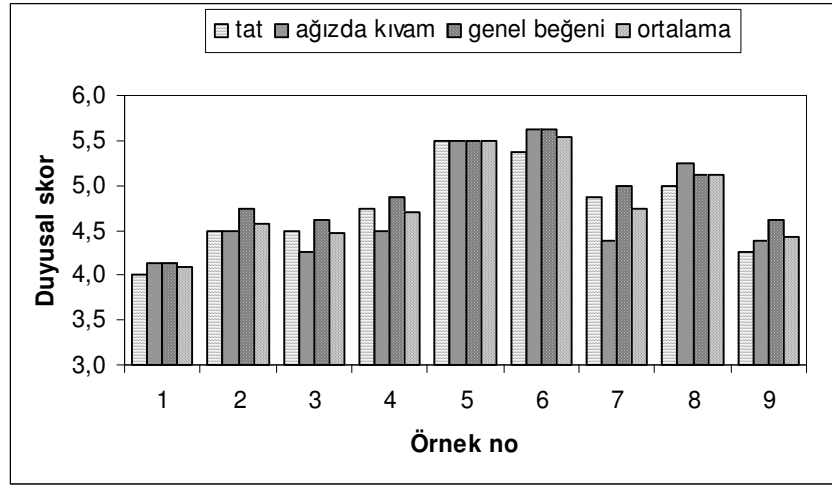
Duyusal analiz sonuçlarına göre aspartam ile hazırlanan örneklerin en az beğeniye sahip olduğu ve en çok beğenilen örneklerin ise sakarin ile hazırlanan örnekler olduğu belirlenmiştir. Reolojik özellikler göz önüne alındığında da sakarin ile hazırlanan örneklerin kontrol örneklerine (şeker) benzerlik gösterdiği dikkat çekmektedir. Bu durum özellikle duyusal özellikler bakımından sakarinin düşük kalorili salep hazırlamak için araştırılan en uygun tatlandırıcı olduğunu ortaya koymaktadır.

Farklı süt çeşitleri kıyaslandığında, yağsız süt ile hazırlanan örneklerin tüm duyusal özellikler için en az tercih edilen örnek olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.15). Yarım yağlı ve yağlı sütler arasında beğenileri karşılaştırıldığında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Bütün tatlandırıcı ve konsantrasyonları ile ve yarım yağlı süt ile hazırlanan örneklerin duyusal analiz sonuçları Şekil 4.16'de görülmektedir. Bu şekilden anlaşılacağı gibi sakarinin % 0.005 ve 0.007 konsantrasyonları ile hazırlanan örnekler en çok beğenilen örneklerdir.



Şekil 4.15 Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin duyu analiz sonuçları grafiği



Şekil 4.16 Tatlandırıcı çeşitlerinin farklı konsantrasyonları ile ve yarım yağlı süt hazırlanan örneklerin duyu analiz sonuçları (1: aspartam % 0.08, 2: aspartam % 0.011, 3: aspartam % 0.015, 4: sakarin % 0.003, 5: sakarin % 0.005, 6: sakarin % 0.007, 7: siklamat % 0.05, 8: siklamat % 0.065, 9: siklamat % 0.08).

4. 6 Kalori değerleri

Kullanılan sütün etiket bilgileri ve salebin hazırlanmasında ilave edilen salep tozu ve şeker miktarları göz önüne alınarak yapılan hesaplamalarda 100 ml süt ile hazırlanan salep içeceği yaklaşık 74 Kcal içermektedir. Diğer yandan şeker yerine tatlandırıcı

ikame edilmiş ve yağsız süt kullanılmış örneklerde kalori değeri 38 Kcal olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamada formülasyonda kullanılan tatlandırıcı miktarları çok düşük olduğu için tatlandırıcılardan gelen kalori ihmal edilmiştir. Tablo 4.8 her bir süt tipi için şekerle hazırlanan kontrol örneğinin ve tatlandırıcı içeren örneklerin kalori değerlerini vermektedir. Saleplerin tam yağlı süt yerine, yarım yağlı süt kullanılarak hazırlanmasında % 21.06, yağsız süt kullanılarak hazırlanmasında ise % 37.25 kalori azaltılması sağlanmaktadır. Buna ilave olarak şeker yerine tatlandırıcı ve yarım yağlı süt kullanılarak hazırlanan salep örnekleri, yağlı süt ve şeker ile hazırlanan salebe göre % 32.32 oranında daha az kalori içermektedir. Aynı şekilde yağsız süt ve tatlandırıcı ile hazırlanan örnekler, % 48.52 oranında kalori azaltılmasını sağlamaktadır.

Tablo 4.8 Farklı süt tipleri ile hazırlanan örneklerin kalori değerleri ve kalori azalma yüzdeleri (100 ml süt için)

Örnek	Kalori değeri (Kcal) – Kalori azalma yüzdesi (%)		
	Yağlı	Yarım yağlı	Yağsız
Kontrol	74.09	58.49 – 21.06	46.49 – 37.25
Tatlandırıcı	65.74 –11.27	50.14 – 32.32	38.14 –48.52

5. BÖLÜM

SONUÇ VE YORUM

Yapılan reolojik çalışmalar, salep örneklerine uygulanan kesme hızının artması ile görünür viskozitenin azaldığı ve dolayısıyla örneklerin psedöplastik özellik gösterdiğini ortaya koymuştur. Benzer gıdalarda yapılan araştırmaların birçoğu sıvı gıdaların psedöplastik özellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Doğan ve Kayacıer [47] hazır salep örneklerinin reolojik özelliklerini belirledikleri çalışmada, su ya da süt ilavesi ile hazırlanan saleplerin psedöplastik özellik gösterdiklerini, dolayısıyla artan kesme hızına bağlı olarak görünür viskozitenin azaldığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Lokumcu ve ark. [42, 50] ayranın reolojik özelliklerini belirledikleri çalışmada ayranın psedöplastik özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Mohammed, Abu-Jdayil ve Eassa. [60] nişasta süt ve şekerden oluşan karışımın reolojik özelliklerini araştırmışlar ve bu örneklerin kesme hızı artışı ile görünür viskozitelerinde bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Yoğurtçu ve Kamışlı [58] pekmez örneklerinin reolojik özellikleri belirlemişler ve kuşburnu, üzüm, karadut ve beyaz dut pekmezlerinin tümünün psedöplastik özellik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Dak ve ark. [24] mango sularının psedöplastik yapıda olduğunu bildirmişler ve psedöplastik özelliğin yüksek konsantrasyona sahip örneklerde daha belirgin olduğunu ortaya koymuşlardır. Vanilyalı yarı katı sütlü tatlıların reolojik davranışları ve duyu özelliklerinin irdelendiği çalışmada bu tip gıdaların da psedöplastik özellik gösterdiği ortaya konulmaktadır [56]. Kim ve Yao [57] ise pirinç nişastası ve ksantan gamdan oluşan model gıda ile yapılan reolojik denemelerde artan kesme hızı ile beraber, örneklerin görünür viskozitelerinin azaldığını rapor etmişlerdir.

Elde edilen reolojik veriler, sütteki yağ oranını artması ile görünür viskozitenin arttığını ortaya koymuştur. Bunun nedeni olarak yağ oranını artması ile kuru madde miktarının artması gösterilebilir. Örneklerde kuru madde miktarının artışı, görünür viskozitede bir artış meydana getirmektedir. Dogan ve Kayacıer'in [47] salep ile ilgili yaptıkları çalışmada benzer bir bulguyu ortaya koymaktadır. Kaynar su veya süt ile hazırlanan

hazır salep örneklerinde kuru madde miktarı daha yüksek olduğu için süt ile hazırlanan salebin görünür viskozitesinin, su ile hazırlanana göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Alpaslan ve Hayta'nın [48] farklı pekmez konsantrasyonları ile tahin-pekmez karışımının reolojik özellikleri üzerine çalışmışlar ve artan kuru madde miktarı ile örneklerin görünür viskozitelerinin de arttığını belirlemişlerdir. Kaya ve Tekin [5], farklı gamlar ve salep konsantrasyonları ile hazırlanan dondurma karışımlarının reolojik özelliklerini belirlemişler ve gam miktarının veya salep miktarının artması ile kuru madde miktarı arttığından görünür viskozitenin de arttığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, süt yerine su ile hazırlanan örneklerin kuru madde miktarı azalmasından dolayı görünür viskozitelerinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Tatlandırıcıların konsantrasyonu ile görünür viskozite arasında belirgin bir eğilim görülmemiştir. Bunun nedeni tatlandırıcılardan çok düşük miktarlarda kullanılmasıdır.

Yapılan kimyasal analizler, sütteki artan yağ oranının örneğin pH değerini etkilediğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan farklı tatlandırıcıların ve konsantrasyonlarının pH değerine etkisi tespit edilmemiştir.

Örneklerin kuru madde değerleri göz önüne alındığında, sütteki yağ oranının artması ile beklenildiği gibi kuru madde değerinin arttığı belirlenmiştir. Ancak tatlandırıcı konsantrasyonunun, kuru madde miktarına etkisi sadece şeker kullanılan örneklerde önemli bulunmuştur. Bunun nedeni, sadece şekerin yüksek miktarlarda kullanılması, diğer tatlandırıcıların ise tatlılık derecelerinin yüksek olmaları nedeniyle çok düşük miktarlarda kullanılmasıdır.

Örneklerin su aktivite değerleri genelde çok yüksek olup, istatistiksel analiz sonuçları tatlandırıcı çeşidinin, konsantrasyonunun veya sütteki yağ oranının su aktivitesi değerlerine her hangi bir etkisi olmadığını ($p>0.05$) ortaya koymaktadır.

Duyusal analiz sonuçları yağsız süt ile hazırlanan örneklerin tat, ağızda kıvam ve genel beğeni kriterleri açısından en az beğeniye sahip olduğunu göstermektedir. Tat ve genel beğeni yönünden en çok beğenilen örnekler ise yarım yağlı süt ile hazırlanan örnekler olurken, ağızda kıvam yönünden en çok beğenilen örnekler yağlı süt ile hazırlanan örnekler olmuştur. Duyusal analiz ortalamalarına bakıldığında ise yağlı süt ve yarım yağlı süt ile hazırlanan örnekler aynı derecede beğenilmişlerdir. Keza yarım yağlı süt ile

yağlı sütün reolojik özellikleri bakımından da istatistik bir fark yoktur ($p>0.05$). Bu durumda, düşük kalorili salep formülasyonu hazırlamak için en uygun süt tipinin yarım yağlı süt olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tatlandırıcı eidinin örneklerin duysal özelliklerine etkisi incelendiğinde, sakarin ile hazırlanan örneklerin, aspartam ve siklamat ile hazırlanan örneklere göre, ağızda kıvam, tat ve genel beğeni yönünden kontrol rneklarine en yakın duysal özelliklere sahip olan ve suni tatlandırıcılarla hazırlanan saleplerden en çok beğenilen örnekler olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan aspartam ile hazırlanan salepler en az beğenilen örnekler olmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda Şeker ve sakarinin reolojik özelliklere etkisi açısından önemli bir fark olmadığı ($p>0.05$) ortaya çıkmıştır. Bu durumda kalorisi azaltılmış salep hazırlamak için en uygun tatlandırıcının sakarin olduğu belirlenmiştir.

Duysal analiz sonuçlarına göre sakarinin farklı konsantrasyonları dikkate alındığında, 0.003 g/100 ml konsantrasyonu en az beğenilen nek olmuştur. Tat konusunda en çok beğenilen nek 0.005 g/100 ml konsantrasyonundaki nek olurken, ağızda kıvam ve genel beğeni konularında en çok beğenilen nek ise 0.007g /100 ml konsantrasyonundaki nek olmuştur. Ortalama değerlere bakıldığında 0.005 ve 0.007 g/100 ml konsantrasyonlarındaki örneklere olan beğeni yaklaşık olarak aynıdır. Bu durumda hem maliyet açısından hem de sakarin tüketimini azaltmak açısından formülasyonlarda düşük konsantrasyon olan 0.005g/100 ml kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, yarım yağlı süt ve 0.005 g/ 100 ml sakarin konsantrasyonunda hazırlanan ve % 32 oranında kalorisi azaltılmış salep, duysal ve reolojik açılardan düşük kalorili salep için en uygun formülasyonu olarak belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Çağlayan, K., Özavcı, A., Eskalen, E., Doğu Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak yetişen bazı salep orkidelerinin embriyo kültürü kullanılarak in vitro koşullarda çoğaltılmaları, *J Agri. Forestry*, 22, 187-191, 1998.
2. Tamer, E., Karaman, B., Çopur, O., A traditional Turkish beverage, Salep, *Food Rev. Int.*, 22, 43-50, 2006.
3. Tekinşen, O. C., Süt Ürünleri Teknolojisi, Konya Selçuk Üniversitesi, 269–270, 1996.
4. Kayacier, A., Dogan, M., Rheological properties of some gums-salep mixed solutions, *J. Food Eng.*, 72, 261–265, 2006.
5. Kaya, S., Tekin, A. R., The effect of salep content on the rheological characteristics of a typical ice-cream mix, *J. Food Eng.*, 47, 59–62, 2001.
6. Wu, J., Peng, S., Comparison of hypolipidemic effect of refined konjac meal with several common dietary fibers and their mechanisms of action, *Biomed. Env. Sci.*, 10, 27–37, 1997.
7. Vuksan, R., et al., Beneficial effects of viscous dietary fiber from konjac-mannan in subjects with the insulin resistance syndrome, Results of a controlled metabolic trial, *Diabetes Care*, 23, 9–14, 2000.
8. Zhang, M. Y., et al., The effect of foods containing refined Konjac meal on human lipid metabolism, *Biomed. Env. Sci.*, 3, 1, 99–105, 1990.
9. Tekinşen, O.C., Karacabey A., Bazı stabilizatör karışımlarının Kahramanmaraş tipi dondurmanın fiziksel ve organoleptik nitelikleri üzerine etkisi. Tubitak, Proje No, VHAG 594, 1984.
10. McKee, L.H., Garcia-Whitehead, C., Remmenga, M., Quality characteristics of red raspberry fruit spread made with four sweeteners, *Plant Foods for Human Nutrition*, 57, 3-4, 343-352, 2002.
11. Anonim, NTV Röportajı, İstanbul, <http://www.ntvmsnbc.com/news/37228.asp> Haziran 2006.
12. Ogden, C., et al., Prevalence of overweight and obesity in the unites states, 295, 1549-1555, 2006.

13. Anonymous, Identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults, the practical guide, Dept. of health and human services, national institutes of health, 5, 2000.
14. Hendley, B.G., Seymour, V., Markets for low calorie foods, IN: G.G. and Lindley, M.G. Eds. Low Calorie Products, London, 1-10, 1998.
15. Sandrou, D. K., Arvanitoyannis, I. S., Low-Fat/Calorie Foods: Current State and Perspectives critical reviews in Food Sci. Nutri., 40, 5, 427-447, 2000.
16. Walter, T., New application specific fat replacers for the dairy industry, Int. Food Ingr., 2003.
17. Newsome, R., Sugar substitutes. In Altschul, A. M., Ed. Low-Calorie Foods Handbook, New York, 139–163, 1993.
18. Norman Krechtman, Sugar and sweetener 39, CRC Pres, 1991.
19. Tomris Altuğ, Gıda Katkı Maddeleri, 220, Ege Üniversitesi, 2001.
20. Anonymous, Virtual Chembook, Elmhurst College, Illinois, USA., <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/549saccharin.html>, Temmuz 2006.
21. Emel Alphan, Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi, 3, 4, 50-55, 1998.
22. O'Brien, L., Owen, N., Fennema, R., Food Chem., third edition 794, 1996.
23. Doğan, M., Boroğlu, E., Süt endüstrisinde aspartam E951, VI.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ, 2000.
24. Dak, M., Verma, R.C., Sharma, G.P., Flow characteristics of juice of “Totapuri” mangoes, , J. Food Eng., 76, 557–561, 2006.
25. Arslan, E., Rheological characterization of tahin/pekmez blends ,Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 2003.
26. Pelegrine, D. H., Silva, F. C., Gasparetto C. A., Rheological behavior of pineapple and mango pulps, Lebensm Wiss. U-Technology, 35, 645-648, 2002.
27. Rao, M. A., Rheology of Fluid and Semisolid Foods Principles and Applications. Aspen Publishers, Inc., USA, 1996.
28. Manohar, R. S., Manohar, B., Rao, P. H., Rheological characterization of wheat porridge (cooked dalia), A semi-liquid breakfast food, J. Cereal Sci., 27, 103-108, 1998.
29. Steffe, J. F., Rheological methods in food process engineering, Freemanpress, USA, 1996.

30. Marcotte, M., Hoshahili, A. R., Ramaswamy, H. S., Rheological properties of selected hydrocolloids as a function of concentration and temperature, *J. Food Eng.*, 34, 695–703, 2001.
31. Zhang, M. Y., et al., The effect of foods containing refined Konjac meal on human lipid metabolism, *Biomed. Env. Sci.*, 3, 1, 99–105, 1990.
32. Rao, M. A., Kenny, J. F., Flow properties of selected gums, *Can. Ins. Food Sci. Tech. J.*, 8, 142–148, 1975.
33. Rao, M. A., Anantheswaran, R. C., Rheology of fluid in food processing, *Food Tech.*, 36, 2, 116–126, 1982.
34. Christi J. Geankoplis, *Transport Processing and Unit Operations*, PTR Prentice-Hall, Inc, third edition, 1993.
35. Rao, M. A., *Rheology of fluid and semisolid foods principles and applications*, Aspen Publishers, Inc., USA, 1999.
36. Barnes, H.A., Hutton, J. F., Walters, K., *An Introduction to Rheology*, Elsevier Science B.V., Netherlands, 1989.
37. Steffe, J. F., *Rheological Methods in Food Process Engineering*. Freeman Press, USA, 1996.
38. Barnes, H.A., Hutton, J. F., Walters, K., *An Introduction to Rheology*, Elsevier Science B.V., Netherlands, 1989.
39. Bourne, M. C., *Food texture and viscosity, concept and measurement*, Academic Press, Inc., USA, 1982.
40. Abu-Jdayil, A., Mohameed, H., Experimental and modelling studies of the flow properties of concentrated yogurt as affected by the storage time, *J. Food Eng.*, 52, 359-365, 2002.
41. Kahyaoglu, T., Kaya, S., Effects of heat treatment and fat reduction on the rheological and functional properties of Gaziantep cheese, *Int. Dairy J.*, 13, 867–875, 2003.
42. Köksoy, A., Kılıc, M., Effects of water and salt level on rheological properties of ayran, A Turkish yoghurt drink, *Int. Dairy J.*, 13, 835-839, 2003.
43. Abu-Jdayil, B., Shaker, R.R., Jumah, R.Y., Rheological behavior of concentrated yogurt (LABNEH), *Int. J. Food Prop.*, 3, 2, 207–216, 2000.
44. Yanes, M., Duran, L., Costell, E., Rheological and optical properties of commercial chocolate milk beverages, *J. Food Eng.*, 51, 229-234, 2002.

45. Genc, M., Zorba, M., Ova, G., Determination of rheological properties of boza by using physical and sensory analysis, *J. Food Eng.*, 52, 95–98, 2002.
46. Penna, A.L.B., Sivieri K., Oliveira, M. N., Relation between quality and rheological properties of lactic beverages, *J. Food Eng.*, 49, 89-93, 2001.
47. Dogan, M., Kayacier, A., Rheological properties of reconstituted hot salep beverage, *Int. J. Food Prop.*, 7, 3, 683-691, 2004.
48. Alpaslan, M., Hayta, M., Rheological and sensory properties of pekmez (grapemolasses)/tahin (sesame paste) blends, *J. Food Eng.*, 54, 89–93, 2002.
49. Maskan, M., Gogus, F., Effect of sugar on the rheological properties of sunflower oil–water emulsions, *J. Food Eng.*, 43, 173–177, 2000.
50. Lokumcu, F., Fıratlıgil-Durmuş, E., Evranuz, O., Determination of rheological properties of several ayran sold in Istanbul area, 7. Gıda Kongresi 257-265, 2002.
51. Kristensen, D., et al., Rheology and surface tension of selected processed dairy fluids, Influence of temperature, *J. Dairy Sci.*, 80, 10, 2282–2290, 1997.
52. Penna, A. L. B., Sivieri, K., Oliviera, M. N., Relation between quality and rheological properties of lactic beverages, *J. Food Eng.*, 49, 1, 7–13, 2001.
53. Köksoy, A., Kılıç, M., Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran, *Food Hydrocol.*, 18, 593–600, 2004.
54. AOAC., Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (15th Edition), Washington, 1990.
55. SAS. SAS/STAT User's Guide(6.03); SAS Institute, Inc.: Cary, New York, 1988.
56. Tarrega, A., Costell, E., Effect of composition on the rheological behaviour and sensory properties of semisolid dairy dessert, *Food Hydrocol.*, 20, 914-922, 2006.
57. Kim, C., Yoo, B., Rheological properties of rice starch-xanthan gum mixtures, , *J. Food Eng.*, 75, 120-128, 2006.
58. Yoğurtçu, H., Kamışlı, H., Determination of rheological properties of some pekmez samples in Turkey, , *J. Food Eng.*, 77, 1064-1068, 2006.
59. Canet, W., et al., Comparisons of methods for measuring yield stresses in potato puree effect of temperature and freezing, , *J. Food Eng.*, 68, 143-153, 2005.

60. Mohammed, A., Abu-Jdayil, B., Eassa, A., Flow properties of corn starch-milk-sugar system prepared at 368.15 K, , J. Food Eng., 77, 958-964, 2006.

TEZİN EKLERİ

Ek-1 Salep örneklerinin K ve n değerleri

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
şeker	2.5	3.4	266.8	0.5067	295.0	0.5124	273.2	0.5220
şeker	2.5	3.4	271.3	0.5276	283.3	0.5185	275.2	0.5320
şeker	2.5	3.4	308.3	0.5115	297.7	0.5022	266.0	0.5196
şeker	2.5	3.4	288.3	0.5151	275.2	0.5094	260.8	0.5304
şeker	2.5	3.4	277.7	0.5185	281.1	0.5242	245.7	0.5267
şeker	2.5	3.4	256.2	0.5275	284.0	0.5058	282.3	0.5012
şeker	2.5	3.4	318.9	0.5169	258.2	0.5191	246.2	0.5297
şeker	2.5	3.4	263.8	0.5218	282.1	0.5229	267.5	0.5169
şeker	2.5	1.7	252.7	0.5494	267.5	0.5311	326.5	0.4862
şeker	2.5	1.7	240.3	0.5577	286.7	0.5314	269.5	0.5315
şeker	2.5	1.7	290.9	0.5396	297.4	0.5155	244.5	0.5570
şeker	2.5	1.7	253.9	0.5499	258.8	0.5370	309.4	0.5015
şeker	2.5	1.7	295.3	0.5042	297.9	0.4928	259.6	0.5385
şeker	2.5	1.7	271.3	0.5551	291.2	0.5267	233.1	0.5454
şeker	2.5	1.7	299.2	0.5352	285.8	0.5321	266.4	0.5337
şeker	2.5	1.7	287.7	0.5315	261.7	0.5428	300.6	0.5028
şeker	2.5	0	208.1	0.5593	238.5	0.5459	214.8	0.5501
şeker	2.5	0	220.1	0.5413	242.3	0.5489	223.4	0.5481
şeker	2.5	0	216.5	0.5501	215.2	0.5535	223.3	0.5476
şeker	2.5	0	228.7	0.5337	207.7	0.5482	208.6	0.5494
şeker	2.5	0	212.7	0.5483	228.9	0.5486	226.2	0.5506
şeker	2.5	0	238.5	0.5393	180.9	0.5704	241.9	0.5429
şeker	2.5	0	207.3	0.5520	213.5	0.5620	222.2	0.5475
şeker	2.5	0	184.3	0.5692	210.9	0.5452	216.5	0.5551
şeker	2.0	3.4	213.8	0.5427	184.4	0.5494	208.6	0.5315
şeker	2.0	3.4	240.4	0.5238	223.9	0.5396	199.5	0.5441
şeker	2.0	3.4	203.6	0.5290	213.2	0.5457	223.4	0.5264
şeker	2.0	3.4	253.6	0.5386	228.7	0.5325	241.1	0.5203
şeker	2.0	3.4	248.5	0.5366	215.2	0.5409	259.5	0.5335
şeker	2.0	3.4	228.5	0.5434	259.9	0.5241	247.8	0.5420
şeker	2.0	3.4	235.1	0.5451	210.3	0.5406	269.2	0.5163
şeker	2.0	3.4	235.4	0.5514	216.7	0.5370	240.2	0.5369
şeker	2.0	1.7	193.8	0.5751	227.4	0.5617	188.7	0.5737
şeker	2.0	1.7	177.6	0.5770	219.5	0.5560	183.7	0.5768
şeker	2.0	1.7	177.1	0.5803	177.9	0.5537	178.4	0.5704
şeker	2.0	1.7	167.4	0.5859	222.7	0.5628	185.7	0.5759
şeker	2.0	1.7	181.5	0.5731	193.5	0.5629	179.0	0.5751
şeker	2.0	1.7	178.7	0.5723	189.1	0.5708	189.3	0.5690
şeker	2.0	1.7	189.7	0.5701	240.3	0.5521	211.5	0.5740
şeker	2.0	1.7	191.3	0.5706	189.4	0.5626	198.4	0.5691
şeker	2.0	0	161.5	0.5790	177.5	0.5859	225.8	0.5205
şeker	2.0	0	150.8	0.5989	156.3	0.5819	211.5	0.5604
şeker	2.0	0	142.4	0.6048	148.5	0.5958	174.8	0.5774
şeker	2.0	0	145.4	0.6038	153.2	0.5990	200.3	0.5759
şeker	2.0	0	158.0	0.5977	146.3	0.6007	198.0	0.5735
şeker	2.0	0	145.9	0.6064	158.9	0.5983	186.5	0.5755
şeker	2.0	0	143.6	0.6021	151.6	0.5931	186.8	0.5810
şeker	2.0	0	152.8	0.5990	148.6	0.5974	204.3	0.5769

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
şeker	1.5	3.4	298.8	0.4953	283.6	0.5063	289.8	0.5206
şeker	1.5	3.4	254.1	0.5345	244.4	0.5377	282.2	0.5272
şeker	1.5	3.4	274.6	0.5310	244.0	0.5330	261.9	0.5213
şeker	1.5	3.4	263.0	0.5317	263.3	0.5137	277.5	0.5206
şeker	1.5	3.4	262.6	0.5315	216.2	0.5361	269.0	0.5101
şeker	1.5	3.4	250.9	0.5270	236.4	0.5343	270.5	0.5310
şeker	1.5	3.4	250.4	0.5198	243.3	0.5350	263.3	0.5156
şeker	1.5	3.4	240.2	0.5313	243.4	0.5390	274.5	0.5265
şeker	1.5	1.7	296.0	0.5041	282.4	0.5339	277.2	0.5171
şeker	1.5	1.7	277.9	0.5313	374.1	0.4626	310.5	0.4999
şeker	1.5	1.7	272.7	0.5225	297.3	0.5273	346.6	0.4904
şeker	1.5	1.7	281.3	0.5231	273.9	0.5326	297.7	0.5292
şeker	1.5	1.7	267.2	0.5145	333.1	0.4886	328.2	0.5033
şeker	1.5	1.7	303.4	0.5119	271.6	0.5365	297.2	0.5156
şeker	1.5	1.7	272.1	0.5123	264.2	0.5382	268.1	0.5328
şeker	1.5	1.7	263.3	0.5201	274.8	0.5331	265.4	0.5367
şeker	1.5	0	187.6	0.5607	177.3	0.5882	191.3	0.5713
şeker	1.5	0	198.6	0.5689	172.1	0.5871	179.1	0.5883
şeker	1.5	0	172.7	0.5891	211.6	0.5886	170.6	0.5984
şeker	1.5	0	181.2	0.5804	167.8	0.5927	182.3	0.5854
şeker	1.5	0	169.8	0.5759	179.5	0.5577	184.1	0.5781
şeker	1.5	0	154.2	0.5902	187.0	0.5719	163.7	0.5977
şeker	1.5	0	181.5	0.5826	186.1	0.5837	183.3	0.5919
şeker	1.5	0	161.5	0.5934	203.1	0.5679	185.6	0.5795
aspartam	0.008	3.4	302.5	0.5134	372.2	0.4864	266.2	0.5195
aspartam	0.008	3.4	265.3	0.5252	374.6	0.4884	395.7	0.4670
aspartam	0.008	3.4	312.0	0.4828	329.8	0.5021	298.8	0.5177
aspartam	0.008	3.4	260.2	0.5209	354.0	0.4565	357.6	0.4885
aspartam	0.008	3.4	271.0	0.5068	271.8	0.5160	356.4	0.4718
aspartam	0.008	3.4	275.3	0.4982	338.6	0.5130	398.4	0.4512
aspartam	0.008	3.4	275.4	0.5204	310.6	0.5217	361.9	0.4648
aspartam	0.008	3.4	303.1	0.5016	384.1	0.4459	399.2	0.4608
aspartam	0.008	1.7	232.5	0.5423	266.3	0.5221	274.5	0.5138
aspartam	0.008	1.7	239.9	0.5334	274.0	0.5283	288.8	0.5061
aspartam	0.008	1.7	205.2	0.5467	243.5	0.5323	263.8	0.5284
aspartam	0.008	1.7	238.8	0.5508	263.5	0.5334	310.6	0.5014
aspartam	0.008	1.7	209.6	0.5546	245.1	0.5261	283.8	0.5095
aspartam	0.008	1.7	200.7	0.5578	242.0	0.5189	283.0	0.5073
aspartam	0.008	1.7	216.7	0.5567	236.1	0.5348	286.8	0.5129
aspartam	0.008	1.7	198.8	0.5460	228.8	0.5371	269.8	0.5159
aspartam	0.008	0	215.7	0.5533	198.2	0.5373	202.0	0.5525
aspartam	0.008	0	209.6	0.5581	204.6	0.5430	202.1	0.5422
aspartam	0.008	0	212.8	0.5450	202.2	0.5454	208.6	0.5499
aspartam	0.008	0	208.4	0.5543	192.4	0.5362	216.4	0.5429
aspartam	0.008	0	227.1	0.5368	211.1	0.5480	209.2	0.5531
aspartam	0.008	0	232.9	0.5405	181.4	0.5413	215.6	0.5492
aspartam	0.008	0	209.0	0.5468	231.6	0.5282	205.1	0.5522
aspartam	0.008	0	212.5	0.5513	252.2	0.5372	199.0	0.5563
aspartam	0.011	3.4	313.0	0.5088	268.1	0.5291	333.9	0.5023
aspartam	0.011	3.4	272.7	0.5100	285.5	0.5131	304.4	0.4997
aspartam	0.011	3.4	326.1	0.4955	284.7	0.5011	280.3	0.5057
aspartam	0.011	3.4	318.2	0.4904	328.8	0.5000	305.1	0.5114
aspartam	0.011	3.4	284.7	0.5107	324.6	0.4845	272.7	0.5168

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
aspartam	0.011	3.4	298.5	0.5037	312.1	0.4988	268.3	0.5156
aspartam	0.011	3.4	293.6	0.5095	311.4	0.4900	339.5	0.4788
aspartam	0.011	3.4	324.5	0.4979	294.8	0.5153	290.5	0.5113
aspartam	0.011	1.7	272.0	0.5202	319.5	0.4788	355.1	0.4772
aspartam	0.011	1.7	257.3	0.5291	261.4	0.5337	259.3	0.5299
aspartam	0.011	1.7	242.4	0.5313	235.9	0.5268	282.1	0.4980
aspartam	0.011	1.7	279.3	0.5198	309.3	0.5050	289.3	0.5200
aspartam	0.011	1.7	229.1	0.5415	243.9	0.5345	273.7	0.5286
aspartam	0.011	1.7	235.7	0.5418	263.1	0.5275	284.0	0.5252
aspartam	0.011	1.7	218.0	0.5442	269.8	0.5288	241.7	0.5360
aspartam	0.011	1.7	239.0	0.5400	252.7	0.5275	253.6	0.5373
aspartam	0.011	0	201.7	0.5554	215.7	0.5484	233.6	0.5270
aspartam	0.011	0	213.0	0.5134	185.9	0.5597	208.6	0.5487
aspartam	0.011	0	188.7	0.5623	215.1	0.5492	229.9	0.5433
aspartam	0.011	0	188.6	0.5518	200.1	0.5449	240.8	0.5363
aspartam	0.011	0	197.4	0.5554	190.7	0.5661	196.3	0.5404
aspartam	0.011	0	149.6	0.5641	164.6	0.5592	226.1	0.5555
aspartam	0.011	0	178.2	0.5539	187.0	0.5604	188.9	0.5519
aspartam	0.011	0	199.1	0.5530	174.4	0.5660	221.6	0.5378
aspartam	0.015	3.4	273.8	0.5025	230.8	0.5354	255.4	0.5291
aspartam	0.015	3.4	246.0	0.5328	250.3	0.5310	239.3	0.5378
aspartam	0.015	3.4	240.2	0.5381	310.2	0.4830	246.1	0.5324
aspartam	0.015	3.4	245.4	0.5117	270.9	0.5155	234.3	0.5379
aspartam	0.015	3.4	224.8	0.5421	251.7	0.5320	240.0	0.5296
aspartam	0.015	3.4	242.8	0.5354	249.6	0.5313	260.0	0.5233
aspartam	0.015	3.4	237.6	0.5437	277.8	0.4884	238.6	0.5352
aspartam	0.015	3.4	277.1	0.5278	247.3	0.5283	313.3	0.4738
aspartam	0.015	1.7	210.6	0.5552	201.5	0.5513	201.3	0.5722
aspartam	0.015	1.7	221.4	0.5355	209.1	0.5590	210.1	0.5516
aspartam	0.015	1.7	227.4	0.5528	197.4	0.5547	234.6	0.5458
aspartam	0.015	1.7	221.3	0.5589	237.8	0.5399	202.9	0.5620
aspartam	0.015	1.7	222.6	0.5541	214.2	0.5470	213.3	0.5616
aspartam	0.015	1.7	238.9	0.5262	207.4	0.5593	201.7	0.5350
aspartam	0.015	1.7	212.7	0.5577	192.5	0.5584	208.1	0.5483
aspartam	0.015	1.7	214.8	0.5553	222.3	0.5421	217.5	0.5532
aspartam	0.015	0	212.0	0.5470	251.4	0.5335	254.7	0.5269
aspartam	0.015	0	223.8	0.5380	241.9	0.5394	234.4	0.5455
aspartam	0.015	0	211.2	0.5460	227.9	0.5409	214.1	0.5476
aspartam	0.015	0	202.9	0.5533	223.9	0.5385	214.7	0.5364
aspartam	0.015	0	218.2	0.5496	220.7	0.5445	281.4	0.4926
aspartam	0.015	0	210.7	0.5480	214.1	0.5405	227.1	0.5374
aspartam	0.015	0	195.8	0.5539	224.6	0.5359	222.4	0.5301
aspartam	0.015	0	215.8	0.5488	224.3	0.5423	224.7	0.5354
sakarın	0.003	3.4	240.4	0.5379	298.0	0.5081	273.0	0.5279
sakarın	0.003	3.4	267.4	0.5423	251.9	0.5318	334.0	0.4902
sakarın	0.003	3.4	290.5	0.5081	256.2	0.5251	331.8	0.4961
sakarın	0.003	3.4	244.8	0.5374	251.1	0.5445	258.4	0.5277
sakarın	0.003	3.4	257.4	0.5365	283.3	0.5241	294.2	0.5206
sakarın	0.003	3.4	280.6	0.5316	259.7	0.5341	264.2	0.5312
sakarın	0.003	3.4	275.0	0.5223	234.5	0.5403	287.2	0.5239
sakarın	0.003	3.4	283.8	0.5115	252.7	0.5310	285.8	0.5079
sakarın	0.003	1.7	245.2	0.5259	261.2	0.5392	200.1	0.5683
sakarın	0.003	1.7	229.6	0.5503	223.3	0.5427	201.7	0.5576

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
sakarın	0.003	1.7	211.2	0.5519	259.7	0.5432	240.9	0.5532
sakarın	0.003	1.7	196.0	0.5555	245.6	0.5292	204.0	0.5531
sakarın	0.003	1.7	222.5	0.5499	259.1	0.5274	245.1	0.5572
sakarın	0.003	1.7	197.0	0.5548	225.8	0.5376	243.1	0.5378
sakarın	0.003	1.7	213.2	0.5590	215.4	0.5468	236.5	0.5456
sakarın	0.003	1.7	225.9	0.5502	244.5	0.5454	218.3	0.5552
sakarın	0.003	0	154.5	0.5916	161.0	0.5906	161.8	0.5885
sakarın	0.003	0	146.8	0.6047	145.1	0.5954	165.7	0.5808
sakarın	0.003	0	170.0	0.5934	153.5	0.5935	178.8	0.5876
sakarın	0.003	0	156.1	0.5883	162.4	0.5961	159.6	0.5919
sakarın	0.003	0	163.5	0.5993	144.9	0.6053	162.5	0.5864
sakarın	0.003	0	167.8	0.5919	154.7	0.5909	191.0	0.5790
sakarın	0.003	0	163.7	0.5930	153.4	0.6008	175.7	0.5754
sakarın	0.003	0	146.2	0.5959	145.5	0.6076	160.2	0.5925
sakarın	0.005	3.4	258.0	0.5515	282.3	0.5388	251.9	0.5345
sakarın	0.005	3.4	236.9	0.5473	284.2	0.5362	280.4	0.5112
sakarın	0.005	3.4	257.9	0.5477	268.3	0.5340	299.9	0.5148
sakarın	0.005	3.4	254.1	0.5462	253.2	0.5392	253.7	0.5243
sakarın	0.005	3.4	232.4	0.5530	257.1	0.5401	262.8	0.5484
sakarın	0.005	3.4	255.4	0.5476	248.2	0.5573	296.2	0.5182
sakarın	0.005	3.4	255.8	0.5481	297.6	0.5120	235.5	0.5455
sakarın	0.005	3.4	243.0	0.5454	268.8	0.5470	268.7	0.5270
sakarın	0.005	1.7	244.7	0.5079	216.4	0.5553	243.9	0.5499
sakarın	0.005	1.7	260.3	0.5393	250.2	0.5331	215.5	0.5470
sakarın	0.005	1.7	262.2	0.5299	238.2	0.5583	217.9	0.5444
sakarın	0.005	1.7	252.3	0.5415	219.2	0.5588	226.6	0.5504
sakarın	0.005	1.7	268.4	0.5425	221.9	0.5499	236.7	0.5505
sakarın	0.005	1.7	268.1	0.5071	228.2	0.5523	202.8	0.5505
sakarın	0.005	1.7	255.5	0.5164	232.4	0.5524	224.1	0.5557
sakarın	0.005	1.7	272.0	0.5187	250.5	0.5523	227.8	0.5434
sakarın	0.005	0	185.8	0.5847	170.4	0.5944	203.5	0.5648
sakarın	0.005	0	187.9	0.5844	187.2	0.5817	172.1	0.5876
sakarın	0.005	0	175.0	0.5853	184.6	0.5932	184.4	0.5840
sakarın	0.005	0	177.5	0.5933	169.1	0.6048	184.5	0.5755
sakarın	0.005	0	180.0	0.5909	171.5	0.5943	184.3	0.5822
sakarın	0.005	0	177.3	0.5910	175.2	0.5939	160.6	0.5972
sakarın	0.005	0	173.7	0.5892	177.9	0.5918	185.3	0.5847
sakarın	0.005	0	169.6	0.5912	189.8	0.5867	172.4	0.5893
sakarın	0.007	3.4	305.6	0.5171	302.0	0.5040	361.5	0.4887
sakarın	0.007	3.4	294.0	0.5190	309.7	0.5032	336.0	0.4925
sakarın	0.007	3.4	328.9	0.4861	319.3	0.4955	335.5	0.5155
sakarın	0.007	3.4	295.3	0.5176	271.4	0.5261	303.2	0.5269
sakarın	0.007	3.4	272.0	0.5188	267.2	0.5215	421.7	0.4473
sakarın	0.007	3.4	304.8	0.5223	318.2	0.5185	411.6	0.4835
sakarın	0.007	3.4	295.9	0.5176	288.7	0.5263	334.8	0.5134
sakarın	0.007	3.4	283.7	0.5290	279.2	0.5224	318.6	0.5036
sakarın	0.007	1.7	288.3	0.5409	234.8	0.5437	283.9	0.5023
sakarın	0.007	1.7	230.3	0.5534	237.5	0.5520	292.9	0.5282
sakarın	0.007	1.7	253.2	0.5506	259.4	0.5433	269.6	0.5163
sakarın	0.007	1.7	256.3	0.5556	262.4	0.5489	287.9	0.5379
sakarın	0.007	1.7	232.2	0.5514	248.5	0.5565	263.4	0.5321
sakarın	0.007	1.7	233.1	0.5536	252.4	0.5436	256.5	0.5381
sakarın	0.007	1.7	237.9	0.5563	242.3	0.5495	253.1	0.5425

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
sakarin	0.007	1.7	232.3	0.5598	257.3	0.5326	252.1	0.5423
sakarin	0.007	0	201.9	0.5242	215.7	0.5492	240.5	0.5315
sakarin	0.007	0	236.4	0.5228	209.6	0.5473	228.3	0.5362
sakarin	0.007	0	216.2	0.5356	205.9	0.5538	236.6	0.5356
sakarin	0.007	0	218.7	0.5447	205.4	0.5485	239.8	0.5495
sakarin	0.007	0	224.1	0.5508	203.2	0.5480	246.0	0.5339
sakarin	0.007	0	201.8	0.5457	212.9	0.5501	232.3	0.5355
sakarin	0.007	0	230.9	0.5446	207.0	0.5494	239.8	0.5495
sakarin	0.007	0	219.4	0.5490	260.8	0.5218	246.0	0.5339
sakarin	0.007	0	226.4	0.5441	215.1	0.5411	232.3	0.5355
siklamat	0.05	3.4	307.0	0.4932	348.9	0.4857	332.1	0.4928
siklamat	0.05	3.4	265.7	0.5068	365.9	0.4842	310.7	0.4977
siklamat	0.05	3.4	306.5	0.5115	306.9	0.4966	288.3	0.5238
siklamat	0.05	3.4	314.7	0.5040	334.0	0.4943	359.5	0.4936
siklamat	0.05	3.4	297.3	0.4981	346.0	0.4843	315.4	0.4824
siklamat	0.05	3.4	265.2	0.5060	324.2	0.4914	338.6	0.4943
siklamat	0.05	3.4	319.1	0.4952	334.4	0.4903	327.5	0.4943
siklamat	0.05	3.4	291.6	0.4968	338.2	0.4632	348.9	0.4910
siklamat	0.05	1.7	290.3	0.5081	288.2	0.5083	241.4	0.5091
siklamat	0.05	1.7	287.9	0.5191	275.3	0.5277	241.7	0.5228
siklamat	0.05	1.7	281.3	0.5197	260.4	0.5188	261.8	0.5220
siklamat	0.05	1.7	283.9	0.5157	272.7	0.5231	226.3	0.5285
siklamat	0.05	1.7	267.9	0.5138	268.4	0.5129	284.4	0.5085
siklamat	0.05	1.7	267.9	0.5164	281.5	0.5170	243.2	0.5181
siklamat	0.05	1.7	249.2	0.5132	267.3	0.5163	257.4	0.5270
siklamat	0.05	1.7	284.0	0.5156	262.6	0.5183	255.2	0.5174
siklamat	0.05	0	211.8	0.5475	172.7	0.5679	212.3	0.5414
siklamat	0.05	0	177.3	0.5671	196.7	0.5586	178.6	0.5723
siklamat	0.05	0	190.0	0.5681	175.4	0.5751	176.4	0.5742
siklamat	0.05	0	190.7	0.5662	184.0	0.5710	184.7	0.5678
siklamat	0.05	0	191.1	0.5643	174.0	0.5748	187.1	0.5730
siklamat	0.05	0	172.1	0.5658	175.8	0.5742	189.7	0.5737
siklamat	0.05	0	213.9	0.5505	205.6	0.5565	186.5	0.5794
siklamat	0.05	0	195.2	0.5690	185.8	0.5692	177.5	0.5753
siklamat	0.065	3.4	349.6	0.5045	372.4	0.4835	357.8	0.4871
siklamat	0.065	3.4	349.8	0.4939	364.8	0.4996	313.9	0.5041
siklamat	0.065	3.4	304.2	0.5048	361.1	0.5097	324.1	0.4967
siklamat	0.065	3.4	335.3	0.5086	324.9	0.5036	303.0	0.4997
siklamat	0.065	3.4	322.8	0.5057	354.9	0.4952	324.4	0.5027
siklamat	0.065	3.4	306.0	0.5075	355.5	0.5096	322.4	0.5087
siklamat	0.065	3.4	340.6	0.4991	331.2	0.5043	352.1	0.4979
siklamat	0.065	3.4	375.0	0.4930	344.5	0.4919	345.7	0.4977
siklamat	0.065	1.7	237.8	0.5469	227.7	0.5487	254.5	0.5348
siklamat	0.065	1.7	264.7	0.5326	232.5	0.5547	245.4	0.5443
siklamat	0.065	1.7	293.0	0.5052	225.0	0.5556	269.9	0.5313
siklamat	0.065	1.7	308.5	0.5092	218.1	0.5524	242.7	0.5388
siklamat	0.065	1.7	256.8	0.5443	225.3	0.5593	261.8	0.5381
siklamat	0.065	1.7	271.7	0.5118	224.8	0.5530	242.0	0.5379
siklamat	0.065	1.7	269.4	0.5338	255.7	0.5352	258.6	0.5422
siklamat	0.065	1.7	272.1	0.5327	246.4	0.5496	230.9	0.5485
siklamat	0.065	0	184.3	0.5874	170.8	0.5779	185.7	0.5714
siklamat	0.065	0	185.5	0.5798	174.8	0.5904	166.9	0.5816
siklamat	0.065	0	160.3	0.5905	175.3	0.5877	170.7	0.5726

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g /100 ml)	Süt yağ oranı (g /100 ml)	1. tekerrür		2. tekerrür		3. tekerrür	
			K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)	n
siklamat	0.065	0	162.3	0.5952	158.3	0.5896	170.2	0.5891
siklamat	0.065	0	167.0	0.5905	170.8	0.5892	153.9	0.5904
siklamat	0.065	0	157.8	0.5903	176.7	0.5821	153.3	0.5944
siklamat	0.065	0	159.0	0.5940	161.8	0.5971	162.7	0.5994
siklamat	0.065	0	171.1	0.5940	172.7	0.5829	179.8	0.5863
siklamat	0.08	3.4	314.3	0.4927	355.0	0.4945	347.0	0.4943
siklamat	0.08	3.4	346.2	0.4925	355.8	0.4803	350.6	0.4754
siklamat	0.08	3.4	356.3	0.4783	385.7	0.4725	350.4	0.4820
siklamat	0.08	3.4	327.2	0.5006	374.8	0.4812	360.4	0.4936
siklamat	0.08	3.4	317.8	0.5024	363.2	0.4780	324.9	0.4955
siklamat	0.08	3.4	340.3	0.4875	340.7	0.4932	339.7	0.4811
siklamat	0.08	3.4	298.6	0.5027	355.3	0.4881	333.4	0.4850
siklamat	0.08	3.4	327.1	0.4836	327.1	0.4836	347.9	0.4956
siklamat	0.08	1.7	314.7	0.5034	298.9	0.5246	296.3	0.5215
siklamat	0.08	1.7	266.1	0.5164	314.0	0.5062	256.4	0.5269
siklamat	0.08	1.7	284.5	0.5160	328.6	0.5024	277.5	0.5223
siklamat	0.08	1.7	255.3	0.5168	305.6	0.5072	254.8	0.5236
siklamat	0.08	1.7	271.6	0.5254	318.1	0.5078	309.5	0.5150
siklamat	0.08	1.7	276.7	0.5275	304.1	0.5149	284.9	0.5118
siklamat	0.08	1.7	289.6	0.5069	306.1	0.5128	286.7	0.5114
siklamat	0.08	1.7	265.1	0.5225	294.2	0.5099	282.3	0.5294
siklamat	0.08	0	199.1	0.5584	185.4	0.5787	188.9	0.5683
siklamat	0.08	0	183.8	0.5698	177.7	0.5667	210.5	0.5445
siklamat	0.08	0	184.4	0.5766	189.5	0.5764	166.4	0.5794
siklamat	0.08	0	194.6	0.5757	184.1	0.5759	172.9	0.5817
siklamat	0.08	0	211.4	0.5685	180.6	0.5705	172.0	0.5773
siklamat	0.08	0	202.6	0.5737	170.4	0.5871	188.3	0.5785
siklamat	0.08	0	194.3	0.5715	181.0	0.5802	198.1	0.5744
siklamat	0.08	0	213.1	0.5581	163.8	0.5832	183.4	0.5748

Ek-2 Salep örneklerinin kesme hızına bağlı görünür viskozite değerleri

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Şeker2,5yağlı	Şeker2 yağlı	Şeker1,5yağlı	Şeker2,5%50yağlı
1	250,00	243,33	258,75	267,08
4,414	125,83	113,02	122,92	133,33
7,828	97,33	84,58	94,28	101,12
11,24	83,06	72,68	80,26	85,85
14,66	73,79	64,24	71,40	76,79
18,07	67,91	59,35	65,64	70,59
21,48	63,19	55,48	61,28	65,61
24,9	59,13	51,65	57,07	61,30
28,31	55,58	49,13	54,03	58,10
31,73	52,75	46,36	51,02	54,94
35,14	50,29	44,31	48,73	52,47
38,56	47,88	42,24	46,45	50,19
41,97	46,08	40,78	44,79	48,17
45,38	44,15	39,07	42,89	46,25
48,79	42,80	38,06	41,59	44,80
52,21	41,36	36,88	40,23	43,30
55,62	39,95	35,58	38,81	42,12
59,04	38,76	34,61	37,76	40,83
62,45	37,69	33,75	36,70	39,76
65,86	36,80	33,02	35,92	38,70
69,28	35,85	32,16	35,00	37,76
72,69	34,93	31,38	34,10	36,90
76,1	34,17	30,63	33,35	36,11
79,52	33,36	29,95	32,63	35,39
82,93	32,69	29,50	32,06	34,69
86,34	32,08	28,98	31,40	33,96
89,75	31,40	28,28	30,76	33,31
93,17	30,85	27,89	30,19	32,73
96,59	30,25	27,40	29,68	32,12
100	29,81	27,03	29,23	31,68

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Şeker2%50yağlı	Şeker1,5%50yağlı	Şeker2,5%0yağlı	Şeker2%0 yağlı
1	207,92	281,25	214,17	172,08
4,414	97,98	135,83	104,41	85,27
7,828	75,39	106,03	82,16	67,91
11,24	65,43	88,77	70,45	58,80
14,66	58,58	78,18	63,27	53,21
18,07	54,66	71,37	58,64	49,73
21,48	51,21	66,14	54,97	46,79
24,9	48,16	61,90	51,43	44,18
28,31	46,13	58,56	48,89	42,30
31,73	43,97	55,25	46,54	40,41
35,14	41,88	52,45	44,58	38,72
38,56	40,48	50,16	42,59	37,28
41,97	39,13	48,25	41,10	36,12
45,38	37,50	46,15	39,39	34,74

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	Şeker2%50 yağlı	Şeker1,5%50yağlı	Şeker2,5%0yağlı	Şeker2%0 yağlı
48,79	36,58	44,75	38,33	33,92
52,21	35,42	43,33	37,01	32,86
55,62	34,36	41,76	35,87	31,93
59,04	33,42	40,69	34,98	31,12
62,45	32,69	39,49	33,96	30,41
65,86	31,93	38,63	33,20	29,72
69,28	31,22	37,68	32,38	28,99
72,69	30,50	36,61	31,66	28,40
76,1	29,80	35,88	30,98	27,79
79,52	29,23	35,07	30,30	27,25
82,93	28,73	34,43	29,77	26,82
86,34	28,17	33,78	29,30	26,42
89,75	27,63	33,03	28,68	25,89
93,17	27,25	32,53	28,20	25,48
96,59	26,79	31,88	27,71	25,05
100	26,38	31,43	27,28	24,72

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	Şeker1,5%0yağlı	Asp0.015yağlı	Asp0.011yağlı	Asp0.008yağlı
1	175,83	246,00	292,08	316,09
4,414	90,05	122,00	138,75	148,70
7,828	71,72	93,60	104,40	111,67
11,24	62,45	79,47	88,63	93,72
14,66	56,30	70,44	78,34	83,17
18,07	52,86	64,14	71,48	75,22
21,48	49,46	59,33	66,29	69,31
24,9	46,78	55,34	61,55	64,27
28,31	44,60	52,29	57,98	60,02
31,73	42,50	49,48	54,63	56,77
35,14	40,80	46,99	51,97	53,90
38,56	39,13	44,89	49,45	51,18
41,97	37,94	43,11	47,50	48,81
45,38	36,46	41,36	45,48	46,99
48,79	35,57	40,05	44,02	45,12
52,21	34,55	38,80	42,49	43,56
55,62	33,55	37,57	41,10	42,29
59,04	32,64	36,55	39,86	41,06
62,45	31,90	35,48	39,14	39,86
65,86	31,17	34,69	37,79	38,71
69,28	30,48	33,82	36,83	37,74
72,69	29,76	32,95	35,94	36,78
76,1	29,20	32,26	35,08	35,97
79,52	28,62	31,51	34,26	35,17
82,93	28,09	30,94	33,61	34,40
86,34	27,62	30,34	32,95	33,71
89,75	27,08	29,72	32,22	33,04
93,17	26,75	29,31	31,67	32,53
96,59	26,28	28,71	31,07	31,84
100	25,90	28,22	30,67	31,36

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	As0.015%50yağlı	As0.011%50yağlı	Asp0.008%50yağlı	Asp0.015%0yağlı
1	212,92	250,00	244,58	197,08
4,414	106,72	124,17	119,82	104,62
7,828	83,08	95,73	90,55	84,47
11,24	70,93	81,10	77,09	71,34
14,66	63,48	72,53	68,22	64,03
18,07	58,45	66,55	62,94	59,07
21,48	54,70	61,71	58,57	54,87
24,9	51,23	57,60	54,61	51,44
28,31	48,76	54,30	51,73	48,49
31,73	46,13	51,45	49,18	46,31
35,14	44,05	49,09	46,97	44,06
38,56	42,32	46,81	44,65	42,11
41,97	40,81	45,12	42,97	40,43
45,38	39,14	43,19	41,20	39,03
48,79	37,99	41,85	40,00	37,75
52,21	36,79	40,41	38,73	36,56
55,62	35,69	39,19	37,48	35,49
59,04	34,80	37,95	36,39	34,41
62,45	33,82	37,04	35,52	33,53
65,86	33,07	36,08	34,65	32,67
69,28	32,30	35,27	33,83	31,84
72,69	31,49	34,30	33,01	31,20
76,1	30,86	33,53	32,18	30,45
79,52	30,14	32,77	31,57	29,85
82,93	29,64	32,35	30,89	29,28
86,34	29,10	31,61	30,35	28,71
89,75	28,52	30,91	29,75	28,18
93,17	28,10	30,46	29,16	27,69
96,59	27,60	29,93	28,63	27,23
100	27,19	29,38	28,23	26,80

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	Asp0.011%0yağlı	Asp0.008%0yağlı	Sak0.07yağlı	Sak0.05yağlı
1	206,25	199,58	301,67	264,17
4,414	97,80	100,38	147,08	127,08
7,828	76,31	79,10	110,84	97,38
11,24	64,49	68,15	94,23	83,45
14,66	57,69	60,81	83,03	74,21
18,07	53,48	56,12	75,84	68,30
21,48	50,11	52,56	70,20	64,20
24,9	47,04	49,06	65,59	59,61
28,31	44,50	46,73	61,44	56,60
31,73	42,49	44,38	57,96	53,36
35,14	40,69	42,22	55,00	51,05
38,56	38,87	40,46	52,41	48,80
41,97	37,51	39,10	50,31	47,11
45,38	36,13	37,47	48,26	45,23
48,79	35,13	36,40	46,61	43,85
52,21	33,95	35,26	45,12	42,46

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Asp0.011%0yağlı	Asp0.008%0yağlı	Sak0.07yağlı	Sak0.05yağlı
55,62	32,98	34,15	43,71	41,08
59,04	31,93	33,21	42,42	39,91
62,45	31,09	32,37	41,23	38,99
65,86	30,34	31,60	40,21	38,03
69,28	29,62	30,83	39,17	37,09
72,69	28,96	30,12	38,15	36,25
76,1	28,38	29,45	37,25	35,43
79,52	27,81	28,83	36,44	34,67
82,93	27,30	28,27	35,73	34,05
86,34	26,78	27,79	34,99	33,40
89,75	26,26	27,15	34,29	32,67
93,17	25,77	26,74	33,70	32,19
96,59	25,35	26,30	33,14	31,63
100	24,93	25,90	32,59	31,19

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Sak0.03yağlı	Sak0.07%50yağlı	Sak0.05%50yağlı	Sak0.03%50yağlı
1	280,00	239,17	220,00	198,33
4,414	132,50	124,09	115,66	109,28
7,828	98,72	95,22	89,65	85,94
11,24	84,78	81,61	77,30	74,28
14,66	74,49	72,63	68,53	66,30
18,07	68,55	66,86	63,22	61,25
21,48	63,40	62,29	58,87	56,78
24,9	59,21	58,51	55,27	53,13
28,31	56,00	55,40	52,33	50,63
31,73	52,93	52,70	49,89	47,96
35,14	50,43	50,17	47,54	45,72
38,56	48,10	48,09	45,50	43,83
41,97	46,35	46,31	43,73	42,34
45,38	44,56	44,68	41,97	40,60
48,79	43,11	43,03	40,75	39,45
52,21	41,76	41,68	39,48	38,25
55,62	40,46	40,48	38,35	37,10
59,04	39,24	39,39	37,21	36,01
62,45	38,35	38,28	36,27	35,12
65,86	37,29	37,41	35,36	34,28
69,28	36,29	36,53	34,48	33,43
72,69	35,56	35,68	33,72	32,71
76,1	34,66	34,85	32,98	31,96
79,52	34,04	34,17	32,26	31,34
82,93	33,25	33,45	31,67	30,68
86,34	32,68	32,83	31,07	30,10
89,75	32,03	32,25	30,47	29,53
93,17	31,45	31,72	29,95	29,04
96,59	30,97	31,15	29,40	28,60
100	30,40	30,63	28,95	28,14

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Sak0.07%0yağlı	Sak0.05%0yağlı	Sak0.03%0yağlı	Sikl0.08yağlı
1	197,08	185,42	169,17	319,13
4,414	102,51	91,88	83,97	155,22
7,828	82,30	72,65	66,91	117,83
11,24	71,36	63,11	58,23	97,84
14,66	63,70	56,99	52,49	86,82
18,07	59,08	53,35	49,09	78,17
21,48	55,22	50,47	45,99	71,88
24,9	51,35	47,44	43,39	67,07
28,31	48,78	45,53	41,62	62,62
31,73	46,21	43,31	39,70	59,42
35,14	44,18	41,52	38,13	56,33
38,56	42,05	40,00	36,68	53,40
41,97	40,73	38,87	35,48	50,95
45,38	38,90	37,31	34,31	49,01
48,79	37,95	36,53	33,38	47,10
52,21	36,72	35,48	32,37	45,48
55,62	35,45	34,37	31,56	44,07
59,04	34,43	33,46	30,74	42,83
62,45	33,58	32,67	30,03	41,59
65,86	32,86	32,09	29,38	40,43
69,28	32,06	31,27	28,73	39,27
72,69	31,30	30,55	28,15	38,40
76,1	30,57	29,86	27,57	37,53
79,52	29,87	29,36	27,05	36,59
82,93	29,29	28,94	26,51	35,75
86,34	28,79	28,38	26,08	35,05
89,75	28,18	27,79	25,65	34,43
93,17	27,75	27,38	25,30	33,70
96,59	27,27	26,93	24,86	33,19
100	26,85	26,63	24,49	32,58

Kesme hızı(s ⁻¹)	Görünür viskozite (mPas)			
	Sikl0.065yağlı	Sikl0.05yağlı	Sikl0.08%50yağlı	Sikl0.065%50yağlı
1	320,83	342,92	278,33	232,50
4,414	158,33	150,83	136,25	120,83
7,828	120,83	110,22	102,94	93,45
11,24	100,54	91,89	87,52	80,84
14,66	88,80	80,70	77,08	71,48
18,07	80,75	73,47	70,81	65,86
21,48	74,57	67,51	65,56	61,19
24,9	69,25	62,97	61,13	57,29
28,31	64,87	59,08	57,68	54,04
31,73	61,51	55,89	54,60	51,55
35,14	58,38	53,05	51,97	49,17
38,56	55,53	50,52	49,48	46,88
41,97	53,25	48,37	47,52	45,13
45,38	51,17	46,31	45,55	43,35
48,79	49,31	44,86	44,11	41,99
52,21	47,63	43,28	42,70	40,68

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	Sikl0.065yağlı	Sikl0.05yağlı	Sikl0.08%50yağlı	Sikl0.065%50yağlı
55,62	46,12	41,85	41,29	39,58
59,04	44,72	40,65	40,06	38,37
62,45	43,46	39,55	39,04	37,46
65,86	42,20	38,51	37,95	36,43
69,28	41,08	37,53	37,05	35,63
72,69	40,17	36,50	36,24	34,87
76,1	39,25	35,73	35,37	34,04
79,52	38,33	34,87	34,59	33,41
82,93	37,52	34,23	33,89	32,65
86,34	36,79	33,50	33,23	32,03
89,75	36,04	32,77	32,62	31,46
93,17	35,42	32,29	31,94	30,90
96,59	34,79	31,68	31,42	30,40
100	34,23	31,12	30,98	29,89

Kesme hızı(s^{-1})	Görünür viskozite (mPas)			
	Sikl0.05%50yağlı	Sikl0.08%0yağlı	Sikl0.065%0yağlı	Sikl0.05%0yağlı
1	252,94	182,92	161,25	174,17
4,414	124,12	95,30	85,79	95,03
7,828	92,86	75,68	69,18	73,15
11,24	79,26	64,22	60,18	63,53
14,66	70,01	57,82	54,04	56,81
18,07	64,39	53,88	50,17	53,02
21,48	59,49	50,09	47,07	49,33
24,9	55,68	47,48	44,67	46,60
28,31	52,53	45,39	42,76	44,39
31,73	49,72	43,22	40,92	42,38
35,14	47,37	41,39	39,30	40,52
38,56	45,20	39,90	37,61	38,83
41,97	43,49	38,54	36,44	37,53
45,38	41,70	37,17	35,23	36,11
48,79	40,56	36,07	34,39	35,09
52,21	39,04	34,91	33,33	34,05
55,62	37,92	34,05	32,36	33,09
59,04	36,67	33,08	31,51	32,25
62,45	35,73	32,32	30,79	31,41
65,86	34,67	31,58	30,09	30,61
69,28	33,86	30,84	29,41	29,98
72,69	33,14	30,22	28,82	29,33
76,1	32,25	29,52	28,26	28,69
79,52	31,68	28,93	27,75	28,08
82,93	31,01	28,41	27,18	27,51
86,34	30,39	27,83	26,70	27,08
89,75	29,81	27,40	26,20	26,61
93,17	29,25	26,88	25,83	26,16
96,59	28,78	26,53	25,38	25,70
100	28,29	26,05	25,07	25,27

Ek-3 Salep örneklerinin kuru madde değerleri

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Kuru madde (%)
şeker	2.5	3.4	16.0
şeker	2.5	3.4	16.5
şeker	2.5	3.4	15.5
şeker	2.5	3.4	15.4
şeker	2.5	3.4	15.5
şeker	2.5	3.4	14.8
şeker	2.5	1.7	14.1
şeker	2.5	1.7	13.8
şeker	2.5	1.7	13.8
şeker	2.5	1.7	13.8
şeker	2.5	1.7	14.1
şeker	2.5	1.7	13.8
şeker	2.5	0	12.5
şeker	2.5	0	12.4
şeker	2.5	0	12.6
şeker	2.5	0	12.5
şeker	2.5	0	12.3
şeker	2.5	0	12.2
şeker	2.0	3.4	15.9
şeker	2.0	3.4	14.5
şeker	2.0	3.4	14.6
şeker	2.0	3.4	14.5
şeker	2.0	3.4	14.5
şeker	2.0	3.4	14.6
şeker	2.0	1.7	13.9
şeker	2.0	1.7	13.7
şeker	2.0	1.7	13.8
şeker	2.0	1.7	13.7
şeker	2.0	1.7	12.8
şeker	2.0	1.7	13.3
şeker	2.0	0	12.0
şeker	2.0	0	11.9
şeker	2.0	0	12.1
şeker	2.0	0	12.0
şeker	2.0	0	11.8
şeker	2.0	0	11.8
şeker	1.5	3.4	13.2
şeker	1.5	3.4	13.2
şeker	1.5	3.4	13.5
şeker	1.5	3.4	13.1
şeker	1.5	3.4	13.3
şeker	1.5	3.4	12.9
şeker	1.5	1.7	13.3
şeker	1.5	1.7	13.2
şeker	1.5	1.7	13.2
şeker	1.5	1.7	13.2
şeker	1.5	1.7	12.8
şeker	1.5	1.7	12.6

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Kuru madde (%)
şeker	1.5	0	11.6
şeker	1.5	0	11.6
şeker	1.5	0	11.4
şeker	1.5	0	11.4
şeker	1.5	0	11.2
aspartam	0.008	3.4	13.6
aspartam	0.008	3.4	13.2
aspartam	0.008	3.4	12.8
aspartam	0.008	3.4	12.7
aspartam	0.008	3.4	13.0
aspartam	0.008	3.4	12.8
aspartam	0.008	1.7	12.0
aspartam	0.008	1.7	12.0
aspartam	0.008	1.7	11.6
aspartam	0.008	1.7	11.5
aspartam	0.008	1.7	11.8
aspartam	0.008	1.7	11.7
aspartam	0.008	0	9.1
aspartam	0.008	0	8.3
aspartam	0.008	0	8.9
aspartam	0.008	0	9.1
aspartam	0.008	0	8.7
aspartam	0.008	0	9.8
aspartam	0.011	3.4	11.6
aspartam	0.011	3.4	11.6
aspartam	0.011	3.4	11.7
aspartam	0.011	3.4	11.6
aspartam	0.011	3.4	11.7
aspartam	0.011	3.4	11.7
aspartam	0.011	1.7	12.0
aspartam	0.011	1.7	11.7
aspartam	0.011	1.7	11.8
aspartam	0.011	1.7	11.1
aspartam	0.011	1.7	11.2
aspartam	0.011	1.7	11.2
aspartam	0.011	0	10.4
aspartam	0.011	0	10.3
aspartam	0.011	0	9.9
aspartam	0.011	0	10.2
aspartam	0.011	0	10.2
aspartam	0.011	0	10.4
aspartam	0.015	3.4	12.8
aspartam	0.015	3.4	12.7
aspartam	0.015	3.4	12.7
aspartam	0.015	3.4	12.7
aspartam	0.015	3.4	12.8
aspartam	0.015	3.4	12.5
aspartam	0.015	1.7	11.0
aspartam	0.015	1.7	11.1

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Kuru madde (%)
aspartam	0.015	1.7	11.2
aspartam	0.015	1.7	10.9
aspartam	0.015	1.7	11.0
aspartam	0.015	0	10.2
aspartam	0.015	0	10.0
aspartam	0.015	0	10.0
aspartam	0.015	0	9.9
aspartam	0.015	0	10.1
aspartam	0.015	0	10.1
sakarın	0.003	3.4	12.9
sakarın	0.003	3.4	12.8
sakarın	0.003	3.4	13.1
sakarın	0.003	3.4	12.3
sakarın	0.003	3.4	12.8
sakarın	0.003	3.4	12.9
sakarın	0.003	1.7	10.8
sakarın	0.003	1.7	10.7
sakarın	0.003	1.7	11.0
sakarın	0.003	1.7	11.1
sakarın	0.003	1.7	10.9
sakarın	0.003	1.7	11.2
sakarın	0.003	0	10.0
sakarın	0.003	0	10.0
sakarın	0.003	0	10.1
sakarın	0.003	0	9.6
sakarın	0.003	0	10.0
sakarın	0.003	0	10.0
sakarın	0.005	3.4	14.3
sakarın	0.005	3.4	13.1
sakarın	0.005	3.4	12.6
sakarın	0.005	3.4	12.9
sakarın	0.005	3.4	12.9
sakarın	0.005	3.4	12.9
sakarın	0.005	1.7	11.2
sakarın	0.005	1.7	11.2
sakarın	0.005	1.7	10.8
sakarın	0.005	1.7	10.9
sakarın	0.005	1.7	11.0
sakarın	0.005	1.7	11.1
sakarın	0.005	0	10.1
sakarın	0.005	0	10.2
sakarın	0.005	0	10.0
sakarın	0.005	0	11.1
sakarın	0.005	0	10.2
sakarın	0.005	0	10.2
sakarın	0.007	3.4	14.2
sakarın	0.007	3.4	13.0
sakarın	0.007	3.4	12.8
sakarın	0.007	3.4	13.0

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Kuru madde (%)
sakarin	0.007	3.4	12.7
sakarin	0.007	1.7	11.7
sakarin	0.007	1.7	11.6
sakarin	0.007	1.7	11.9
sakarin	0.007	1.7	11.8
sakarin	0.007	1.7	11.9
sakarin	0.007	1.7	11.8
sakarin	0.007	0	11.5
sakarin	0.007	0	10.3
sakarin	0.007	0	10.3
sakarin	0.007	0	10.2
sakarin	0.007	0	9.6
sakarin	0.007	0	10.2
siklamat	0.05	3.4	12.4
siklamat	0.05	3.4	11.1
siklamat	0.05	3.4	13.8
siklamat	0.05	3.4	12.7
siklamat	0.05	3.4	13.2
siklamat	0.05	3.4	13.3
siklamat	0.05	1.7	12.4
siklamat	0.05	1.7	11.3
siklamat	0.05	1.7	11.7
siklamat	0.05	1.7	11.7
siklamat	0.05	1.7	11.8
siklamat	0.05	1.7	11.9
siklamat	0.05	0	10.0
siklamat	0.05	0	10.0
siklamat	0.05	0	10.0
siklamat	0.05	0	10.1
siklamat	0.05	0	10.1
siklamat	0.05	0	10.2
siklamat	0.065	3.4	12.9
siklamat	0.065	3.4	13.0
siklamat	0.065	3.4	13.4
siklamat	0.065	3.4	13.1
siklamat	0.065	3.4	13.5
siklamat	0.065	3.4	13.4
siklamat	0.065	1.7	12.9
siklamat	0.065	1.7	11.7
siklamat	0.065	1.7	11.6
siklamat	0.065	1.7	11.6
siklamat	0.065	1.7	11.5
siklamat	0.065	1.7	11.2
siklamat	0.065	0	11.0
siklamat	0.065	0	10.6
siklamat	0.065	0	10.2
siklamat	0.065	0	10.1
siklamat	0.065	0	10.3
siklamat	0.065	0	10.3

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Kuru madde (%)
siklamat	0.08	3.4	12.6
siklamat	0.08	3.4	12.8
siklamat	0.08	3.4	12.8
siklamat	0.08	3.4	12.5
siklamat	0.08	3.4	11.1
siklamat	0.08	1.7	12.8
siklamat	0.08	1.7	12.3
siklamat	0.08	1.7	13.4
siklamat	0.08	1.7	11.9
siklamat	0.08	1.7	11.5
siklamat	0.08	1.7	12.4
siklamat	0.08	0	10.0
siklamat	0.08	0	9.9
siklamat	0.08	0	9.8
siklamat	0.08	0	10.5
siklamat	0.08	0	10.2
siklamat	0.08	0	10.2

Ek-4 Salep örneklerinin pH değerleri

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	pH
şeker	2.5	3.4	6.93
şeker	2.5	3.4	6.93
şeker	2.5	3.4	6.91
şeker	2.5	1.7	6.96
şeker	2.5	1.7	6.97
şeker	2.5	1.7	6.95
şeker	2.5	0	6.91
şeker	2.5	0	6.91
şeker	2.5	0	6.90
şeker	2.0	3.4	6.93
şeker	2.0	3.4	6.94
şeker	2.0	3.4	6.94
şeker	2.0	1.7	6.92
şeker	2.0	1.7	6.89
şeker	2.0	1.7	6.88
şeker	2.0	0	6.89
şeker	2.0	0	6.87
şeker	2.0	0	6.87
şeker	1.5	3.4	6.94
şeker	1.5	3.4	6.95
şeker	1.5	3.4	6.95
şeker	1.5	1.7	6.88
şeker	1.5	1.7	6.89
şeker	1.5	1.7	6.89
şeker	1.5	0	6.91
şeker	1.5	0	6.90
şeker	1.5	0	6.91
aspartam	0.008	3.4	6.87
aspartam	0.008	3.4	6.84
aspartam	0.008	3.4	6.81
aspartam	0.008	1.7	6.81
aspartam	0.008	1.7	6.83
aspartam	0.008	1.7	6.79
aspartam	0.008	0	6.84
aspartam	0.008	0	6.83
aspartam	0.008	0	6.80
aspartam	0.011	3.4	6.92
aspartam	0.011	3.4	6.92
aspartam	0.011	3.4	6.91
aspartam	0.011	1.7	6.85
aspartam	0.011	1.7	6.87
aspartam	0.011	1.7	6.86
aspartam	0.011	0	6.90
aspartam	0.011	0	6.89
aspartam	0.011	0	6.88
aspartam	0.015	3.4	6.92
aspartam	0.015	3.4	6.90

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	pH
aspartam	0.015	3.4	6.88
aspartam	0.015	1.7	6.89
aspartam	0.015	1.7	6.89
aspartam	0.015	1.7	6.85
aspartam	0.015	0	6.87
aspartam	0.015	0	6.86
aspartam	0.015	0	6.85
sakarin	0.003	3.4	6.71
sakarin	0.003	3.4	6.72
sakarin	0.003	3.4	6.70
sakarin	0.003	1.7	6.67
sakarin	0.003	1.7	6.64
sakarin	0.003	1.7	6.66
sakarin	0.003	0	6.65
sakarin	0.003	0	6.64
sakarin	0.003	0	6.64
sakarin	0.005	3.4	6.68
sakarin	0.005	3.4	6.68
sakarin	0.005	3.4	6.66
sakarin	0.005	1.7	6.68
sakarin	0.005	1.7	6.67
sakarin	0.005	1.7	6.65
sakarin	0.005	0	6.63
sakarin	0.005	0	6.65
sakarin	0.005	0	6.62
sakarin	0.007	3.4	6.88
sakarin	0.007	3.4	6.87
sakarin	0.007	3.4	6.85
sakarin	0.007	1.7	6.67
sakarin	0.007	1.7	6.67
sakarin	0.007	1.7	6.65
sakarin	0.007	0	6.57
sakarin	0.007	0	6.56
sakarin	0.007	0	6.55
siklamat	0.05	3.4	6.71
siklamat	0.05	3.4	6.70
siklamat	0.05	3.4	6.69
siklamat	0.05	1.7	6.66
siklamat	0.05	1.7	6.63
siklamat	0.05	1.7	6.65
siklamat	0.05	0	6.63
siklamat	0.05	0	6.63
siklamat	0.05	0	6.61
siklamat	0.065	3.4	6.68
siklamat	0.065	3.4	6.70
siklamat	0.065	3.4	6.65
siklamat	0.065	1.7	6.67
siklamat	0.065	1.7	6.67
siklamat	0.065	1.7	6.66

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	pH
siklamat	0.065	0	6.64
siklamat	0.065	0	6.65
siklamat	0.065	0	6.64
siklamat	0.08	3.4	6.66
siklamat	0.08	3.4	6.65
siklamat	0.08	3.4	6.63
siklamat	0.08	1.7	6.67
siklamat	0.08	1.7	6.66
siklamat	0.08	1.7	6.67
siklamat	0.08	0	6.62
siklamat	0.08	0	6.63
siklamat	0.08	0	6.61

Ek-5 Salep örneklerinin su aktivitesi değerleri

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
şeker	2.5	3.4	0.994
şeker	2.5	3.4	0.996
şeker	2.5	3.4	0.996
şeker	2.5	3.4	0.997
şeker	2.5	3.4	0.998
şeker	2.5	3.4	0.996
şeker	2.5	3.4	0.998
şeker	2.5	3.4	0.996
şeker	2.5	3.4	0.998
şeker	2.5	1.7	0.996
şeker	2.5	1.7	0.998
şeker	2.5	1.7	0.994
şeker	2.5	1.7	0.997
şeker	2.5	1.7	0.998
şeker	2.5	1.7	0.995
şeker	2.5	1.7	0.996
şeker	2.5	1.7	0.998
şeker	2.5	1.7	0.998
şeker	2.5	1.7	0.998
şeker	2.5	0	0.996
şeker	2.5	0	0.996
şeker	2.5	0	0.997
şeker	2.5	0	0.998
şeker	2.5	0	0.994
şeker	2.5	0	0.998
şeker	2.5	0	0.996
şeker	2.5	0	0.998
şeker	2.5	0	0.995
şeker	2.0	3.4	0.994
şeker	2.0	3.4	0.994
şeker	2.0	3.4	0.997
şeker	2.0	3.4	0.997
şeker	2.0	3.4	0.997
şeker	2.0	3.4	0.998
şeker	2.0	3.4	0.993
şeker	2.0	3.4	0.996
şeker	2.0	3.4	0.998
şeker	2.0	1.7	0.998
şeker	2.0	1.7	0.995
şeker	2.0	1.7	0.994
şeker	2.0	1.7	0.994
şeker	2.0	1.7	0.995
şeker	2.0	1.7	0.995
şeker	2.0	1.7	0.994
şeker	2.0	1.7	0.996
şeker	2.0	1.7	0.996
şeker	2.0	0	0.997
şeker	2.0	0	0.998
şeker	2.0	0	0.999

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
şeker	2.0	0	0.994
şeker	2.0	0	0.995
şeker	2.0	0	0.997
şeker	2.0	0	0.994
şeker	2.0	0	0.998
şeker	2.0	0	0.996
şeker	1.5	3.4	0.996
şeker	1.5	3.4	0.996
şeker	1.5	3.4	0.995
şeker	1.5	3.4	0.997
şeker	1.5	3.4	0.995
şeker	1.5	3.4	0.996
şeker	1.5	3.4	0.995
şeker	1.5	3.4	0.997
şeker	1.5	3.4	0.996
şeker	1.5	1.7	0.997
şeker	1.5	1.7	0.994
şeker	1.5	1.7	0.996
şeker	1.5	1.7	0.998
şeker	1.5	1.7	0.999
şeker	1.5	1.7	0.994
şeker	1.5	1.7	0.995
şeker	1.5	1.7	0.996
şeker	1.5	1.7	0.994
şeker	1.5	0	0.994
şeker	1.5	0	0.995
şeker	1.5	0	0.997
şeker	1.5	0	0.996
şeker	1.5	0	0.995
şeker	1.5	0	0.994
şeker	1.5	0	0.998
şeker	1.5	0	0.996
şeker	1.5	0	0.997
aspartam	0.008	3.4	0.996
aspartam	0.008	3.4	0.996
aspartam	0.008	3.4	0.999
aspartam	0.008	3.4	0.999
aspartam	0.008	3.4	0.998
aspartam	0.008	3.4	0.998
aspartam	0.008	3.4	0.996
aspartam	0.008	3.4	0.997
aspartam	0.008	3.4	0.996
aspartam	0.008	1.7	0.995
aspartam	0.008	1.7	0.997
aspartam	0.008	1.7	0.997
aspartam	0.008	1.7	0.998
aspartam	0.008	1.7	0.997
aspartam	0.008	1.7	0.997
aspartam	0.008	1.7	0.995

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
aspartam	0.008	1.7	0.998
aspartam	0.008	0	0.997
aspartam	0.008	0	0.996
aspartam	0.008	0	0.998
aspartam	0.008	0	0.996
aspartam	0.008	0	0.998
aspartam	0.008	0	0.998
aspartam	0.008	0	0.998
aspartam	0.008	0	0.997
aspartam	0.008	0	0.996
aspartam	0.011	3.4	0.999
aspartam	0.011	3.4	0.997
aspartam	0.011	3.4	0.998
aspartam	0.011	3.4	0.996
aspartam	0.011	3.4	0.998
aspartam	0.011	3.4	0.999
aspartam	0.011	3.4	0.997
aspartam	0.011	3.4	0.998
aspartam	0.011	3.4	0.997
aspartam	0.011	1.7	0.998
aspartam	0.011	1.7	0.998
aspartam	0.011	1.7	0.997
aspartam	0.011	1.7	0.998
aspartam	0.011	1.7	0.996
aspartam	0.011	1.7	0.999
aspartam	0.011	1.7	0.997
aspartam	0.011	1.7	0.997
aspartam	0.011	1.7	0.998
aspartam	0.011	0	0.998
aspartam	0.011	0	0.997
aspartam	0.011	0	0.999
aspartam	0.011	0	0.996
aspartam	0.011	0	0.998
aspartam	0.011	0	0.997
aspartam	0.011	0	0.996
aspartam	0.011	0	0.999
aspartam	0.011	0	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.997
aspartam	0.015	3.4	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.999
aspartam	0.015	3.4	0.996
aspartam	0.015	3.4	0.998
aspartam	0.015	3.4	0.997
aspartam	0.015	1.7	0.997
aspartam	0.015	1.7	0.998
aspartam	0.015	1.7	0.998

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
aspartam	0.015	1.7	0.997
aspartam	0.015	1.7	0.999
aspartam	0.015	1.7	0.996
aspartam	0.015	1.7	0.999
aspartam	0.015	1.7	0.998
aspartam	0.015	0	0.995
aspartam	0.015	0	0.999
aspartam	0.015	0	0.998
aspartam	0.015	0	0.995
aspartam	0.015	0	0.998
aspartam	0.015	0	0.997
aspartam	0.015	0	0.997
aspartam	0.015	0	0.998
aspartam	0.015	0	0.999
sakarın	0.003	3.4	0.997
sakarın	0.003	3.4	0.997
sakarın	0.003	3.4	0.997
sakarın	0.003	3.4	0.997
sakarın	0.003	3.4	0.998
sakarın	0.003	3.4	0.996
sakarın	0.003	3.4	0.998
sakarın	0.003	3.4	0.997
sakarın	0.003	3.4	0.998
sakarın	0.003	1.7	0.997
sakarın	0.003	1.7	0.997
sakarın	0.003	1.7	0.994
sakarın	0.003	1.7	0.998
sakarın	0.003	1.7	0.995
sakarın	0.003	1.7	0.998
sakarın	0.003	1.7	0.996
sakarın	0.003	1.7	0.995
sakarın	0.003	1.7	0.994
sakarın	0.003	0	0.994
sakarın	0.003	0	0.997
sakarın	0.003	0	0.996
sakarın	0.003	0	0.997
sakarın	0.003	0	0.997
sakarın	0.003	0	0.995
sakarın	0.003	0	0.994
sakarın	0.003	0	0.997
sakarın	0.003	0	0.994
sakarın	0.005	3.4	0.998
sakarın	0.005	3.4	0.994
sakarın	0.005	3.4	0.998
sakarın	0.005	3.4	0.999
sakarın	0.005	3.4	0.994
sakarın	0.005	3.4	0.997
sakarın	0.005	3.4	0.998
sakarın	0.005	3.4	0.999

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100 ml)	Süt yağ oranı (g/100 ml)	aw
sakarın	0.005	1.7	0.995
sakarın	0.005	1.7	0.995
sakarın	0.005	1.7	0.995
sakarın	0.005	1.7	0.995
sakarın	0.005	1.7	0.994
sakarın	0.005	1.7	0.994
sakarın	0.005	1.7	0.996
sakarın	0.005	1.7	0.996
sakarın	0.005	1.7	0.997
sakarın	0.005	0	0.995
sakarın	0.005	0	0.997
sakarın	0.005	0	0.996
sakarın	0.005	0	0.995
sakarın	0.005	0	0.998
sakarın	0.005	0	0.996
sakarın	0.005	0	0.996
sakarın	0.005	0	0.994
sakarın	0.005	0	0.996
sakarın	0.007	3.4	0.994
sakarın	0.007	3.4	0.998
sakarın	0.007	3.4	0.998
sakarın	0.007	3.4	0.997
sakarın	0.007	3.4	0.999
sakarın	0.007	3.4	0.997
sakarın	0.007	3.4	0.997
sakarın	0.007	3.4	0.998
sakarın	0.007	3.4	0.997
sakarın	0.007	1.7	0.993
sakarın	0.007	1.7	0.996
sakarın	0.007	1.7	0.996
sakarın	0.007	1.7	0.997
sakarın	0.007	1.7	0.995
sakarın	0.007	1.7	0.996
sakarın	0.007	1.7	0.997
sakarın	0.007	1.7	0.994
sakarın	0.007	1.7	0.996
sakarın	0.007	0	0.997
sakarın	0.007	0	0.997
sakarın	0.007	0	0.996
sakarın	0.007	0	0.997
sakarın	0.007	0	0.997
sakarın	0.007	0	0.997
sakarın	0.007	0	0.996
sakarın	0.007	0	0.995
sakarın	0.007	0	0.997
siklamat	0.05	3.4	0.993
siklamat	0.05	3.4	0.996
siklamat	0.05	3.4	0.998
siklamat	0.05	3.4	0.995

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
siklamat	0.05	3.4	0.998
siklamat	0.05	3.4	0.997
siklamat	0.05	3.4	0.996
siklamat	0.05	3.4	0.996
siklamat	0.05	1.7	0.995
siklamat	0.05	1.7	0.997
siklamat	0.05	1.7	0.998
siklamat	0.05	1.7	0.997
siklamat	0.05	1.7	0.997
siklamat	0.05	1.7	0.998
siklamat	0.05	1.7	0.998
siklamat	0.05	1.7	0.998
siklamat	0.05	1.7	0.998
siklamat	0.05	0	0.997
siklamat	0.05	0	0.995
siklamat	0.05	0	0.998
siklamat	0.05	0	0.996
siklamat	0.05	0	0.999
siklamat	0.05	0	0.997
siklamat	0.05	0	0.998
siklamat	0.05	0	0.996
siklamat	0.05	0	0.997
siklamat	0.05	0	0.997
siklamat	0.065	3.4	0.997
siklamat	0.065	3.4	0.997
siklamat	0.065	3.4	0.992
siklamat	0.065	3.4	0.996
siklamat	0.065	3.4	0.995
siklamat	0.065	3.4	0.997
siklamat	0.065	3.4	0.997
siklamat	0.065	3.4	0.996
siklamat	0.065	3.4	0.996
siklamat	0.065	1.7	0.996
siklamat	0.065	1.7	0.995
siklamat	0.065	1.7	0.995
siklamat	0.065	1.7	0.997
siklamat	0.065	1.7	0.995
siklamat	0.065	1.7	0.992
siklamat	0.065	1.7	0.997
siklamat	0.065	1.7	0.996
siklamat	0.065	1.7	0.995
siklamat	0.065	0	0.993
siklamat	0.065	0	0.996
siklamat	0.065	0	0.994
siklamat	0.065	0	0.996
siklamat	0.065	0	0.996
siklamat	0.065	0	0.995
siklamat	0.065	0	0.996
siklamat	0.065	0	0.995
siklamat	0.065	0	0.996

Tatlandırıcı çeşidi	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	aw
siklamat	0.08	3.4	0.994
siklamat	0.08	3.4	0.995
siklamat	0.08	3.4	0.997
siklamat	0.08	3.4	0.997
siklamat	0.08	3.4	0.998
siklamat	0.08	3.4	0.996
siklamat	0.08	3.4	0.997
siklamat	0.08	3.4	0.998
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	1.7	0.995
siklamat	0.08	1.7	0.995
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	1.7	0.993
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	1.7	0.996
siklamat	0.08	0	0.993
siklamat	0.08	0	0.998
siklamat	0.08	0	0.996
siklamat	0.08	0	0.995
siklamat	0.08	0	0.998
siklamat	0.08	0	0.996
siklamat	0.08	0	0.996
siklamat	0.08	0	0.996
siklamat	0.08	0	0.998

Ek 6 Salep örneklerin duyu analizi sonuçları

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Tat	Ağızda kıvam	Genel beğeni
aspartam	0.008	3.4	3	3	3
aspartam	0.008	3.4	3	5	4
aspartam	0.008	3.4	1	2	2
aspartam	0.008	3.4	3	3	3
aspartam	0.008	3.4	2	3	3
aspartam	0.008	3.4	5	5	4
aspartam	0.008	3.4	2	6	3
aspartam	0.008	3.4	2	3	2
aspartam	0.008	1.7	5	5	5
aspartam	0.008	1.7	4	3	3
aspartam	0.008	1.7	4	4	4
aspartam	0.008	1.7	3	2	3
aspartam	0.008	1.7	3	4	5
aspartam	0.008	1.7	5	5	5
aspartam	0.008	1.7	3	4	3
aspartam	0.008	1.7	5	6	5
aspartam	0.008	0	3	6	4
aspartam	0.008	0	6	6	6
aspartam	0.008	0	5	4	4
aspartam	0.008	0	4	5	5
aspartam	0.008	0	4	3	4
aspartam	0.008	0	3	3	3
aspartam	0.008	0	7	6	6
aspartam	0.008	0	4	3	4
aspartam	0.011	3.4	3	3	3
aspartam	0.011	3.4	4	6	5
aspartam	0.011	3.4	4	4	4
aspartam	0.011	3.4	5	6	6
aspartam	0.011	3.4	4	4	4
aspartam	0.011	3.4	6	6	5
aspartam	0.011	3.4	5	7	6
aspartam	0.011	3.4	2	3	2
aspartam	0.011	1.7	4	4	4
aspartam	0.011	1.7	6	4	5
aspartam	0.011	1.7	3	5	5
aspartam	0.011	1.7	2	2	2
aspartam	0.011	1.7	4	5	5
aspartam	0.011	1.7	6	6	6
aspartam	0.011	1.7	5	5	5
aspartam	0.011	1.7	6	5	6
aspartam	0.011	0	4	7	4
aspartam	0.011	0	6	5	5
aspartam	0.011	0	6	5	5
aspartam	0.011	0	3	3	3
aspartam	0.011	0	4	5	5
aspartam	0.011	0	3	5	4
aspartam	0.011	0	5	5	5
aspartam	0.011	0	3	5	5

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Tat	Ağızda kıvam	Genel beğeni
aspartam	0.015	3.4	3	4	3
aspartam	0.015	3.4	5	5	4
aspartam	0.015	3.4	3	6	4
aspartam	0.015	3.4	2	3	3
aspartam	0.015	3.4	4	4	4
aspartam	0.015	3.4	3	7	3
aspartam	0.015	3.4	5	5	5
aspartam	0.015	1.7	5	4	5
aspartam	0.015	1.7	3	2	3
aspartam	0.015	1.7	5	5	4
aspartam	0.015	1.7	6	5	5
aspartam	0.015	1.7	4	6	6
aspartam	0.015	1.7	4	5	5
aspartam	0.015	1.7	4	3	4
aspartam	0.015	1.7	5	4	5
aspartam	0.015	0	3	6	4
aspartam	0.015	0	6	5	6
aspartam	0.015	0	6	4	5
aspartam	0.015	0	6	4	5
aspartam	0.015	0	7	6	7
aspartam	0.015	0	6	6	7
aspartam	0.015	0	4	5	5
aspartam	0.015	0	5	6	5
sakarin	0.003	3.4	4	4	4
sakarin	0.003	3.4	6	6	6
sakarin	0.003	3.4	6	5	5
sakarin	0.003	3.4	4	4	5
sakarin	0.003	3.4	2	3	2
sakarin	0.003	3.4	4	4	4
sakarin	0.003	3.4	5	5	4
sakarin	0.003	3.4	5	5	5
sakarin	0.003	1.7	6	5	6
sakarin	0.003	1.7	4	5	5
sakarin	0.003	1.7	5	6	6
sakarin	0.003	1.7	4	4	4
sakarin	0.003	1.7	4	4	5
sakarin	0.003	1.7	6	4	5
sakarin	0.003	1.7	5	4	4
sakarin	0.003	1.7	4	4	4
sakarin	0.003	0	5	7	5
sakarin	0.003	0	4	4	4
sakarin	0.003	0	5	6	5
sakarin	0.003	0	5	5	5
sakarin	0.003	0	6	6	6
sakarin	0.003	0	6	6	6
sakarin	0.003	0	5	5	5
sakarin	0.003	0	5	5	5
sakarin	0.005	3.4	4	6	5
sakarin	0.005	3.4	3	6	4

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Tat	Ağızda kıvam	Genel beğeni
sakarin	0.005	3.4	5	7	4
sakarin	0.005	3.4	4	3	3
sakarin	0.005	3.4	2	5	4
sakarin	0.005	3.4	7	7	7
sakarin	0.005	3.4	6	6	6
sakarin	0.005	1.7	6	6	6
sakarin	0.005	1.7	6	5	6
sakarin	0.005	1.7	4	6	4
sakarin	0.005	1.7	7	6	7
sakarin	0.005	1.7	6	6	6
sakarin	0.005	1.7	6	6	6
sakarin	0.005	1.7	4	4	5
sakarin	0.005	1.7	4	6	5
sakarin	0.005	0	5	7	5
sakarin	0.005	0	4	5	5
sakarin	0.005	0	5	5	5
sakarin	0.005	0	4	4	3
sakarin	0.005	0	4	4	4
sakarin	0.005	0	5	6	6
sakarin	0.005	0	1	5	2
sakarin	0.005	0	5	4	4
sakarin	0.007	3.4	4	6	5
sakarin	0.007	3.4	3	6	4
sakarin	0.007	3.4	4	3	4
sakarin	0.007	3.4	5	7	4
sakarin	0.007	3.4	4	3	3
sakarin	0.007	3.4	2	5	4
sakarin	0.007	3.4	7	7	7
sakarin	0.007	3.4	6	6	6
sakarin	0.007	1.7	6	6	6
sakarin	0.007	1.7	6	5	6
sakarin	0.007	1.7	4	6	4
sakarin	0.007	1.7	7	6	7
sakarin	0.007	1.7	6	6	6
sakarin	0.007	1.7	6	6	6
sakarin	0.007	1.7	4	4	5
sakarin	0.007	1.7	4	6	5
sakarin	0.007	0	6	7	7
sakarin	0.007	0	5	5	5
sakarin	0.007	0	5	4	5
sakarin	0.007	0	5	6	6
sakarin	0.007	0	3	4	4
sakarin	0.007	0	5	5	5
sakarin	0.007	0	3	5	4
sakarin	0.007	0	5	6	6
siklamat	0.05	3.4	4	5	5
siklamat	0.05	3.4	2	5	4
siklamat	0.05	3.4	6	5	5
siklamat	0.05	3.4	5	5	4

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Tat	Ağızda kıvam	Genel beğeni
siklamat	0.05	3.4	5	5	4
siklamat	0.05	3.4	5	6	5
siklamat	0.05	3.4	5	6	6
siklamat	0.05	1.7	4	3	4
siklamat	0.05	1.7	5	4	5
siklamat	0.05	1.7	6	4	4
siklamat	0.05	1.7	7	6	7
siklamat	0.05	1.7	2	4	5
siklamat	0.05	1.7	5	5	5
siklamat	0.05	1.7	4	5	5
siklamat	0.05	1.7	6	4	5
siklamat	0.05	0	6	7	6
siklamat	0.05	0	4	4	4
siklamat	0.05	0	6	5	5
siklamat	0.05	0	3	5	5
siklamat	0.05	0	5	4	5
siklamat	0.05	0	4	6	5
siklamat	0.05	0	5	6	6
siklamat	0.05	0	4	5	4
siklamat	0.065	3.4	3	6	7
siklamat	0.065	3.4	2	4	4
siklamat	0.065	3.4	5	3	5
siklamat	0.065	3.4	5	5	5
siklamat	0.065	3.4	6	5	5
siklamat	0.065	3.4	5	2	3
siklamat	0.065	3.4	6	7	6
siklamat	0.065	3.4	6	7	6
siklamat	0.065	1.7	2	4	3
siklamat	0.065	1.7	5	5	5
siklamat	0.065	1.7	6	6	6
siklamat	0.065	1.7	6	6	6
siklamat	0.065	1.7	6	6	6
siklamat	0.065	1.7	7	6	6
siklamat	0.065	1.7	3	3	3
siklamat	0.065	1.7	5	6	6
siklamat	0.065	0	6	7	6
siklamat	0.065	0	5	4	4
siklamat	0.065	0	4	4	4
siklamat	0.065	0	3	3	3
siklamat	0.065	0	3	4	3
siklamat	0.065	0	7	7	7
siklamat	0.065	0	3	4	3
siklamat	0.065	0	6	5	6
siklamat	0.08	3.4	2	6	6
siklamat	0.08	3.4	5	6	5
siklamat	0.08	3.4	3	5	4
siklamat	0.08	3.4	5	6	6
siklamat	0.08	3.4	6	4	4
siklamat	0.08	3.4	3	5	4

Tatlandırıcı	Tatlandırıcı miktarı (g/100ml)	Süt yağ oranı (g/100ml)	Tat	Ağızda kıvam	Genel beğeni
siklamat	0.08	3.4	2	5	3
siklamat	0.08	1.7	4	3	4
siklamat	0.08	1.7	3	4	4
siklamat	0.08	1.7	6	5	5
siklamat	0.08	1.7	5	6	6
siklamat	0.08	1.7	5	4	5
siklamat	0.08	1.7	3	3	3
siklamat	0.08	1.7	4	4	4
siklamat	0.08	1.7	4	6	6
siklamat	0.08	0	6	7	7
siklamat	0.08	0	3	3	3
siklamat	0.08	0	4	3	4
siklamat	0.08	0	3	3	4
siklamat	0.08	0	2	3	3
siklamat	0.08	0	7	6	7
siklamat	0.08	0	2	5	4
siklamat	0.08	0	6	6	6

Ek 7 SAS Yazılımları

```
title 'K degerleri';
options linesize = 85;

data bir;
    input tatli $ kons sut k n @@;
    cards;
.
.
.
;
run;
proc print;
run;

proc glm;
    class tatli kons;
    model k = tatli kons tatli*kons;
    means tatli kons tatli*kons;
    means tatli / duncan;
run;

proc sort;
by tatli;
run;

proc glm;
    by tatli;
    class kons;
    model k = kons;
    means kons / duncan;
    run;

proc sort; by sut;
run;

proc glm;
    by sut;
    class tatli;
    model k = tatli;
    means tatli /duncan;
    run;
title 'n degerleri';
proc glm;
    class tatli kons;
    model n = tatli kons tatli*kons;
    means tatli kons tatli*kons;
    means tatli / duncan;
run;
```

```
proc sort;  
by tatli;  
run;  
  
proc glm;  
  by tatli;  
  class kons;  
  model n = kons;  
  means kons / duncan;  
run;  
  
proc sort; by sut;  
run;  
  
proc glm;  
  by sut;  
  class tatli;  
  model n = tatli;  
  means tatli /duncan;  
run;  
  
title 'SUTLERE GÖRE';  
proc glm;  
  class sut;  
  model k = sut;  
  means sut / duncan;  
run;  
  
proc sort;  
by tatli;  
run;  
  
proc glm;  
  by tatli;  
  class sut;  
  model k = sut;  
  means sut / duncan;  
run;  
  
proc glm;  
  class sut;  
  model n = sut;  
  means sut / duncan;  
run;  
  
proc sort;  
by tatli;  
run;
```

```
proc glm;
  by tatli;
  class sut;
  model n = sut;
  means sut / duncan;
run;

data iki;
  input tatli $ kons sut visc @@;
  cards;

  .
  .
  .
  ;
run;

proc glm;
  class tatli kons;
  model visc = tatli kons tatli*kons;
  means tatli kons tatli*kons;
  means tatli / duncan;
run;

proc sort;
  by tatli;
run;

proc glm;
  by tatli;
  class kons;
  model visc = kons;
  means kons / duncan;
run;

proc sort; by sut;
run;

proc glm;
  by sut;
  class tatli;
  model visc = tatli;
  means tatli /duncan;
run;

proc glm;
  class sut;
  model visc = sut;
  means sut / duncan;
run;
```

```

proc sort;
by tatli;
run;

proc glm;
  by tatli;
  class sut;
  model visc = sut;
  means sut / duncan;
run;

data uc;
  input tatli $ kons sut k n visc tat ak gb ort @@;
  cards;
.
.
.
  proc glm;
  class tatli kons;
  model visc = tatli kons tatli*kons;
  means tatli kons tatli*kons;
  means tatli / duncan;
run;

proc sort;
by tatli;
run;

proc glm;
  by tatli;
  class kons;
  model visc = kons;
  means kons / duncan;
run;

proc sort; by sut;
run;

proc glm;
  by sut;
  class tatli;
  model visc = tatli;
  means tatli /duncan;
run;

proc corr;
  var kons sut k n visc ak gb tat ort;
run;

```

ÖZGEÇMİŞ

Adı : Ayşe
Soyadı : Telcioğlu
Doğum yeri, yılı : Kayseri, 1980
Baba adı : Ömer Faruk
Ana adı : Muazzez

Kayseri'de 1991 yılında Ahmet Paşa İlkokulu'ndan, 1998 yılında Nuh Mehmet Küçükçalık Anadolu Lisesinden mezun oldu. 1998 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümüne kayıt yaptırdı. Bu bölümden 2003 yılında mezun oldu. 2003 yılında Eziç Metal San. Tic.A.Ş'nde dış ticaret departmanında göreve başladı ve 2004 yılında görevden ayrılarak Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde yüksek lisans programına başladı. 2006 yılında Referans Gıda San. Ltd.Şti.'nde Gıda Mühendisi olarak göreve başladı ve halen aynı görevi sürdürmektedir.

İletişim Bilgileri:

Erciyesevler Mah.
Kumlu Sok. Elibol 3 Apt.
Kat: 4 Daire: 8
Melikgazi/ KAYSERİ
İş Tel : 321 21 38
Ev Tel : 231 93 37
e-posta adresi : aysetelcioglu@gmail.com