

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YENİ KAHVALTILIK BİR ÜRÜN: DUT PEKMEZİ KREMASI

Sefa IŞIK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2014**

Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK danışmanlığında Sefa IŞIK'ın hazırladığı “**Yeni Kahvaltılık Bir Ürün: Dut Pekmezi Kreması**” konulu bu çalışma 26/09/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK

.....

Üye: Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU

.....

Üye: Doç. Dr. İhsan GÜNGÖR ŞAT

.....

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 13120

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Dut pekmezi kreması üretimi	17
3.2.2. Yapılan Analizler	19
3.2.2.1. Tereyağında yapılan analizler	19
3.2.2.1.1. Yağ tayini	19
3.2.2.1.2. pH değeri tayini	19
3.2.2.1.3. Titrasyon asitliği tayini	19
3.2.2.1.4. Asit sayısı tayini	19
3.2.2.1.5. Peroksit değeri tayini	20
3.2.2.1.6. Reichert Meissl (RM) sayısı tayini	20
3.2.2.1.7. Renk değerleri tayini	21
3.2.2.2. Pekmezde yapılan analizler	21
3.2.2.2.1. Kurumadde (KM) tayini	21
3.2.2.2.2. Suda çözünür kurumadde (SÇKM) tayini	22
3.2.2.2.3. Protein tayini	22
3.2.2.2.4. Kül tayini	22
3.2.2.2.5. pH değeri tayini	22
3.2.2.2.6. HMF değeri tayini	22
3.2.2.2.7. Renk değerleri tayini	23
3.2.2.3. Dut pekmezi kremasında yapılan analizler	23
3.2.2.3.1. pH değeri tayini	23
3.2.2.3.2. Titrasyon asitliği tayini	23
3.2.2.3.3. Asit sayısı tayini	23
3.2.2.3.4. Peroksit değeri tayini	24
3.2.2.3.5. HMF değeri tayini	25
3.2.2.3.6. Renk değerleri tayini	25
3.2.2.3.7. Maya- küf varlığı tayini	25
3.2.2.3.8. Tekstür- viskozite analizleri	26
3.2.2.3.9. Duyusal analizler	26
3.2.2.3.10. İstatiksel analizler	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	28
4.1. Tereyağına Ait Bulgular	28
4.1.1. Yağ oranı	28
4.1.2. pH değeri	29
4.1.3. Titrasyon asitliği değeri	29
4.1.4. Asit sayısı	29
4.1.5. Peroksit değeri	30
4.1.6. Reichert meissl (RM) sayı değeri	30
4.1.7. Renk analiz değerleri	31
4.2. Dut Pekmezine Ait Bulgular	31
4.2.1. KM oranı	31
4.2.2. Suda çözünür kurumadde oranı	32
4.2.3. Protein oranı	32

4.2.4. Kül oranı	32
4.2.5. pH değeri	33
4.2.6. HMF içeriği	33
4.2.7. Renk değerleri.....	33
4.2.7.1. L* değeri.....	33
4.2.7.2. a* değeri	34
4.2.7.3. b* değeri	34
4.3. Dut pekmezi kremasına Ait Bulgular	34
4.3.1. Dut pekmezi kremasının biyokimyasal parametrelerine ait bulgular.....	34
4.3.1.1. pH değeri	34
4.3.1.2. Titrasyon asitliği	36
4.3.1.3. Asit sayısı.....	38
4.3.1.4. Peroksit değeri	38
4.3.1.5. HMF değeri.....	39
4.3.2. Dut pekmezi kremasına ait renk değerleri	41
4.3.2.1. L* değeri.....	41
4.3.2.2. a* değeri	43
4.3.2.3. b* değeri	44
4.3.3. Dut pekmezi kremasında maya-küf varlığı.....	45
4.3.4. Dut pekmezi kremasının tekstür-viskozite bulguları.....	45
4.3.4.1. Sertlik.....	45
4.3.4.2. Kıvam	47
4.3.4.3. Bağlayıcılık.....	47
4.3.4.3. Viskozite indeksi	48
4.3.5. Dut pekmezi kremasının duyuşal değeriendirme bulguları	49
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	61
EKLER.....	62

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YENİ KAHVALTILIK BİR ÜRÜN: DUT PEKMEZİ KREMASI

Sefa IŞIK

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Yıl: 2014, Sayfa: 62**

Bu çalışmada ön denemelerle belirlenen farklı oranlarda (%20, 23, 26 ve 29) sadeyağı içeren dut pekmezi kreması +4°C’de 90 gün süreyle depolanmıştır. Depolama periyodunun farklı günlerinde biyokimyasal, fizikokimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyuşal bazı parametreleri incelenerek ürünün karakteristik bazı özellikleri tespit edilmiştir. İstatiksel değerlendirme sonucunda dut pekmezi kremasında yağ oranının artışına paralel olarak, üründe pH, titrasyon asitliği, asit sayısı, peroksit değeri ve a* değerinde artış, HMF değerinde ise azalma meydana gelmiştir. Depolama periyodu boyunca, kremanın titrasyon asitliği, asit sayısı ve peroksit değerinde yükselme, HMF, L* değeri, sertlik, kıvam ve bağlayıcılık değerlerinde ise azalma meydana gelmiştir. Dut pekmezi kreması üretiminde daha uzun raf ömrü açısından %20-23 arasında değişen oranlarda sadeyağın kullanılabileceği ve gıda güvenliği açısından en az 90 gün süre ile güvenilir bir şekilde depolanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Dut pekmezi, sadeyağ, dut pekmezi kreması, biyokimyasal özellikler, tekstürel özellikler

ABSTRACT

MSc. Thesis

A NEW BREAKFEAST PRODUCT: MULBERRY MOLASSES CREAM

Sefa IŞIK

**Harran University
Graduate School of Naturel and Applied Science
Department of Food Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Year: 2014, Page: 62**

In this study, the samples of mulberry molasses cream containing butter oil at different ratios (%20, 23, 26 and 29) determined by preliminary experiments was stored at +4°C for 90 days. Some characteristics properties of the cream were identified by examining biochemical, physicochemical, microbiological, textural and sensory some parameters. As a result of statistical analysis, the increase in pH, titratable acidity, acid number, peroxide value and a * value, while the decrease in HMF level of the cream occurred as parallel to the increase at rate of butter oil in the mulberry molasses cream. During the storage period, titratable acidity, peroxide value and acid number of the cream was increased, HMF, L* value, hardness, consistency and cohesiveness values of the cream were decreased. It was concluded the ratio of butter oil in the production of mulberry molasses cream should be lowered (%20-23) for longer shelf life and the cream could be stored at least for 90 days in terms of food security.

Keywords: Mulberry molasses, butter oil, mulberry molasses cream, biochemical properties, textural properties

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde her konuda destek olan, düşünce ve önerilerinden faydalandığım değerli danışmanım Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK'e, ürünlerin tekstürel profil analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ferit ATASOY'a, desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU'na, fikirlerinden faydalandığım tüm bölüm hocalarıma ve her zaman maddi ve manevi destekçim olan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Dut pekmezi kreması üretim akış şeması	18
---	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.	Tahmin edilen peroksit sayısına göre tartılan örnek miktarı.....	20
Çizelge 4.1.	Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağına ait bazı özellikler.....	28
Çizelge 4.2.	Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezine ait bazı özellikler..	31
Çizelge 4.3	Dut pekmezi kremasının biyokimyasal değerlerine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.4.	Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının biyokimyasal değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	35
Çizelge 4.5.	Yağ oranı*depolama interaksyonu açısından dut pekmezi kremasına ait biyokimyasal sonuçların ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	37
Çizelge 4.6.	Dut pekmezi kremasının renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.7.	Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının renk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	42
Çizelge 4.8.	Yağ oranı*depolama interaksyonu açısından dut pekmezi kremasının renk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	43
Çizelge 4.9.	Dut pekmezi kremasının tekstür- viskozite değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.10.	Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının tekstürel verilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	46
Çizelge 4.11.	Yağ oranı*depolama interaksyonu açısından dut pekmezi kremasına ait tekstür analiz sonuçlarının ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	48
Çizelge 4.12.	Dut pekmezi kremasının duyu analizi verilerine ait varyans analiz tablosu...	49
Çizelge 4.13.	Dut pekmezi kremasının duyu parametrelerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	50

1. GİRİŞ

Beslenme insan sağığı üzerinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Sağlıklı bir neslin yetişebilmesi için bebeklikten itibaren hayatın her döneminde yeterli ve dengeli beslenme gereklidir. Yetersiz ve dengesiz beslenme sonucu insan zamanla sağığını koruyamaz duruma gelir ve birçok sorunla karşı karşıya kalabilir.

Yeterli ve dengeli beslenmenin temeli; hayvansal ve bitkisel gıdaların ve bu gıdaların yapısında bulundurduğu çeşitli besin öğelerinin yeterli ve düzenli şekilde alınması ve vücutta uygun şekilde kullanılmasıdır (Baysal 1995; Eriş ve Yanmaz 1979). Beslenmenin sadece hayvansal yada sadece bitkisel kaynaklı olması insan metabolizmasında anormalliklere ve fizyolojik dengesizliğe sebep olmaktadır (Eriş ve Yanmaz 1979). Yetersiz ve dengesiz beslenmenin olumsuz etkilerinden bazıları; büyüme ve gelişme geriliğı, enfeksiyonlara dirençsizlik, kronik hastalıklara duyarlılık ve iş veriminin düşüklüğüdür (Baysal, 1981).

Bireyin günlük ihtiyacı olan enerji ve besin ögesi ihtiyaçlarını yeterli ve dengeli bir şekilde alması gerekmekte, kahvaltı da bunun ihtiyacın temininde ilk ve en önemli öğün olarak tanımlanmaktadır (Budak ve ark., 2005). Güne istekli başlamada ve verimli bir şekilde sürdürmede kahvaltılıkların miktarı ve bileşimi oldukça önemlidir. Kahvaltı yapmayan bireylerde iş verimi önemli ölçüde azalmaktadır. İnsan metabolizması uyurken çalışmaya devam etmektedir. Akşam yemeğı ile sabah arasında yaklaşık 12 saatlik bir süre geçmekte bu süre içinde vücut alınan gıdaları sindirmektedir. Kahvaltının yapılmaması halinde beyin fonksiyonları için gerekli olan enerji yeterince üretilmemekte, bu durumda yorgunluk, baş ağrısı, dikkat eksikliği gibi sıkıntılar yaşanmaktadır (Merdol, 2001).

Günlük enerji ihtiyacı yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir. Günlük alınması gereken enerji 2000-3000 kalori olduğunda kahvaltıda alınması gereken miktar 400-600 kalori kadardır. Enerjinin %55-60'ı karbonhidratlardan, %25-30'u yağlardan, %15-20'si de proteinden sağlanmalıdır (Merdol, 2001).

Sabah kahvaltıdan önce kişi aç iken beyine enerji sağlayan kan şekeri en alt seviyededir (Jacoby ve ark., 1998). Deney hayvanları ve insanlar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalardan elde edilen bilgiler kan şekerinin yeterli düzeyde olmasının, öğrenme ve hatırlama gibi birçok beyin fonksiyonunun düzenlenmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur (Baysal, 1999).

Kahvaltı ile öğrenme performansı arasında önemli ilişki bulunmaktadır. Kahvaltı, kişinin açlık durumunda beyin için yetersiz olan enerji gereksinmesini karşılamakta ve özellikle öğrencilerin derste ki konsantrasyonunu arttırmaktadır. Kahvaltı yapmayan öğrencilerin derste dikkatleri dağılmakta, bilgileri anımsayabilme performansları düşmektedir. Üniversite öğrencilerinde hatırlama üzerine kanda ki glikoz düzeyinin etkisinin incelendiği bir çalışmada, hatırlama performansının kan glikoz düzeyleri ile ilişkili olduğu ve kahvaltı yapmanın hatırlamayı kolaylaştırdığı belirlenmiştir (Benton ve ark., 1992). Yukarıda belirtildiği gibi yeni bir güne istekli başlamada ve günü verimli bir şekilde sürdürmede sabah kahvaltısının miktarı ve bileşimi büyük rol oynamaktadır (Merdol, 2001). Bu bakımdan beslenme üzerinde pekmez ve tereyağının kahvaltılık olarak tüketilmesinin önemi aşikârdır.

Pekmez, ülkemizde üretim ve tüketimi yaygın olan geleneksel ürünlerimizdendir. Bu ürün; tekstür, renk, kendine has tat ve aroması ile halkımız tarafından tek başına yada tahin ile birlikte tüketilmektedir. Geleneksel ürünlerimizden olan pekmez, şeker oranı %18-20 arasında değişen taze meyvelerin (üzüm, dut, keçiboynuzu vs.) geleneksel veya endüstriyel olarak işlenerek şeker oranının %60-75'lere çıkarılmasıyla elde edilen dayanıklı bir üründür. Pekmez üretiminde isteğe bağlı olarak birçok meyve kullanılabilmekte fakat genellikle dut veya üzüm tercih edilmektedir.

Pekmez; içerdiği organik asitler, mineral maddeler ve kısmen de vitaminler bakımından (Batu, 1993), tereyağı ise bileşiminde bulunan bazı esansiyel yağ asitleri, yağda eriyen vitaminler bakımından ve bunlara ilaveten önemli bir enerji kaynağı (Patır ve ark., 1995; Fındık, 2011) olması açısından beslenmede önemli bir yere sahiptir.

Dut pekmezi, dut meyvelerinin çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilen kahvaltılık bir üründür. Dutgiller (Moraceae) familyasından Morus cinsini oluşturan dutun vatanı Çin (Ünlüer, 2011) olmakla birlikte başta Doğu Anadolu ve İç Anadolu olmak üzere ülkemizin çeşitli bölgelerinde önemli düzeyde dut yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizde her yıl hasat edilen yaklaşık 80 000 ton dutun 7246 tonu Erzincan, 5140 tonu Ankara, 4329 tonu Malatya ve 3950 tonu Elazığ'da hasat edilmektedir (Akbulut ve ark., 2007). Hasat edilen dutların büyük kısmı geleneksel ve endüstriyel olarak kuru dut ve pekmez üretimine işlenirken kara ve kırmızı dutların bir kısmı reçele işlenmektedir (Akbulut ve ark., 2006).

Dut meyvelerinin suda çözünür kurumadde içerikleri genellikle %16.8-21.6 arasında değişmektedir. Kurumaddenin yaklaşık %80-90'lık kısmı şekerden oluşmaktadır (Batu, 2011). Bu meyveler, potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, kükürt demir ve toplam fenolik madde bakımından da zengin meyveler arasında yer almaktadır (Akbulut ve ark., 2006).

Dut pekmezi, üretimi esnasında yüksek sıcaklık ve uzun süre kaynatmada Maillard reaksiyonu sonucu oluşan Hidroksimetilfurfural (HMF)'in daha düşük düzeyde olmasından dolayı, üzümünden üretilen pekmezlerle göre avantaj sağlamaktadır (Akbulut ve ark., 2006).

Pekmez özellikle günlük demir, potasyum ve magnezyum ihtiyaçlarının karşılanması bakımından önemli bir kaynaktır. Pekmez mineral maddeler bakımından zengin ve emilim oranlarının yüksek olması nedeniyle hamile ve emziklielerin, tüberkülozlu hastaların ve iyileşme sürecindeki hastaların beslenmesinde önemli yere sahiptir. Pekmez, kemik erimesi olarak da bilinen osteoporoza bağlı kemik kırıklarının oluşmasının önlenmesi bakımından, günlük belli oranda alınması gereken kalsiyum ve fosfor açısından zengin bir kaynaktır (Batu, 2011).

Bebeklerin beslenmesinde anne sütünden sonra yerine kullanılacak gıdaların seçiminde bu gıdaların karbonhidrat içerikleri göz önünde bulundurulmaktadır.

Bebeklerin karbonhidratları kullanabilmesi için, şekerlerin monosakkaritlere kadar parçalaması gerekmektedir. Pekmezin yapısında %80 oranında bulunan karbonhidratın tümünün monosakkaritten oluşması bebeklerin beslenmesi açısından oldukça önemlidir (Batu, 1993).

Sakarozunun glükoz ve fruktoza parçalanabilmesi için organizmada sükroz enzimi bulunmalıdır. Bu enzimin bebeklerde oluşabilmesi için belli bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Sakarozu parçalayacak enzimlere sahip olmadıklarından, bu dönemde bebeklere bu şeker verilemez. Pekmez de ise yapısında yer alan şekerlerin %95'ten fazlası glükoz ve fruktoz halinde bulunduğu için bu basit şekerlerin sindirim sisteminde parçalanmasına gerek yoktur ve kana geçmesi hücre içine basit difüzyon ile alınabilmekte ve böylece vücuda kısa bir sürede (yaklaşık 30 dakika) enerji kazandırmaktadır. Hızlı ve yüksek enerji değerinden dolayı sporcu ve çocuklar için beslenmesinde iyi bir enerji kaynağıdır (Batu, 1993).

Pekmez; organik asitler, mineral maddeler (Fe, Ca, P, K, Zn), karbonhidrat, ve kısmen de vitaminler bakımından zengin bir gıdadır (Güngör, 2007).

Pekmez, birçok özelliğinin yanında Fe gibi çeşitli mineralleri de yapısında bulundurmaktadır (Batu, 2011). Demir, oksijen taşınımında görev alan miyogloblin ve hemoglobinin, katalaz ve peroksidaz gibi enzimlerin, vücut tarafından demirin emiliminde görev alan ferritin ve mitokondrial proteinlerin yapısında yer almaktadır (Anonim, 2013a). Vücutta demir eksikliği sonucunda anemi hastalığı ortaya çıkmaktadır. Demir eksikliğini karşılamak için dışarıdan alınan demir Fe^{+3} vücut tarafından Fe^{+2} 'ye indirgenmektedir. Pekmez Fe^{+2} sahip olması bakımından önemli bir kaynaktır (Anonim, 2006; Batu,1993; Anonim, 2013a).

Fosfor, kemik ve dişin yapısında yer almakta, kan pH'sının ve kandaki kalsiyum miktarının dengede kalmasında, karbonhidrat ve enerji metabolizmalarında rol oynamaktadır. (Anonim, 2006; Anonim, 2013b). Fosfor şekerlerin metabolize edilmesi için gereklidir. Pekmez, hem glükoz hem fruktoz hem de fosforu bir arada bulundurmasından dolayı beslenmede önemli bir yere sahiptir (Batu, 1993; 2011).

Kalsiyum kemiğin yapısında, kanın pıhtılaşmasın da ve sinir sisteminin düzenlenmesinde görev almakta, uzun süreli eksikliği ise büyümede durgunluğa, iştahsızlığa, raşitizme, bacakta uyuşmalara neden olmaktadır (Anonim, 2013).

Tereyağının erime noktasının düşüklüğü ve kendine has yağ asitlerini yapısında bulundurması, tereyağının büyük bölümünü oluşturan süt yağının kolay şekilde sindirilmesini sağlar. Bunun yanı sıra tereyağı bütirik asit gibi yağ asitlerini bünyesinde bulundurmasından dolayı, hoş giden tat-koku ve aromaya sahiptir (Metin ve Sezgin, 1976; Hayaloğlu, 1999).

Vücut tarafından sentezlenmeyen bazı esansiyel yağ asitleri ile yağda eriyen vitaminler tereyağının bulunmaktadır. Ayrıca tereyağı yüksek enerjili iyi bir gıdadır (Metin ve Sezgin, 1976). Bilindiği gibi en yüksek enerji verimi, yağların yakılması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan bünyesinde en az %82 süt yağı içeren tereyağı beslenmede önemli bir yere sahiptir.

Tereyağı (4.7 mg/g) ve krema (4.6 mg/g) bileşiminde yüksek oranda konjuge linoleik asit bulundurmaktadır (Ercoşkun ve ark., 2005; Fındık, 2011). KLA'nın insan metabolizması için birçok faydası bulunmaktadır. Bunlar; anti karsinojenik etki, bağışıklık sistemi güçlendirici, kolesterol düşürücü, arterioskleroz riskini düşürücü, gelişimi teşvik edici, vücutta yağ birikimini azaltıcı, diyabete karşı koruyucu, kas gelişimini arttırıcı, antibakteriyel etki ve antioksidatif etki sayılabilir (Ercoşkun ve ark., 2005).

Geçmiş yıllarda insanların temel gıda maddesi olarak tüketilen pekmez, dünya genelinde tüketimi azalan bir ürün haline gelmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ile pekmezin sağlık ve beslenme üzerindeki önemi açıkça ortaya konulmasına rağmen 1984 yılında yapılan bir araştırmada kentlerde yaşayan insanların %60'ının hiç pekmez tüketmediği belirtilmiştir (Batu, 1993).

Bu sebeple pekmezi halkımız tarafından daha fazla tüketilir hale getirerek, hem bu ürünün sağlık ve beslenme üzerinde ki olumlu etkilerinden faydalanmak hem de gıda endüstrisine yeni bir ürün kazandırmak amaçlanmıştır. Pekmeze, enerji

bakımından zengin ve besleme değeri oldukça yüksek olan tereyağı ilavesiyle sürülebilir özellikte olan dut pekmezi kremasının üretiminin önemli olduğu, pekmezin keskin şeker tadının maskelenmesi söz sonuçta beğenilen tat, aroma ve tekstüre sahip bir ürün geliştirilmesinin söz konusu olacağı düşünülmüştür.

Bu çalışma ile beslenme ve enerji değeri yüksek, kendine has tat-aromaya sahip, esansiyel yağ asitlerini içeren tereyağı ile; yine enerji değeri yüksek, organik asit ve mineraller bakımından zengin dut pekmezinden oluşan pekmez kreması ile tereyağı ve pekmezin beslenme açısından avantajlarının tek bir üründe toplanması, bu ürünün biyokimyasal, tekstürel ve duysal bazı özelliklerinin belirlenmesi sonucu endüstriyel boyutta sürülebilir özellikte dut pekmezi kreması üretimi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Beyaz, kara ve kırmızı dutun çeşitli özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada suda çözünür kurumadde (SÇKM) içeriğinin en yüksek beyaz dutta (%22.80), en düşük karadutta (%15.95) olduğu, mor dutun SÇKM miktarının ise %19.05 olduğu belirlenmiştir. En yüksek C vitamini içeriği 17.81 mg/100 mL ile beyaz dutta bulunmuştur. Karadutta bu miktar 16.62 mg/100 mL, mor dutta ise 11.90 mg/100 mL bulunmuştur (Lale, 1992).

Farklı dut tiplerinde (5 adet beyaz dut, 3 adet kırmızı dut ve 2 adet kara dut) yapılan bir çalışmada ise, meyvelerin indirgen şeker oranı %7.76-20.49, sakaroz oranı %0.0-0.55, toplam şeker oranı %7.85-21.04, toplam kurumadde oranı (KM) %15.13-27.94, kül oranı %0.63-1.04, titrasyon asitliği %0.20-2.40 LA ve pH değeri 3.74-5.65 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, dut meyvelerinde ortalama 2413 mg/kg K, 746 mg/kg Ca, 491 mg/kg P, 286 mg/kg Mg tespit edildiğini bildirmişlerdir (Özdemir ve Topuz, 1998).

Sıvı ve katı pekmezler üzerine yapılan bir çalışmada sırasıyla, %66.07-72.00, %75.90-80.00 KM; 6.27 g/1000 g, 10.68 g/1000 g protein; 18677 mg/1000 g, 14883 mg/1000 g kül; 3.48-4.80; 3.75- 5.06 g/1000 g toplam asitlik ve %83.73-87-60, %88.66-89-70 toplam şeker olduğu tespit edilmiştir. HMF miktarlarının katı pekmezlerde (30.93 g/1000g) sıvı pekmezlerden (27.48 g/1000g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kayhan, 1982).

Aksu ve Nas (1996) Erzurum'da üretilen dut pekmezinin çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar dut pekmezi örneklerinde ortalama olarak %76.0 kurumadde, %70.89 toplam şeker, %61.48 invert şeker, %20.29 sakaroz, 6.03 pH, %0.71 titrasyon asitliği, 26 mg/100 g askorbik asit, %1.28 protein ve %2.05 kül tespit edilmiştir. Renk parametrelerinden L değerini 31.17-67.89, a değerini 7.56-35.23, b değerini ise (-)20.37-59.34 aralığında belirlemişlerdir. Araştırmacılar, KM içeriği nispeten yüksek ve koyu renkli örneklerde viskozite değerinin de yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada, dut pekmezinde toplam KM %67.39-71.26, SÇKM %65.70-67, fruktoz %30.14-34.42, glikoz %22.90-24.68, toplam kül %1.85-1.97, pH 5.42-5.56, titrasyon asitliği %0.48-0.53, HMF 17.80-21.40 mg/kg, sakaroz %6.74-9.20, toplam şeker %58.12-62.63 arasında tespit edilmiştir. Pekmezin L değeri 18.06-19.10, a değeri 0.19-0.29, b değeri ise 0.41-0.52 olarak ölçülmüştür (Şimşek ve Artık 2002).

Dut, üzüm, kuşburnu ve keçiboynuzu meyvelerinden üretilen keçiboynuzu pekmez örneklerinin reolojik davranışı 5, 10, 15, 20 ve 30°C’de döner viskozimetre kullanılarak incelenmiş ve pekmez örneklerinin Newtonian olmayan akışkan oldukları sonucuna varılmıştır. Viskozite üzerine sıcaklığın etkisi Arrhenius eşitliği kullanılarak belirlenmiştir. Katı madde içeriği (39.44, 60.48, 67.08, 69.68, 71.98, 74.22, 75.40 ve 75.46°Brix)’ne göre viskozluk enerjilerinin 18.51–74.66 kJ/mol aralığında değiştiği görülmüştür (Yoğurtçu ve Kamışlı, 2004).

Dut pekmezinin çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir başka çalışmada, pekmezin toplam KM oranı %74.33, SÇKM %72, toplam şeker 60.22 g/100 g, indirgen şeker 59.56 g/100 g, sakaroz 0.66 g/100 g, kül %2.02, protein %0.36, HMF 6.34 mg/l, pH 5.15, titrasyon asitliği %0.52 ve renk değerleri ise L değeri 19.27, a değeri 15.91, b değeri 0.14 olarak bulunmuştur (Şengül ve ark. 2005).

Tosun ve Keleş (2005) dut pekmezi örnekleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, örneklerin nem oranı %16.75-28.40, SÇKM %70.0-81.62, toplam şeker %58.18-71.17, invert şeker %31.05-58.21, sakaroz %7.40- 33.40, toplam kül %1.19-2.68; protein 0,53-1,24; HMF 13.02-102.99 mg/kg, pH 5.18-5.64, titrasyon asitliği %0.60-0.96, yoğunluk 1.33-1.42 g/ml, L değeri 18.89-5.52, a değeri 4.37-18.71, b değeri (-) 6.08 ile (-) 0.44 olarak hesaplanmıştır.

Güngör (2007) dut pekmezinin çeşitli özellikleri üzerine depolamanın etkisini incelemek amacıyla 15 adet dut pekmezi örneğini 20°C’de 6 ay depolamış ve dut pekmezinin depolama periyodunun başlangıcında yüksek olan L* değerinin 3. ayda azaldığını, 6. ayda ise yükseldiğini, a* değerlerinin depolama süresince arttığını ve depolamanın başlangıcında yüksek olan b* değerinin 30. günde azaldığını, 60. günde ise artış gösterdiğini bildirmiştir.

Toker (2013) üzüm, dut, karadut ve keçiboynuzu pekmezlerinin çeşitli özelliklerine, depolama süresi ve sıcaklığın etkisini incelemiştir. Araştırmacı, 25°C'de depolanan dut pekmezi örneklerine ait L* ve a* değerinin depolama periyodu boyunca düştüğünü, b* değerinin ise 45. günde azalma, 90. günde ise artma gösterdiğini, 35°C'de depolanan örneklerin ise L* ve a* değerlerinin yükseldiğini bildirmiştir.

Adam (1954) Trabzon tereyağlarının asit sayısını, 2.51-49.14 mg KOH/g, RM sayısını en yüksek 20.10 en düşük 29.53 ve ortalama 24.55 olarak tespit etmiştir.

Yöney (1957) çeşitli bölgelerden elde ettiği 50 adet tereyağını incelemiş ve asitlik derecesini 0.6-34.8 mg KOH/g ortalama 5.92 mg KOH/g olduğunu bildirmiştir.

Eralp (1969), İzmir ilinde satılmakta olan 20 adet tereyağı örneğini incelemiş ve örneklerin asit sayısının 1.4 ile 4.6 mg KOH/g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Uraz (1972) Saanen Kilis keçisi melezlerinin sütlerinden elde edilen tereyağlarının çeşitli özelliklerini belirlemek üzere yaptığı çalışmada örneklerin asit sayılarının 1.2 ile 2.21 arasında ortalama 1.66 mg KOH/g olduğunu bildirmiştir.

Atamer ve Kaptan (1982) Ankara'da tüketime sunulan kahvaltılık tereyağlarını incelemiş ve süt yağının ortalama %79.5, titrasyon asitliğinin %0.16 LA, peroksit değerinin ise 0.98-1.20 mmol O₂/ kg arasında tespit edildiğini bildirmiştir.

Tereyağlarında lipolitik ve oksidatif bozulmaların belirlenmesinde faydalanan asit ve peroksit değerleri ile aroma arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmada 56 adet kahvaltılık tereyağı incelenmiş ve sonuç olarak tereyağındaki asit sayısı 1.8 mg KOH/g'a ulaştığında aroma bozukluğunun belirgin şekilde hissedildiği, peroksit değeri ile aroma arasında ise kesin bir ilişkinin tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Bu durumun; hidroperoksitlerin, oksidasyonun ileri aşamalarında parçalanmasından ileri geldiği sonucuna varılmıştır (Atamer ve Sezgin, 1984).

Meydanoğlu (1985) tuzsuz pastörize tereyağlarında asit derecesini 1.55 mg KOH/g olarak belirlemiştir.

Kurdal ve Koca (1987) Erzurum il merkezinde satılan tereyağlarının titrasyon asitliklerinin %0.390-0.740, asit sayılarının ise 0.97-4.42 mg KOH/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çon ve Oysun (1990) Samsun piyasasında satışa sunulan tereyağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiş ve tereyağının ortalama yağ oranını %75.74, asit sayısını ise 3.25 mg KOH/g olarak belirtmiştir.

Aykanat (1995), Adana’da tüketime sunulan tereyağları üzerine yaptığı bir araştırmada, örneklerin titrasyon asitliklerinin %0.01- 0.61 LA arasında değiştiğini ve ortalama değerin ise %0.16 LA olduğunu belirtmiştir.

Tekirdağ il merkezinde tüketime sunulan kahvaltılık tereyağları üzerinde Şimşek ve ark. (1995)’ın yapmış oldukları çalışmada örneklerin yağ oranlarının %74.0-86.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Esis (1997) Ağrı piyasasında satışa sunulan 20 adet tereyağı örneğinin asit sayısının 0.78-4.60 mg KOH/g, RM değerlerinin 17.82-35.20 arasında değiştiğini ve ortalama değerin ise 26.54 olduğunu belirlemiştir.

Şengül ve ark. (1998) Trabzon il ve ilçelerinden topladıkları 15 adet tereyağı örneğinin yağ oranlarını %79.5-87.5, titrasyon asitliklerini %0.22-1.47 LA, RM sayısını ise 9.70-37.8 arasında bulmuşlardır.

Sağun ve ark. (2003) Van ilinde yaptıkları bir çalışmada, kahvaltı salonlarında tüketilen tereyağlarının, yağ oranlarını %79.05 olarak tespit etmişlerdir.

Sağdıç ve ark. (2004) koyun, keçi ve inek sütünden üretilen tereyağı örneklerinin titrasyon asitliğini değerini sırasıyla %0.65, 0.72 ve 0.67 LA olarak

tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, örneklerin nem, yağ ve yağsız KM oranlarını ise sırasıyla %15.20, %82.90, %1.40; %14.40, %83.80, %1.25 ve %15.65, %82.15 ve %1.90 olarak bildirmişlerdir.

Gürsel ve ark. (2006) 5, -18 ve -25°C’de 90 gün süreyle depoladığı krema örneklerinin asit sayısında meydana gelen değişimi incelemiş ve asit değerinin -18 ve -25°C’de değişmediğini ancak 5°C’de depolanan örneklerde bu değer önemli düzeyde arttığını bildirmiştir.

Öztürk ve Çakmakçı (2006) yaptıkları bir çalışmada, inek sütünden imal edilmiş tereyağının peroksit değerini 0.78 meqO₂/kg olarak bildirmişlerdir.

Atamer ve ark. (2007) farklı tür sütlerden üretilen yayık tereyağlarının bazı özelliklerini araştırdıkları bir çalışmada, depolamanın birinci gününde tereyağlarının peroksit değerlerini 0.61 meqO₂/kg yağ olarak bildirmişlerdir.

Özkanlı ve Kaya (2007) çiğ ve pastörize edilmiş koyun sütlerinden elde edilen sadeyağların depolama stabiliteleri üzerine yaptıkları çalışmada, peroksit değerlerinin depolama süresine ve sıcaklık artışına paralel olarak yükseldiğini, sadeyağların sırasıyla peroksit değerlerini 1.21 ve 0.98 meqO₂/kg yağ olarak bulmuşlardır.

Kirazcı ve Javidipour (2008) Doğu Anadolu Bölgesinde üretilmiş 30 adet sadeyağ örneğinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, örneklerin peroksit değerlerini 0.87-12.84 meqO₂/kg olarak belirtmişlerdir.

Krause ve ark. (2008), 5 ve -20°C’de dondurularak muhafaza edilen tereyağının çeşitli özelliklerini 24 ay boyunca incelemişlerdir. Araştırmacılar yığın şekilde dondurularak muhafaza edilen tereyağı örneklerine ait L* değerinin depolamanın 12. ayında düştüğünü, 18. ayda ise yükseldiğini belirlemiştir.

Geleneksel Tunus tereyağının yağ asidi kompozisyonu ve termal stabilitesinin çalışıldığı bir araştırmada, 4 ve 10°C’de muhafaza esnasında mikrobiyolojik ve

fizikokimyasal parametrelerdeki değişiklikler izlenmiştir. Araştırmada, örneklerin ortalama a_w değeri 0.79 olarak belirlenmiş örneklerin yağ oranı azaldıkça a_w değerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca depolama periyodu boyunca örneklerin pH değerlerinin düştüğü ve titrasyon asitliği değerlerinin ise yükseldiği, maya- küf sayısının ise depolama sıcaklığından etkilenmeden arttığını bildirilmiştir. Isıl işlemin geleneksel Tunus tereyağının bazı kalite özellikleri (peroksit değeri, serbest yağ asidi, akışkanlık, doku, renk ve yağ asidi kompozisyonu) üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, örnekler 60°C’de bekletilmiş ve incelenen tüm bu özelliklerden yola çıkılarak geleneksel Tunus tereyağının oksitlenmeye karşı dirençli olduğu sonucuna varılmıştır. Düşük depolama sıcaklığında (4°C) geleneksel Tunus tereyağının tüketilebilirliğini 12 gün süreyle korunabildiği, 10°C’de bekletildiğinde ise bu ürünün 1-2 günde tüketilmesi gerektiği bildirilmiştir (Bali ve ark., 2009).

Koyuncu (2010) 3 farklı sıcaklıkta (-18, 4 ve 8°C) depoladıkları tereyağı örneklerinde depolama periyodunun 0, 30, 60 ve 90. günlerinde çeşitli analizler yapmıştır. Araştırmacı -18°C’de depolanan tereyağı örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinin 30. ve 60. günlerde azalma, 90. günde ise yükselme gösterdiğini, 4°C ve 8°C’de depolanan örneklerin titrasyon asitliği değerinin depolamanın 60. ve 90. gününde yükselme gösterdiğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı -18, 4 ve 8°C’de depolanan tereyağı örneklerinin tümünde peroksit değerlerinin depolama süresince arttığını ve 4°C’de depolanan tereyağı örneklerinin pH değerlerinin 30. günde önemli düzeyde olmamakla beraber bir miktar artış gösterdiğini, 30. ve 60. günlerde ise pH değerinde önemli düzeyde düşüş olduğunu belirlemiştir.

Kaya (2000) inek sütü ve yoğurttan elde edilen taze tereyağı örneklerine ait peroksit değerlerini 0.25 ve 0.21 meqO₂/kg olarak tespit etmiştir. Öztürk ve Çakmakçı (2006) inek sütünden imal edilmiş tereyağının, peroksit değerini 0.78 meqO₂/kg olarak bildirmişlerdir. Özkanlı ve Kaya (2007) ise pastörize ve çiğ koyun sütünden üretilen tereyağı örneklerinin peroksit değerlerini sırasıyla 1.21 ve 0.98 meqO₂/kg, muhafaza süresi ve sıcaklığın artışına paralel olarak bu değerlerinde yükseldiğini belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar sonucu literatürde pekmez kreması ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan dut pekmezi kremasına yapı veya bileşim itibariyle benzeyen-andıran çalışmalara aşağıda değinilecektir.

Tosun (1998)'un 68, 70, 72 brikste ürettiği böğürtlen reçellerini 20°C'de ve 4°C'de 5 ay depoladığı çalışmasında; reçel örneklerinin HMF değerlerinin 3. aya kadar arttığı, 3. ayda azaldıktan sonra tekrar artmaya başladığı, yüksek brikslerde üretilen reçellerde HMF miktarının daha yüksek tespit edildiğini bildirilmiştir.

Farklı oranlarda (%20 ile 22) tahin içeren tahin-pekmez karışımında tahin oranının artışına paralel olarak karışımın kıvamının arttığı bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2004).

Yeşilsu (2006) farklı oranlarda (%2.5-5-7.5-10) dut, üzüm ve kayısı pekmezi ilavesinin, dondurmanın viskozitesi üzerinde etkisinin tespit edilemediğini bildirmiştir

Organik pekmez içeren ürünlerin geliştirilmesi, raf ömrü ve kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; organik pekmez, organik fındık püresi, lesitin ve pektin içeren sade, kakaolu ve vanilyalı ürünlerin farklı formülasyonları hazırlanmıştır. Elde edilen ürünler cam kavanozlarda 4, 20, 30 ve 35°C'de 100 gün süreyle depolanmıştır. Gerçekleştirilen duyusal panelde; sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri için üç ürünün istatistiksel olarak önemli farklılık taşımadığı, ancak en çok tercih edilenin sade ürün olduğu belirlenmiştir. Peroksit değişimi göz önüne alındığında ürünün raf ömrü 20°C'de 264 gün, toplam asitlik değişimi göz önüne alındığında 168 gün olarak hesaplanmıştır. Ürünün raf ömrünün belirlenmesine yönelik olarak yapılan analizlerin sonucunda, peroksit değeri, serbest yağ asitliği ve toplam asitlik değerlerinin sıcaklık ve sürenin artmasıyla arttığı, pH değerinin ise azaldığı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca ambalaj boyutunun ürünün raf ömrüne etkisi araştırılmış, üç farklı boy cam kavanozda 35°C'de 28 gün boyunca depolanan ürünlerde serbest yağ asitliği ve peroksit değeri değişimleri incelenmiştir. Kavanoz iç çapının artmasıyla her iki reaksiyonun hızlandığı ancak bunun istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir (Yumlu, 2011).

Bilgiçli ve Akbulut (2007) dut pekmezi ilavesiyle elde ettiği pekmezli keklerin çeşitli özelliklerini incelemiş ve L* değerlerinin sade olan keklerle göre daha düşük olduğunu ve L*, a* ve b* değerlerinin 7. ve 21. günlerde düştüğünü tespit etmişlerdir.

Şenel (2006), yoğurttan üretilen yayık tereyağlarının çeşitli özellikleri üzerine yayıklama asitliği (pH 4.0-4.6) ve yoğurdun yağ oranının (%7, 14) etkilerini 60 gün süreyle incelemiştir. Araştırmacı tereyağı örneklerinde asit derecesinin depolamanın 15. gününde azaldığını, daha sonra depolama süresince arttığını ve yağ oranı yüksek olan yoğurtlardan elde edilen tereyağlarının asit sayısının, düşük yağ oranlı yoğurtlardan üretilen tereyağlarına göre, daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Farklı yağ kaynakları kullanılarak hazırlanan dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; yağ kaynakları olarak tereyağı, krema, sadeyağ, bitkisel yağ ve yağ ikamesi olarak peyniraltı suyu protein konsantresi kullanılmıştır. Araştırmacılar, dondurma misklerin viskoziteleri ile dondurmaların hacim artış oranlarının istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği, en düşük hacim artışı değerlerinin bitkisel yağlı ve peyniraltı suyu konsantresi kullanılan dondurma örneklerinden elde edildiği bildirilmiştir. Dondurma örneklerinde, farklı yağ kullanımının lezzet üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu, kontrol hariç, diğer tüm dondurma örnekleri aynı seviyede beğenildiği bildirilmiştir (Kır, 2007).

Kahramanmaraş tipi dondurmaların fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine bal ve pekmez kullanımının etkilerinin incelendiği bir çalışmada; şeker ikamesi olarak farklı oranda (%25 ve 50) bal ve pekmez kullanarak Kahramanmaraş tipi dondurma üretilmiştir. Araştırmacılar, şeker ikamesi olarak farklı oranlarda bal ve pekmez kullanımının, dondurmaların pH, titrasyon asitliği, penetrometre, viskozite, hacim artışı, ilk damlama süresi, renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat-aroma ve toplam duyuşal değerlendirme puanlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Bal ve pekmez ilavesinin, dondurmalarda daha yumuşak yapıya ve daha yüksek hacim artışına sebep olduğu, ancak duyuşal puanları azalttığı, fiziksel ve

duyusal özellikler bakımından kontrol örneğine en yakın örneğin %25 oranında bal içeren örneklerin olduğu bildirilmiştir (Yaşar ve ark., 2008).

Tahin ve tahin pekmez karışımında, tane boyutu ve sıcaklığının, ürünün koloidal dayanıklılık ve reolojik özelliği üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; tane boyutu ile depolama sıcaklığının düşürülmesi sonucu kolloid dayanıklılığın arttığı, tahinin azalan tane boyutu ile elastik yapıdan viskoz yapıya doğru değişime uğradığı, renk parametrelerinden koyuluk göstergesi olan L değerinin arttığı, kolloid dayanıklılığının ise pekmez ilavesi ile arttığı bildirilmiştir. Bazı duyusal kalite parametreleri (görünüş, tat, yağlılık, yapışkanlık, tanelilik, sertlik ve sürülebilirlik) ile reolojik ölçümlerin sonucunda sürülebilir pekmez-tahin üretimi için çalışılan aralıkta ideal pekmez oranının %15 olduğu bildirilmiştir (Çiftçi, 2008).

Krem yapılı Antepfıstığı ezmesi üretiminde, Antepfıstığı oranı ile depolama koşullarının ürün kalitesi üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, %5, 10 ve 15 oranında antepfıstığı içeren, sürülebilir özellikte antepfıstığı ezmesi üretimi yapılmış ve cam ambalajlar içerisinde 4°C ve 20°C’de depolanması esnasında ürün kalitesine etki eden faktörler incelenmiştir. Düşük sıcaklıkta (4°C) depolanan krem yapıdaki ezme özelliklerinin, 20°C’ye oranla daha iyi korunduğu, ancak %10 ve 15 fıstık içeren sürülebilir ezmelerin duyusal olarak daha fazla beğenildiği ifade edilmiştir (Gamlı, 2009).

Demirbaş (2010) farklı konsantrasyonlarda (67, 70 ve 73 brix) üretilen kivi reçelinin 90 günlük depolama aşamasında asitlik ve HMF değerlerindeki değişimi araştırmıştır. Araştırmacı kivi reçelinde HMF değerinin depolama periyodunun 60. gününde arttığını, 90. gününde ise önemli derecede azaldığı bildirmiştir. Aynı araştırmacı 67 briks’lik reçellerde, pH değerinin 3 ay boyunca değişmediğini; 70 briks’lik reçellerde ise bu değerin 60. günde değişmediğini 90. günde ise bir miktar düştüğünü, 73 briks’lik reçellerde ise bu değerin 60. günde düştüğünü, 90. günde ise değişmediğini bildirmiştir.

Yapılan bir çalışmada, keçiyoynuzu pekmezi ile keçiyoynuzu unu, dolgu kreması yağı, süt tozu, soya unu ve soya lesitini kullanılarak 17 farklı formülasyonda

ekmeğe sürülebilir keçiyoynuzu tatlıları üretilmiştir. Tüketiciler tarafından yüksek beğeni derecesine sahip sürülebilir tatlı formülasyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda, %42 krema yağı + %38 keçiyoynuzu unu + %20 yardımcı katkı maddeleri içeren ürünün beğeni derecesinin en yüksek olduğu belirtilmiştir. Üretilen ürünün keçiyoynuzu pekmezine oranla; belirgin buruk tadının olmamasından dolayı, kahvaltılık olarak daha yaygın bir şekilde tüketilmesine imkân sağlayabileceği belirtilmiştir (Aydın, 2011).

Karaca ve ark. (2011) set tipi yoğurdun çeşitli özellikleri üzerine %6, 10 ve 14 oranında ilave edilen çeşitli pekmezlerin etkisini incelemiştir. Araştırmacı dut pekmezi içeren set tipi yoğurt örneklerinin L* ve a* değerlerinin 7. günde yükseldiğini, 14. günde ise azaldığını, %6 dut pekmezi içeren örneklerin b* değerlerinin 7. günde arttığını, 14. günde ise azaldığını, %10 ve 14 pekmez içeren örneklerin ise b* değerlerinin depolama periyodu boyunca azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca tüm yoğurt örneklerinin titrasyon asitliklerinin depolama periyodu boyunca yükseldiğini tespit etmişlerdir. Pekmez oranının artışına paralel olarak ürünün setliğinin arttığını ve tüm pekmez oranlarındaki yoğurt örneklerinin viskozite değerlerinin depolama süresince arttığını belirtmişlerdir.

Karaca (2013) %10 oranında dut, üzüm ve keçiyoynuzu ile %0.5 oranında farklı prebiyotik stabilizörler kullanarak hazırladığı probiyotik set tipi yoğurtların çeşitli özelliklerini incelemiş ve dut pekmezi içeren yoğurt örneklerinin L* değerlerinin sade yoğurda göre düşük olduğunu, 14 gün boyunca depolanan örneklerin L* ve b* değerlerinin 7. ve 14. günlerde yükseldiğini, a* değerinin ise depolamanın 7. gününde düştüğünü, 14. günde ise yükseldiğini belirlemiştir. Araştırmacı dut pekmezli yoğurtların sertliklerinin depolama periyodu boyunca arttığını, viskozitelerinin de depolamanın 7. gününde azaldığını, 14. gününde ise arttığını tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Dut pekmezi kreması üretiminde, dut pekmezi (Dutpınar Gıda Sanayi Tic. Ltd. Şti., Malatya), inek sütünden üretilen tereyağı (Yörsan Gıda Mamülleri ve Tic. San. Ltd. Şti., Balıkesir) ve emülgatör olarak soya lesitini kullanılmıştır. Üretimde kullanılan tereyağına ait bazı özellikler Çizelge 4.1’de, dut pekmezine ait özellikler ise Çizelge 4.2’de belirtilmiştir.

3.2. Yöntem

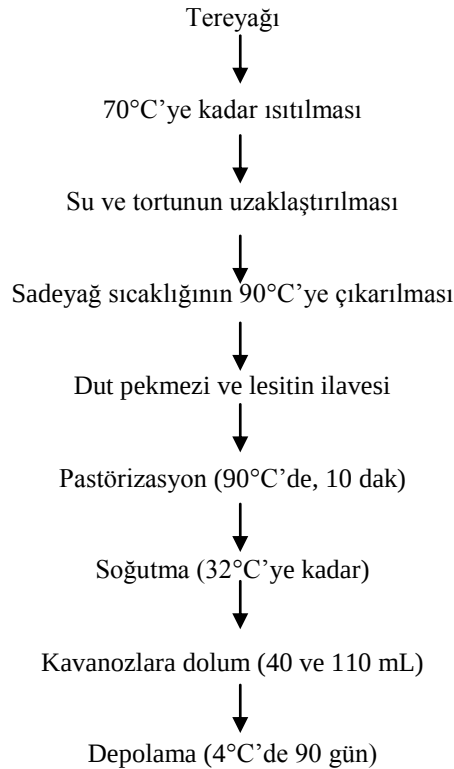
3.2.1. Dut pekmezi kreması üretimi

Dut pekmezi kreması üretimi; Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Pekmez kreması üretiminde kullanılacak olan sadeyağ miktarı ön denemelerle belirlenmiştir. Ön denemeler de %15-35 aralığında sadeyağ içeren dut pekmezi kremaları hazırlanmış, bu ürünler üzerinde duyu ve fiziksel değerlendirme yapıldıktan sonra, %20 yağ oranından daha düşük yağ içeriğine sahip pekmez kremalarının akışkan, %30 yağ oranından fazla yağ içeren örneklerin ise sert yapıda olduğu belirlenmiştir. Bu duruma bağlı olarak sürülebilir dut pekmezi kreması üretimi için %20-29 oranlarında sadeyağ içeren pekmez kremalarının üretimine karar verilmiştir.

Dut pekmezi kremasının üretim prosesi Şekil 3.1’de verilmiştir. Üretimde ısıtma-soğutma ve karıştırma özelliğine sahip olan pastörizatör kullanılmıştır. Kullanılacak tereyağı sıcaklığı 70°C’yi geçmeyecek şekilde eritilmiş ve cihazın taban kısmındaki vana aracılığıyla tortu ve su fazı uzaklaştırıldıktan sonra, ürünlerdeki sadeyağ oranı %20, 23, 26 ve 29 olacak şekilde 4 farklı oran kullanılarak, dut pekmezi kreması üretimi gerçekleştirilmiştir.

Karışım için gerekli olan sadeyağ patörizatöre boşaltılarak iç sıcaklığı 90°C'ye yükseltildikten sonra pekmez ve lesitin ilavesi (0.5-1.25 g/kg) gerçekleştirilmiş ve 90°C'de 10 dk süreyle ısıtma işlemi uygulanarak pastörizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Isıtma aşamasında aşırı ısınmadan kaynaklanabilecek olumsuzlukların önlenmesi, soğutma aşamasında ise faz ayrışımının engellenmesi amacıyla sürekli karıştırma (90 devir/dk) işlemi yapılmıştır. Pastörizasyon sonrası karışım soğuk su yardımıyla 32°C'ye kadar soğutulmuş ve duyu analizi için 40 mL'lik diğer analizler içinse 110 mL'lik sterilize cam kavanozlara hijyenik şartlarda dolum yapılmıştır. Ürünler daha sonra 4°C'ye ayarlanmış buzdolabında 90 gün süreyle depolanmıştır. Dut pekmezi kreması depolama periyodunun 1., 20., 40., 60. ve 90. günlerinde çeşitli fizikokimyasal, biyokimyasal, tekstürel ve duyu analizlere tabi tutulmuştur. Çalışma 3 tekerrürlü olarak yapılmış, analizler ise paralel olarak yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Dut pekmezi kreması üretim akış şeması

3.2.2. Yapılan Analizler

3.2.2.1. Tereyağında yapılan analizler

3.2.2.1.1. Yağ tayini

5 g tereyağı örneği bütirometreye konularak üzerine 6 mL safsu ilave edilmiştir. Daha sonra 10 mL derişik sülfürik asit ve 1 mL amil alkol ilave edilerek bütirometrenin tıpası kapatılıp altüst edilerek karıştırılmış ve santrifüj (Gerber santrifüj) edilerek sonuç %olarak ifade edilmiştir (Anonim, 2007)

3.2.2.1.2. pH değeri tayini

Tereyağının pH değeri, pH metrenin probu tereyağına direkt daldırılarak belirlenmiştir (Oysun, 1996).

3.2.2.1.3. Titrasyon asitliği tayini

Tereyağlarında titrasyon asitliği tayininde 0.1 N NaOH çözeltisi ile fenolftalein kullanılmıştır (Kurt ve ark., 2007).

3.2.2.1.4. Asit sayısı tayini

Yağ numunesi 250 mL'lik erlene tartılmış ve üzerine 50 mL çözücü (1/1: v/v: Etil alkol/Dietil) ilave edilerek yağın çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra 2-3 damla fenolftalein çözeltisi ilave edilerek, 0.1 N KOH (etil alkolle hazırlanmış) çözeltisi ile kalıcı açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan 0.1 N KOH kaydedilerek hesaplama yapılmıştır (Anonim, 2010).

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V}{m} * 5,61$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 KOH miktarı, mL

m: Tartılan örnek miktarı, g

3.2.2.1.5. Peroksit değeri tayini

Tahmin edilen peroksit sayısına göre Çizelge 3.1’de belirtilen miktarda örnek tartılmış ve erlenin kapağı açılarak içine yerleştirilmiştir. Üzerine 10 mL kloroform katıldıktan sonra erlen hızla çalkalanarak yağın çözülmesi sağlanmıştır. Sıra ile 15 mL asetik asit ve 1 mL doymuş KI çözeltisi katılmış ve erlenin ağız kısmı kapatılarak 1 dakika çalkalandıktan sonra 5 dk karanlık bir yerde bekletilmiştir. Bu süre sonunda 75 mL damıtık su ve 1 mL nişasta çözeltisi ilave edilerek 0.01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (sodyum tiyosülfat) çözeltisi ile titre edilmiştir. Aynı işlemler şahit örnek için de yapıldıktan sonra aşağıdaki formül yardımıyla peroksit değeri hesaplanmıştır (Atamer, 1993).

$$\text{Peroksit değeri} = \frac{(V_1 - V_0) \cdot N}{m}$$

V_1 : Örnek için harcanan 0.002 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ miktarı, mL

V_0 : Şahit deney için harcanan 0.002 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ miktarı, mL

N: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ’ün normalitesi

m: Örnek miktarı, g

Çizelge 3.1. Tahmin edilen peroksit sayısına göre tartılacak örnek miktarı

Beklenen peroksit değeri (meqO ₂ /kg)	Alınacak örnek miktarı (g)
0-12	5.0-2.0
12-20	2.0-1.2
20-30	1.2-0.8
30-50	0.8-0.5
50-90	0.5-0.3

3.2.2.1.6. Reichert Meissl (RM) sayısı tayini

Tortusundan ve suyundan ayrılmış tereyağı örneğinden 300 mL’lik damıtma balonuna 5 g tartılmış, üzerine 20 g (16 mL) derişik gliserin ve 2 mL %44’lük NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Balon hafif alev üzerinde gezdirilerek ve çalkalanarak yağ sabunlaştırılmış, köpüklenme sona erdiğinde ve sıvı tümüyle berraklaşıp limon sarısı bir renk aldığında ısıtma işlemine son verilmiştir. Sonra balon bir asbest üzerine

konularak ağzı bir saat camı ile kapatılmış ve 80°C'ye kadar soğuması için bekletilmiş ve aynı sıcaklıktaki saf sudan 90 mL ilave edilerek karıştırılmıştır. Berrak sabun çözeltisine kaynamanın düzenli olması için 0.6-0.7 g sünger taşı ve ayrıca 50 mL 1 N H₂SO₄ çözeltisinden ilave edildikten sonra damıtma düzeneğine takılmış, düzeneğin çıkışına 110 mL'lik toplama balonu yerleştirilmiştir. Damıtma sona erdiğinde, yani 110 mL destilat toplandığında ağzı bir mantarla kapatılmış 110 mL işaretli yerine kadar 20°C'deki suya daldırılarak burada 10-15 dakika tutulmuştur. Balonda toplanan destilatta su buharıyla uçan, suda çözünen ve çözünmeyen yağ asitlerini ayırmak için destilat, Whatman No: 4 filtre kağıdından 100 mL'lik balon jojeye süzölmüştür. Daha sonra berrak süzüntüden bir erlenmayere 100 mL alınmış ve üzerine %1'lik fenolftalein indikatöründen 0.5 mL ilave edilerek 0,1 N NaOH çözeltisi ile 30 saniye sabit kalabilen açık pembe renge kadar titre edilmiştir (Atamer, 1993). Reichert-Meissl sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{RM Sayısı} = 11 \times (V_1 - V_0)$$

N: Titrasyonda kullanılan NaOH çözeltisinin kesin normalitesi

V₁: Tereyağı örneğinin titrasyonunda harcanan NaOH miktarı (mL)

V₀: Şahit deney için harcanan NaOH miktarı (mL)

3.2.2.1.7. Renk değerleri tayini

Tereyağının rengi CIE LAB sistemi dual (çift) xenon ışıklı flash spektrofotometre (Ultrascan XE Hunter Lab) kullanılarak aydınlık / karanlık (L), kırmızı (+a), yeşil (-a), sarı (+b) ve mavi (-b) değerleri saptanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.2.2. Pekmezde yapılan analizler

3.2.2.2.1. Kurumadde (KM) tayini

Pekmez örneğinden 3.0 g alüminyum kaba tartılarak 65°C'de etüvde 24 saat kurutulmuştur. Daha sonra sıcaklık 102±3°C'ye çıkarılarak sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Sonuç hesaplanarak belirlenmiştir (Anonim, 1975).

3.2.2.2.2. Suda çözünür kurumadde (SÇKM) tayini

Pekmez örneğinin SÇKM değeri refraktometre aracılığıyla belirlenmiştir (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.2.3. Protein tayini

Azot oranı, Dumas yöntemine göre, FP 528 Leco marka cihaz kullanılarak yakma sonrası gaz fazına geçen nitrojenin ölçülmesi esasına göre hesaplanmıştır. Protein oranı ise, azot oranının 6.25 faktörü ile çarpılması ile hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.2.2.4. Kül tayini

Yaklaşık 2 g örnek alınarak porselen kroze içinde bunzen beki alevi üzerinde yakıldıktan sonra 525°C’de kül fırınında açık gri-beyaz renk alıncaya kadar akkor olduktan sonra tartılarak kül oranı tespit edilmiştir (Anonim 1975).

3.2.2.2.5. pH değeri tayini

Dut pekmezinin asitliği pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Oysun, 1996).

3.2.2.2.6. HMF değeri tayini

Pekmezin HMF miktarı, para-toluidin ve barbüirik asit ile muamele edilmesi sonucu oluşan renkli çözeltinin absorbansı (spektrofotometrik) ölçülerek HMF miktarı hesaplanmıştır (Ötleş, 1995).

HMF tayininde 10 g pekmez örneği tartılarak oksijensiz saf su ile 100 mL’lik ölçü balonuna aktarılmış ve işaret çizgisine kadar üzeri oksijensiz saf su ile tamamlanmıştır. İki ayrı deney tüpünün her birine 2’şer mL örnek çözeltisi ve 5’er mL para-toluidin çözeltisi konulmuştur. Tüplerden birisine 1 mL barbüirik asit diğerine ise 1 mL saf su ilave edilerek tüp iyice karıştırılmıştır. Bu işlemler 1-2 dakika içerisinde tamamlanmıştır. Su konulan tüp içeriği kör olarak kullanılmıştır.

Spektrofotometrede 550 nm dalga boyunda, kör çözeltisine karşı okunan absorbans değerlerinden faydalanılarak aşağıdaki formül ile pekmezlerin HMF miktarları mg/kg (ppm) pekmez olarak hesaplanmıştır.

$$\text{HMF} = A \times 192$$

A: Okunan absorbans değeri

3.2.2.2.7. Renk değerleri tayini

Tereyağının rengi CIE LAB sistemi dual (çift) xenon ışınlı flash spektrofotometre (Ultrascan XE Hunter Lab) kullanılarak aydınlık / karanlık (L), kırmızı (+a), yeşil (-a), sarı (+b) ve mavi (-b) değerleri saptanmıştır (AOAC 2000).

3.2.2.3. Dut pekmezi kremasında yapılan analizler

3.2.2.3.1. pH değeri tayini

Dut pekmezi kremasının asitliği, pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Oysun, 1996).

3.2.2.3.2. Titrasyon asitliği tayini

Titrasyon asitliği tayininde elektrometrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır (Cemeroğlu, 1992). pH metre 4.00 ve 7.00 pH'lı tampon çözeltiler kullanılarak kalibre edilmiştir. Hazırlanan örnek 0.1 N NaOH ile pH metre kullanılarak pH 8.1-8.2'ye ulaşıncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH'ın miktarı esas alınarak, sonuçlar laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.2.3.3. Asit sayısı tayini

Dut pekmezi kreması örneği örneğinden 250 mL'lik erlene 5 g tartılarak üzerine 50 mL (1/1 ,v/v, etil alkol/ dietil eter) karışım çözeltisi ilave edilerek yağın çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra 2 -3 damla fenolftalein çözeltisi ilave edilerek, 0.1 N KOH çözeltisi (etil alkolle hazırlanmış) ile kalıcı açık pembe renk oluşuncaya

kadar titre edilmiştir. Harcanan 0.1 N KOH kaydedilerek hesaplama yapılmıştır (Anonim, 1974; Anonim, 2010).

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V}{m} * 5,61$$

V= Harcanan 0,1 N KOH çözeltisi hacmi (mL)

m= Alınan numunenin ağırlığı (g)

3.2.2.3.4. Peroksit değeri tayini

Peroksit tayini yapılmadan önce dut pekmezi kreması örneklerinden 10 g alınarak 100 mL’lik erlenlere aktarılmıştır. Üzerine 20 mL hekzan ilave edilerek karıştırılmıştır. Böylelikle ürün içerisindeki yağ fazının hekzan içinde çözünmesi sağlanmıştır. Karışımın hekzan kısmı bir behere aktarılmış, etüvde 75°C’de hekzanın buharlaştırılmasıyla yağ elde edilmiştir.

Numune, tahmin edilen peroksit sayısına göre Çizelge 4.1’de belirtilen miktarda tartılmış ve erlenin kapağı açılarak içine yerleştirilmiştir. Üzerine 10 mL kloroform katıldıktan sonra erlen hızla çalkalanarak yağın çözülmesi sağlanmıştır. Sıra ile 15 mL asetik asit ve 1 mL potasyum iyodür çözeltisi katılmış ve erlen hemen kapatılarak bir dakika çalkalandıktan sonra 5 dakika karanlık bir yerde bekletilmiştir. Bu süre sonunda 75 mL damıtık su ve 1 mL nişasta çözeltisi ilave edilerek 0.01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisi ile titre edilmiştir. Aynı işlemler şahit için de yapıldıktan sonra aşağıdaki formül yardımıyla peroksit değeri hesaplanmıştır (Atamer, 1993).

$$\text{Peroksit değeri} = \frac{(V_1 - V_0) * N}{m}$$

V_1 : Örnek için harcanan 0.002 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ miktarı, mL

V_0 : Şahit deney için harcanan 0.002 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ miktarı, mL

N: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ’ün normalitesi

m: Örnek miktarı, g

3.2.2.3.5. HMF değeri tayini

HMF tayininde, 10 g dut pekmezi kreması örneği tartılarak oksijensiz saf su ile 100 mL'lik bir erlene aktarılmış ve 100 mL'ye oksijensiz saf su ile tamamlanmıştır. Üzerine sırasıyla Carrez I (Çinko asetat dihidrat'ın 21.9 g'ı 100 mL'lik ölçülü balonda yeterli miktarda damıtık su ile çözülür, 3 mL asetik asit ilave edilir ve su ile işaret çizgisine tamamlanır) ve Carrez II (10.6 g potasyum ferrosiyanür trihidrat, 100 mL'lik bir ölçülü balonda, damıtık suda çözülür. Su ile işaret çizgisine tamamlanır ve iyice karıştırılır) çözeltilerinden 5'er mL ilave edilerek karışım filtreden geçirilmiştir. İki ayrı deney tüpünün her birine 2'şer mL örnek filtrat çözeltisinden ve 5'er mL para-toluidin çözeltisi konulmuştur. Tüplerden birisine 1 mL barbüterik asit diğerine ise 1 ml saf su ilave edilerek tüp iyice karıştırılmıştır. Bu işlemler 1-2 dk içerisinde tamamlanmıştır. Su konulan tüp içeriği kör olarak kullanılmıştır.

Spektrofotometrede 550 nm dalga boyunda ayarlandıktan sonra kör çözeltisine karşı okunan absorbans değerinden faydalanılarak aşağıdaki formül ile pekmezlerin HMF miktarları mg/kg (ppm) olarak hesaplanmıştır.

$$\text{HMF} = A \times 192$$

A: Absorbans değeri

3.2.2.3.6. Renk değerleri tayini

Tereyağının rengi CIE LAB sistemi dual (çift) xenon ışıklı flash spektrofotometre (Ultrascan XE Hunter Lab) kullanılarak aydınlık / karanlık (L), kırmızı (+a), yeşil (-a), sarı (+b) ve mavi (-b) değerleri saptanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.2.3.7. Maya- küf varlığı tayini

Pekmez krema örneklerinden, 10^{-1} , 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük dilüsyonları hazırlanarak 1'er mL steril petri kutularına aktarılmıştır. Sterilize edilip yaklaşık 50°C'ye soğutulmuş PDA besiyerinin asitliği, tartarik asitle (14 mL/L; %10'luk) pH'sı 3.5'e ayarlandıktan sonra petri kutularına 15 mL PDA besiyeri aktarılmıştır (Merck, Darmstadt, Germany). Karışması ve katılaşması tamamlanan petriler 21°C'de 5 gün

inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonucunda gelişen koloniler sayılmış ve sonuçlar kob/g olarak belirtilmiştir (Frank ve Yousef, 2004). Maya- küf varlığı ve sayımı depolama periyodunun 1., 20., 40., 60. ve 90. günlerinde yapılmıştır.

3.2.2.3.8. Tekstür– viskozite analizleri

Pekmez kremalarının özelliklerini belirlemek için aşağıda test parametreleri belirtilen TA-XT Plus Texture analiz cihazı kullanılarak TPA (Texture Profile Analysis) analizi yapılmıştır. Prob olarak P10 perspex kullanılmıştır. Test esnasında probun hızı 2.0 mm/saniye, test sonrası ise probun hızı 10.0 mm/saniyedir. Hedef modu mesafe, probun jele batma mesafesi ise 5.0 mm'dir

200 mL'lik beherlerde bulunan örneklerde analizler yapılmıştır. Cihazın probu örnek içine 2.0 mm/saniye hız ile 5 mm batırılmış ve örneğin yüzeyine geri çekilerek test sonuçlandırılmıştır. Elde edilen güç-zaman eğrisi kullanılarak pekmez kremalarının, sertlik, kıvam, bağlayıcılık ve viskozite indeksi hesaplanmıştır. Test, her bir formülasyon için 3 kez tekrarlanmıştır. Tekstür analizleri depolamanın 20., 40. ve 90. günlerinde yapılmıştır.

3.2.2.3.9. Duyusal analizler

Dut pekmezi kremasında duyuşal değerdendirmeler, olgunlaşma periyodunun 40. gününde 6 panelistin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Değerdendirme esnasında, panelistlere dut pekmezi kremasının yanında 1'er dilim ekmek ve 1'er bardak su verilmiştir. Panelistlerden pekmez kremalarını renk ve görünüş, koku, yapı ve kıvam, tat ve aroma, ağızda bıraktığı tat ve genel kabul edilebilirlik bakımlarından karşılaştırmalı olarak değerdendirmeleri istenmiştir (Ek 1).

3.2.2.3.10. İstatiksel analizler

Farklı oranlarda tereyağı içeren pekmez kremalarının araştırılan özellikleri arasındaki farklılık çift yönlü varyans analizi ile tespit edilmiştir. Önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi ile test edilmiştir. İstatistik analizleri için MINITAB paket programı (16.1) kullanılmıştır. Analiz

öncesi, duyusal değerlendirme verilerine karekök transformasyonu uygulanmıştır (Yıldız ve Bircan, 1984).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Tereyağına Ait Bulgular

TS 1331 tereyağı standardına göre (Anonim, 1995); tereyağının nem oranı en fazla %16, RM sayısı en az 24 ve peroksit değeri ise en fazla 5 meqO₂/kg olmalıdır. Standartta I. sınıf kahvaltılık tereyağlarında asitlik (laktik asit cinsinden) en fazla %0.18, II. ve III. sınıf tereyağlarında ise, en fazla %0.27 olabileceği belirtilmiştir.

Türk gıda kodeksi, tereyağı, diğer süt yağı esaslı sürülebilir ürünler ve sadeyağ tebliğinde tereyağının ağırlıkça en az %80, en fazla %90 oranında süt yağı, en fazla %2 oranında yağsız süt kurumaddesi ve en fazla %16 oranında su içeriğine sahip ürün olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2005).

Çizelge 4.1. Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağına ait bazı özellikler

Yağ miktarı (%)	pH	Titrasyon asitliği (%LA)	Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meqO ₂ /kg)	RM sayısı	Renk değerleri		
						L*	a*	b*
81.5	5.32	0.131	0.813	0.654	24.53	55.2	7.73	19.55

4.1.1. Yağ oranı

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağın yağ içeriği %81.5 bulunmuştur. Kullanılan tereyağı, yağ içeriği bakımından Türk Gıda Kodeksinin Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sade Yağ tebliğinde belirttiği koşullara uygun görülmektedir.

Tereyağı örneklerinin süt yağı oranlarını, Şimşek ve ark. (1995), %74.0-86.0 arasında, Metin (1979) %75-86.3, Atamer ve Kaptan (1982) %79.5, Kurdal ve Koca (1987) %75.50-84, Çon (1990) %75.74, Şengül ve ark. (1998) 79.5-87.5, Sağun ve ark. (2003) ise %79.05-84.37 arasında bulmuşlardır. Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağının yağ içeriği daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen değerlerle paralel bulunmuştur.

4.1.2. pH değeri

Tereyağı örneğinin pH'sı 5.32 olarak bulunmuştur. Koyuncu (2010) yaptığı çalışmada 4°C'de depoladığı tereyağı örneğinin 1. gün pH'sının 5,412 olduğunu bildirmiştir.

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağın pH değeri Koyuncu (2010)'nun bildirdiği değerden düşük bulunmuştur.

4.1.3. Titrasyon asitliği değeri

Tereyağının titrasyon asitliği %0.131 LA olarak belirlenmiştir. Titrasyon asitliği bakımından üretimde kullanılan tereyağı Tereyağı Standartlarına bakımından uygun bulunmuştur.

Atamer ve Kaptan (1982), Ankara piyasasında kahvaltılık olarak satışa sunulan tereyağı örneklerinin titrasyon asitliğini ortalama olarak %0.16 LA olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada kullanılan tereyağının titrasyon asitliği genel olarak, Kurdal ve Koca (1987) 'nın bildirdiği değerden yüksek, Atamer ve Kaptan (1982), Aykanat (1995) ve şengül ve ark. (1998) bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

4.1.4. Asit sayısı

Bu parametre, yağların bozulması (acılaşma) hakkında fikir vermesi ve yağların kalite sınıflandırılmasında bir ölçü olarak kabul edilmektedir. Yağlardaki asit sayısı 1 gram yağın nötrleştirilmesi için gerekli KOH veya NaOH'ın mg olarak ağırlığı şeklinde belirtilir (Anonim, 2010). Tereyağı standardında bu parametre ile ilgili herhangi bir sınır belirtilmemiştir.

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağının asit sayısı (izelge 4.11) literatürde bildirilen değerlerden (0.78-4.6 mg KOH/g) daha düşük bulunmuştur (Meydanoğlu (1985), Kurdal ve Koca (1987), on (1990), Esis (1997) ve Hayaloğlu (1999)).

4.1.5. Peroksit değeri

Peroksit değeri yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup, 1 kg yağda bulunan peroksit oksijeninin meqolarak miktarıdır. Peroksit değerinin belirlenmesi yağın bozulma derecesi ve daha ne kadar saklanabileceği hakkında bir fikir vermektedir. Genellikle oksidasyonun birinci aşaması hakkında fikir veren bir değerdir ve bu aşamada oluşan hidroperoksitlerin miktarının belirlenmesi amacıyla kullanılır (Anonim, 2010; Atamer ve Sezgin, 1984).

Tereyağının peroksit değeri ortalama 0.613 meqO₂/kg yağ bulunmuştur. Çalışmada kullanılan tereyağının peroksit değerinin standartlara uygun olmadığı saptanmıştır.

Tereyağının peroksit değerini Atamer ve Kaptan (1982) 0.98–1.20 mmol O₂/kg, Kurdal ve Koca (1987) 0.98-1.75 mmol O₂ /kg olarak tespit etmişlerdir. Özkanlı ve Kaya (2007) çiğ ve pastörize edilmiş koyun sütünden elde edilen tereyağlarının peroksit değerlerini 1.21 ve 0.98 meqO₂/kg olarak tespit etmişlerdir. Kirazcı ve Javidipour (2008) tereyağı örneğinin peroksit değerlerini 0.87-12.84 meqO₂/kg, Öztürk ve Çakmakçı (2006) 0.78 meqO₂/kg olarak ölçmüşlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar literatür bildirimlerinden daha düşük bulunmuştur.

4.1.6. Reichert meissl (RM) sayı değeri

Bu parametre, tereyağına hile amaçlı diğer çeşit yağlardan katılıp katılmadığının tespiti için kullanılır. Süt yağları için karakteristik olan düşük molekül ağırlıklı yağ asitlerinin miktarını açıklayan Reichert Meissl (RM) sayısı 5 g yağdaki su buharı ile uçan ve suda çözünmeyen yağ asitlerini ifade eden bir değerdir.

Çalışmada kullanılan tereyağının RM sayısı, 24.53 bulunmuştur. TS 1331 nolu Tereyağı Standardı (Anonim, 1995)'na göre tereyağında RM sayısının en düşük 24 olması gerektiği belirtilmiştir. Bu bakımdan dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan tereyağı ilgili standart ile uygunluk göstermiştir.

4.1.7. Renk analiz değerleri

Tereyağı örneğinden su ve tortunun uzaklaştırılmasından sonra başka bir deyişle sadeyağın L* değeri 55.2, a* değeri 7.73, b* değeri ise 19.55 olarak llmştş. Krause ve ark. (2008) sadeyağ üzerine yaptığı bir çalışmada sadeyağ renginin L* değerini 33.56, a* değerini 1.03, b* değerini 3.25 bulmuştur.

4.2. Dut Pekmezine Ait Bulgular

Çizelge 4.2. Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezine ait bazı zellikler

Kurumadde (%)	SÇKM (%)	Protein oranı (%)	Kl (%)	pH	HMF (mg/kg)	Renk değeri		
						L*	a*	b*
65.46	60.13	2.106	2.12	5.14	48.81	18.02	10.91	0.48

TS 12001 nolu Dut Pekmezi Standardı'na (Anonim, 1996) göre, Tip 1'de toplam kül oranının en çok %4.0, Tip 2'de ise en çok %3.0 olması gerektiği belirtilmiştir. Tip 1 ve Tip 2 pekmezlerde pH'nın 5.0-5.5 arasında olması gerektiği belirtilmektedir. İlgili standartta en az %72 oranında KM içeren pekmezler Tip I, en az %65 KM içeren pekmezler ise Tip II olarak sınıflandırılmıştır. HMF değeri Tip I pekmezlerde en fazla 75 mg/L, Tip II pekmezlerde ise en fazla 150 mg/L olmalıdır.

4.2.1. KM oranı

Pekmezin KM oranı %65.46 bulunmuştur. nceki çalışmalarda, dut pekmezinin KM oranını, Kayhan (1982) %66.07-72.00, Aksu ve Nas (1996) %70.0, şimşek ve Artık (2002) %69.70, şengül ve ark. (2005) %74.33 olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada tespit edilen KM miktarlarının daha önceki çalışmalardan, Kayhan (1982), Aksu ve Nas (1996), şimşek ve Artık (2002) ile uyum içinde olduğu, şengül ve ark. (2005) bulduğu değerlerden ise düşük olduğu grlmektedir. TS standardına göre dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezi KM oranı bakımından Tip II pekmez olarak sınıflandırılmaktadır.

4.2.2. Suda çözüdür kurumadde oranı

Dut pekmezinin SÇKM oranı %60.13 olarak ölçülmüştür. Dut pekmezinin SÇKM oranını Şimşek ve Artık (2002) %66.50, Şengül ve ark. (2005) %72, Tosun ve Keleş (2005) %70.00-81.62 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada tespit edilen SÇKM oranı literatür bildirimlerinden düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, pekmez üretiminde bir standart olmadığından ve üretimde uygulanan ısıt işlemin, süre ve sıcaklık farkından kaynaklanmış olabilir.

4.2.3. Protein oranı

Dut pekmezinin protein oranı %2.11 bulunmuştur. Dut pekmezi ile ilgili yapılan çalışmalarda protein oranını Aksu ve Nas (1996) %0.88, Şengül ve ark.(2005) %0.36, Tosun ve Keleş (2005) %0.53-1.24 olarak belirlemişlerdir. Genel olarak elde edilen sonucun, yapılan diğer çalışmalardan yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun pekmez örneklerinin üretiminde kullanılan dut fenotiplerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.4. Kül oranı

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan pekmezin kül oranı %2.12 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan çalışmalarda, dut pekmezinde toplam kül oranını Aksu ve Nas (1996) %2.05, Şimşek ve Artık (2002) %1.85-1.97, Şengül ve ark. (2005) %2.02, Tosun ve Keleş (2005) %1.19-2.68 olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar literatür bildirimleriyle benzerlik göstermektedir.

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezinin TS standardına göre değerlendirildiğinde II. tip pekmez sınıfına girdiği görülmektedir.

4.2.5. pH değeri

Dut pekmezin pH değeri 5.14 bulunmuştur. Dut pekmezinin pH değerini Aksu ve Nas (1996) 5.70, Şimşek ve Artık (2002) 5.49, Şengül ve ark. (2005) 5.15, Tosun ve Keleş (2005) 5.18-5.64, Toker ve ark. (2013) 4.34-5.40 olarak belirlemişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, Aksu ve Nas (1996) ile Şimşek ve Artık (2002)'ın bulmuş olduğu değerlerden düşük, diğer çalışmalar ile benzer bulunmuştur. Dut pekmezi örneği, pH açısından ilgili standarda göre uygun olduğu görölmektedir.

4.2.6. HMF içeriği

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan pekmezin HMF değeri 48.81 mg/kg olarak ölçölmüştür. Dut pekmezinin HMF miktarını Şimşek ve Artık (2002) 19.1 mg/kg, Şengül et al. (2005) 6.34 mg/L, Tosun ve Keleş (2005) 13.02-102.99 mg/kg, Güngör (2007) 5.18-170.88 mg/kg, Toker ve ark. (2013) ise 43.66 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Elde edilen değeri, Tosun ve Keleş (2005), Güngör (2007) ve Toker ve ark. (2013)'ın bulduğu değerlerle paralel, Şimşek ve Artık (2002) ile Şengül ve ark. (2005)'nın bulduğu değerlerden daha yüksek bulunmuştur. TS standardına göre değerlendirildiğinde dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezinin, HMF bakımından Tip I pekmez sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir.

4.2.7. Renk değerleri

4.2.7.1. L* değeri

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan pekmezin L* değeri 18.02 bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda, pekmezin L değerini Aksu ve Nas (1996) 19.05-67.89, Şimşek ve Artık (2002) L değerini 18.45, Şengül ve ark. (2005) L değerini 19.27, Tosun ve Keleş (2005) L değerini 5.52-18.89 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların, literatür bildirimleriyle uyumlu olduğu görölmektedir.

4.2.7.2. a* değeri

Dut pekmezinin a* değeri 10.91 olarak ölçülmüştür. Yapılan çalışmalarda, dut pekmezinin a* değerini Aksu ve Nas (1996) 7.56-35.23, Şimşek ve Artık (2002) 0.25, Şengül ve ark. (2005) 15.91, Tosun ve Keleş (2005) 4.37-18.71 olarak belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada elde edilen a* değeri Aksu ve Nas (1996) ve Tosun ve Keleş (2005)'in belirttikleri değerlere yakın, Şimşek ve Artık (2002)'in belirlediği değerden yüksek, Şengül ve ark. (2005) belirttiği değerden düşük bulunmuştur. Ayrıca bulduğumuz değer (+) a olması pekmez örneğimizin kırmızı renkte olduğunu göstermektedir.

4.2.7.3. b* değeri

Dut pekmezi kreması üretiminde kullanılan dut pekmezinin b* değeri 0.48 (sarı) olarak ölçülmüştür. Dut pekmezinin renk değerlerinden b* değerini, Aksu ve Nas (1996) 20.37-59.34, Şimşek ve Artık (2002) 0.48, Şengül ve ark. (2005) -0.14, Tosun ve Keleş (2005) (-6.08)–(0.44) olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada elde edilen b*değeri, Şimşek ve Artık (2002) ve Tosun ve Keleş (2005)'in elde ettiği sonuçlarla benzerlik, Aksu ve Nas (1996)'in elde ettiği sonuçlardan düşük, Şengül ve ark. (2005) bildirdiği değerden ise yüksek bulunmuştur.

4.3. Dut pekmezi kremasına Ait Bulgular

4.3.1. Dut pekmezi kremasının biyokimyasal parametrelerine ait bulgular

4.3.1.1. pH değeri

Dut pekmezi kreması örneklerinin pH değerleri arasındaki farklılık yağ oranı ve depolama periyodu açısından $P<0.01$ düzeyinde, yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından ise $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Sadeyağ oranının artışına paralel olarak dut pekmezi kreması örneklerinin pH değerlerinde artış meydana gelmiştir. Yağ oranının artmasıyla elde edilen pH değerleri 5.162 ile 5.192 arasında değişkenlik göstermiştir. Dut pekmezi kreması

örneklerinde en düşük pH değeri %20 sadeyağ oranına sahip örneklerde, en yüksek değeri ise %29 sadeyağ içeren örneklerde ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Dut pekmezi kremasının biyokimyasal değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması				
		pH	Titrasyon asitliği (%LA)	Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meqO ₂ /kg)	HMF (mg/kg)
Yağ oranı	3	0.003**	0.095**	3.667**	0.768**	64.55**
Tekerrür	2	0.001	0.000	0.017	0.028*	20.32
Depolama periyodu	4	0.009**	0.151**	5.845**	3.890**	2754.05**
Yağ oranı*Depolama periyodu	12	0.001*	0.003**	0.098**	0.086**	18.47**
Hata	36	0.000	0.000	0.009	0.007	6.43
Toplam	57					

*: P<0.05 düzeyinde önemli; **: P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4. Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının biyokimyasal değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Kaynak	Yağ oranı (%)	Düzeltilmiş kareler ortalaması				
		pH	Titrasyon asitliği (%LA)	Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meqO ₂ / kg)	HMF (mg/kg)
Yağ oranı	20	5.162 ^b	0.226 ^d	1.408 ^d	0.770 ^d	38.06 ^a
	23	5.185 ^a	0.296 ^c	1.843 ^c	0.993 ^c	34.885 ^b
	26	5.178 ^{ab}	0.368 ^b	2.289 ^b	1.164 ^b	34.175 ^b
	29	5.192 ^a	0.408 ^a	2.535 ^a	1.277 ^a	33.282 ^b
	Standart hata	0.005	0.004	0.026	0.023	0.688
Depolama periyodu	1.	5.18 ^a	0.170 ^e	1.060 ^e	0.351 ^e	59.173 ^a
	20.	5.19 ^a	0.251 ^d	1.563 ^d	0.657 ^d	41.727 ^b
	40.	5.20 ^a	0.333 ^c	2.073 ^c	0.878 ^c	26.453 ^c
	60.	5.20 ^a	0.413 ^b	2.566 ^b	1.567 ^b	23.601 ^c
	90.	5.13 ^b	0.455 ^a	2.831 ^a	1.727 ^a	24.553 ^c
	Standart hata	0.006	0.004	0.027	0.024	0.731

Depolama periyoduna bağlı olarak örneklerin pH değerlerinde 60. güne kadar yükselme, 90. günde ise önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir. Ancak periyodun 60. gününe kadar tespit edilen yükselme istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama periyodu boyunca pekmez kreması örneklerinin pH değerleri 5.13 ile 5.20 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

Demirbaş (2010), Kivi reçeli ile ilgili yaptığı çalışmada olgun meyvelerden üretilen, 67 briks'lik reçellerde pH değerinin 3 ay boyunca değişmediğini, 70

briks'lik reçellerde depolamanın 30. ve 60. gününe kadar değişmediğini 90. gününde ise bir miktar düştüğünü, 73 briks'lik reçellerde ise 60. günde pH değerinin düştüğünü, 90. günde ise değişmediğini belirlemiştir. Karagöz (2007), soğuk oda (9°C) şartlarında üzüm pekmezinin pH değerinde de pekmez kremalarının pH değişimine benzer şekilde, depolama süresinin 90. gününde az bir yükselme olduğunu, ancak 180. günde önemli düzeyde azalma tespit edildiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada, dut pekmezinin depolama periyodunun 45. gününde pH'sının değişmediği, 90. ve 135. günlerde pH'nın önemli derecede yükseldiği, 180. günde önemli derecede pH düşüşü olduğu ve bu değer in depolama süresince ölçülen en düşük pH değerinin olduğu belirtilmiştir. Koyuncu (2010) 4°C'de depolanan tereyağı örneklerinin pH değerlerinin 30. günde önemli düzeyde olmamakla beraber bir miktar artış gösterdiği, 30. ve 60. günlerde ise pH değerinde önemli düzeyde düşüş olduğunu belirtmiştir. Yapısında sadeyağ ve dut pekmezi içeren dut pekmezi kremasının pH değişimi, literatür çalışmalarında yer alan reçel, pekmez ve tereyağı örneklerinin pH değişimleriyle benzerlik göstermektedir.

4.3.1.2. Titrasyon asitliği

Dut pekmezi kreması örneklerinin titrasyon asitliği değerleri arasındaki farklılık, yağ oranı, depolama periyodu ve yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Dut pekmezi kremasında sadeyağ oranının artışına paralel olarak, örneklerin titrasyon asitliğinde artış meydana gelmiştir. En düşük titrasyon asitliği %20 yağ oranına sahip örnekte, en yüksek titrasyon asitliği ise %29 yağ oranına sahip örnekte olmak üzere sırasıyla %0.226 LA ile 0.408 LA olarak ölçülmüştür. Tüm örneklerde yağ oranının artışına bağlı olarak artan titrasyon asitliği istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Depolama periyodu boyunca pekmez kremalarının titrasyon asitliğinde artış meydana gelmiştir. En düşük titrasyon asitliği 1. günde, en yüksek titrasyon asitliği ise 90. günde hesaplanmıştır. Krema örneklerinin titrasyon asitliği periyodun

başlangıcında %0.170 LA iken, bu değer sürekli artarak, depolama periyodunun sonunda %0.455 LA değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından dut pekmezi kremasının biyokimyasal parametrelerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Örnek	Depolama periyodu	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması				
		pH	Titrasyon asitliği (%LA)	Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meqO ₂ / kg)	HMF (mg/kg)
A	1.	5.17 ^a	0.102 ⁱ	0.634 ⁱ	0.330 ^{kl}	66.501 ^a
	20.	5.18 ^a	0.164 ^h	1.024 ^h	0.513 ^{jkl}	45.265 ^{de}
	40.	5.18 ^a	0.229 ^f	1.429 ^f	0.692 ^{ij}	27.770 ^f
	60.	5.20 ^a	0.309 ^d	1.922 ^d	1.095 ^f	24.932 ^f
	90.	5.08 ^c	0.327 ^d	2.032 ^d	1.222 ^{ef}	25.856 ^f
B	1.	5.17 ^a	0.125 ^{hi}	0.778 ^{hi}	0.300 ⁱ	60.033 ^{ab}
	20.	5.18 ^a	0.168 ^{gh}	1.047 ^{gh}	0.590 ^{ijk}	41.742 ^e
	40.	5.19 ^a	0.320 ^d	1.992 ^d	0.789 ^{ghi}	26.838 ^f
	60.	5.20 ^a	0.397 ^c	2.470 ^c	1.447 ^{de}	22.463 ^f
	90.	5.18 ^a	0.471 ^{ab}	2.930 ^{ab}	1.540 ^{cd}	23.346 ^f
C	1.	5.19 ^a	0.215 ^{fg}	1.334 ^{fg}	0.373 ^{kl}	58.293 ^{bc}
	20.	5.20 ^a	0.288 ^{de}	1.792 ^{de}	0.734 ^{hij}	40.003 ^e
	40.	5.20 ^a	0.375 ^c	2.334 ^c	0.979 ^{fgh}	25.961 ^f
	60.	5.21 ^a	0.456 ^b	2.839 ^b	1.796 ^{bc}	22.939 ^f
	90.	5.10 ^{bc}	0.506 ^{ab}	3.146 ^{ab}	1.941 ^{ab}	23.678 ^f
D	1.	5.19 ^a	0.240 ^{ef}	1.494 ^{ef}	0.403 ^{kl}	51.867 ^{cd}
	20.	5.20 ^a	0.385 ^c	2.392 ^c	0.791 ^{ghi}	39.899 ^e
	40.	5.21 ^a	0.408 ^c	2.536 ^c	1.054 ^{fg}	25.245 ^f
	60.	5.21 ^a	0.488 ^{ab}	3.036 ^{ab}	1.934 ^b	24.068 ^f
	90.	5.16 ^{ab}	0.518 ^a	3.217 ^a	2.208 ^a	25.332 ^f
Standart hata		0.012	0.004	0.025	0.050	1.464

A: %20 yağ, B: %23 yağ, C: %26 yağ, D: %29 yağ içeren dut pekmezi kreması

Güngör (2010), dut pekmezinde titrasyon asitliğinin depolama periyodu boyunca arttığını bildirmiştir. Karaca ve ark. (2011) set tipi yoğurda dut pekmezi ilavesi yaparak gerçekleştirdikleri çalışmada %6, 10 ve 14 oranında pekmez içeren tüm yoğurt örneklerinin titrasyon asitliklerinin yükseldiklerini belirlemişlerdir. Bali ve ark. (2007) geleneksel Tunus tereyağı örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinin depolamanın 20. gününe kadar arttığı, 33. günde değişmediğini, depolama sonuna kadar ise arttığını; 10°C’de depolanan örneklerin ise depolama süresince titrasyon asitliği değerinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Koyuncu (2010) -18°C’de depolanan tereyağı örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinin 30. ve 60. günlerde azalma 90. günde yükselme gösterdiğini, 4 ve 8°C’de depolanan örneklerin titrasyon asitliği

değerlerinde ise depolamanın 60. ve 90. gününde yükselme tespit edildiğini bildirmiştir.

4.3.1.3. Asit sayısı

Dut pekmezi kreması örneklerinin asit sayısı değerleri arasındaki farklılık yağ oranı, depolama periyodu ve yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Yağ oranının artışına paralel olarak dut pekmezi kreması örneklerinin asit sayısında artış meydana gelmiştir. En düşük asit sayısı %20 yağ oranına sahip dut pekmezi kreması örneğinde, en yüksek asit sayısı ise %29 yağ oranına sahip örnekte olmak üzere sırasıyla 1.408 ile 2.535 mg KOH/kg olarak hesaplanmıştır. Tüm örneklerde yağ oranının artışına bağlı olarak artan asit sayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Şenel (2006) yayık tereyağı üzerine yaptığı çalışmada, yağ oranları yüksek olan yoğurtlardan üretilen tereyağlarının asit sayısını, yağ oranı düşük yoğurtlardan üretilen tereyağlarına göre daha yüksek bulmuştur. Bu değişim dut pekmezi kremasının asit değerinde meydana gelen değişikliklerle benzerlik göstermektedir.

Pekmez kremalarının asit sayısında depolama periyodunca önemli düzeyde artış meydana gelmiştir. En düşük değeri 1. gün en yüksek asit sayısı değeri ise 90. günde ölçülmüştür. Değerler 1.060 ile 2.831 mg KOH/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

4.3.1.4. Peroksit değeri

Dut pekmezi kreması örneklerinin ortalama peroksit değerleri arasındaki farklılık yağ oranı, depolama periyodu ve yağ oranı*depolama periyodu interaksyon açısından çok önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Yağ oranının artışına paralel olarak dut pekmezi kreması örneklerinin ortalama peroksit değerlerinde artış meydana gelmiş, en düşük peroksit değeri %20 yağ oranı

içeren örnekte, en yüksek peroksit değeri ise %29 yağ oranını içeren örnekte olmak üzere sırasıyla 0.770 ile 1.277 meqO₂/ kg olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Depolama periyodu süresince pekmez kremalarının peroksit değerlerinde artış meydana gelmiştir. En düşük peroksit değeri 1. günde en yüksek peroksit değeri ise 90. günde hesaplanmıştır. Depolama periyodunun 90. gününde dut pekmezi kremasının ortalama peroksit değeri 1.727 meqO₂/kg değerine ulaşmıştır. Bu değer TS 1331 nolu tereyağı standardı bakımından uygunluk göstermiştir.(Çizelge 4.4).

Bali ve ark. (2007) yaptığı çalışmada 60°C'ye ısıtılan Tunus tereyağı örneklerinin peroksit değerinin 20 gün içerisinde önemli düzeyde arttığını belirlemiştir. Özkanlı ve Kaya (2007) çiğ ve pastörize edilmiş koyun sütlerinden elde edilen tereyağı örneklerinde peroksit değerlerinin depolama süresine ve sıcaklık artışına paralel olarak yükseldiğini belirlemiştir. Koyuncu (2010), -18, 4 ve 8°C'de depolanan tereyağı örneklerinin tümünde peroksit değerlerinin depolama süresince arttığını belirlemiştir.

Depolama periyodunun 90. gününde A, B, C ve D örneklerinin peroksit değerleri sırasıyla, 1.222, 1.540, 1.941 ve 2.208 meqO₂/kg olmuştur. Raf ömrünün uzun olması istenen bir özelliktir. Bu nedenlerle, pekmez kremasının raf ömrünün uzun olması; yağ oranının düşürülmesine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla peroksit değeri yağ oranı açısından sınırlayıcı bir faktördür. Bu bağlamda nispeten daha uzun raf ömrü açısından, pekmez kremasında sadeyağ oranı %20-23 ile sınırlandırılmalıdır.

4.3.1.5. HMF değeri

Monosakkaritlerin yapısı inorganik asitlerin seyreltik çözeltilerine dirençlidir. Buna karşın derişik asit çözeltilerinde ısıtıldıklarında monosakkaritler dehidrasyona uğrar ve furan türevleri oluşturur. Aldopentozlar furfurala dönüşür. Aldoheksozlar da benzer şekilde reaksiyona girerek 5-hidroksimetilfurfural meydana getirirler. HMF heksozlardan oluşan ara ürün olup daha fazla parçalanarak levülinik asit ve formik asit ile asetal, diasetil, laktik asit ve asetik asit gibi diğer bazı kimyasal maddelere dönüşür (Saldamlı, 1998).

Dut pekmezi kreması örneklerinin HMF değerleri arasındaki farklılık üzerine yağ oranı, depolama periyodu ve yağ oranı* depolama periyodu interaksyonu açısından istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3)

Yağ artışına paralel olarak örneklerin HMF değerlerinde önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir. HMF miktarının yağ oranının artışına bağlı olarak düşmesi, dut pekmezi kremasının bileşenlerinden olan pekmezin ürünündeki oranının giderek azalmasından kaynaklanmıştır. Dut pekmezi kremasının HMF değerleri 38.06 ile 33.282 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek HMF değeri, en düşük yağ oranına sahip örnekte belirlenmiş ve %23 yağ oranı ile arasındaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Depolama süresine bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin HMF değerlerinde 60. güne kadar düşüş meydana gelmiş, 90. günde örneklerin HMF miktarları artmasına rağmen bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süresince HMF değerleri 59.773 ile 24.553 mg/kg arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek HMF değeri 1. günde, en düşük HMF değeri ise 60. günde ölçülmüştür. Örneklerin HMF değerinde 20. ve 40. günlerinde meydana gelen düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuş, geriye kalan günlerdeki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

Dut pekmezi kreması örneklerinde HMF miktarları depolama periyodunun 60. gününe kadar azaldıktan sonra, 90. günde nispi bir artış göstermiştir. Böğürtlen reçellerinde depolamanın 3. ayında HMF miktarının azaldığı, takip eden aylarda ise arttığı (Tosun, 1998) Kivi reçelinde ise depolama periyodunun 60. gününde arttığı 90. gününde ise önemli derecede azaldığı bildirilmiştir (Demirbaş, 2010). Karagöz (2007) oda sıcaklığında muhafaza edilen dut pekmezinin HMF miktarının 135. günde ise azaldığını, soğuk oda koşullarındaki (5°C) üzüm pekmezlerinin HMF miktarının ise, dut pekmezi kremasının HMF miktarındaki değişime benzer şekilde, 135. güne kadar azaldığını, 180. günde ise artış gösterdiğini, oda şartlarındaki üzüm pekmezlerinin HMF miktarlarının ise depolama periyodu (180 gün) boyunca azaldığını bildirmiştir.

4.3.2. Dut pekmezi kremasına ait renk değerleri

Çizelge 4.6. Dut pekmezi kremasının renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması		
		L*	a*	b*
Yağ oranı (%)	3	11.499	1.514**	0.587
Tekerrür	2	1.853	0.651	1.474
Depolama periyodu (gün)	3	43.866**	8.570**	10.255**
Yağ oranı*Depolama periyodu	9	4.802	0.486*	0.396
Hata	30	4.738	0.204	0.479
Toplam	47			

*: P<0.05 düzeyinde önemli; **: P<0.01 düzeyinde önemli

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, dut pekmezi kremasının renk değerlerinden L* değerleri arasındaki farklılık depolama periyodu açısından çok önemli (P<0.01), a* değerleri arasındaki farklılık yağ oranı ve depolama periyodu açısından çok önemli (P<0.01), yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından ise önemli (P<0.05); b* değerleri arasındaki farklılık ise depolama periyodu açısından P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

4.3.2.1. L* değeri

Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin L* değerlerinde %26'ya kadar yükselme ve sonra bir miktar azalma meydana gelse de bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Dut pekmezi kreması örneklerinde yağ oranının artışına paralel olarak L* değerlerindeki yükselme dut pekmezine oranla tereyağının L* değerinin daha yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Depolama süresine bağlı olarak örneklerin L* değerlerinde 60. güne kadar düşüş meydana gelmiştir. Depolama bakımından örneklerin L* değerleri 20.36 ile 15.72 arasında değişmiştir. Depolamanın 60. gününde en düşük L*değeri ölçülmüştür. İlk gün ve 60. gün arasındaki bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Depolamanın 90. gününde L* değeri bir miktar artış göstermiş fakat bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Başka bir deyişle,

depolama periyodunun ilerlemesine bağlı olarak, pekmez kremalarının renklerinde matlaşma meydana gelmiştir.

Güngör (2007) dut pekmezinin depolama periyodunun başlangıcında yüksek olan L^* değerinin 3. ayda azaldığını, 6. ayda ise yükseldiğini belirtmiştir. Toker ve ark. (2013) 25°C’de depolanan dut pekmezi örneklerine ait L^* değerinin depolama periyodu boyunca düştüğünü, 35°C’de depolanan örneklerin ise L^* değerlerinin yükseldiğini belirlemişlerdir. Karaca ve ark. (2011) %6, 10 ve 14 oranında dut pekmezi içeren set tipi yoğurt örneklerinin L^* değerlerinin 7. günde arttığını, 14. günde ise azaldığını belirlemişlerdir. Karaca (2013) dut pekmez ilaveli yoğurt örneklerinin L^* değerlerinin, sade yoğurda göre, düşük olduğunu ve 14 gün boyunca depolanan örneklerin L^* değerlerinin 7. ve 14. günlerde yükseldiğini tespit etmişlerdir. Bilgiçli ve Akbulut (2007) dut pekmezi ilaveli keklerin L^* değerleri sade olan örneklere göre, daha düşük olduğunu ve bu örneklerin L^* değerlerinin 7. ve 21. günlerde düştüğünü tespit etmişlerdir.

Krause ve ark. (2008) yığın şeklinde ve dondurularak muhafaza edilen tereyağı örneklerinin L^* değerinin depolamanın 12. ayında düştüğünü, 18. ayda ise yükseldiğini belirtmişlerdir. Dut pekmezi kremasının L^* değerinin değişimi incelendiğinde, bu değişimin Güngör (2007) ve Krause ve ark. (2008)’un bildirdikleri değişimle benzerlik, diğer literatür bildirimleriyle (Toker ve ark., 2013; Karaca ve ark., 2011; Karaca, 2013; ve Bilgiçli ve Akbulut, 2007) farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.7. Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının renk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Kaynak	Yağ oranı (%)	Düzeltilmiş kareler ortalaması		
		L^*	a^*	b^*
Yağ oranı (%)	20	16.60	0.92 ^b	1.82
	23	18.31	1.36 ^{ab}	2.04
	26	18.89	1.19 ^b	2.04
	29	17.78	1.77 ^a	2.36
	Standart hata	0.63	0.13	0.20
Depolama periyodu (gün)	1.	20.36 ^a	1.81 ^a	2.98 ^a
	40.	17.98 ^{ab}	0.27 ^c	1.03 ^b
	60.	15.72 ^b	1.02 ^b	1.55 ^b
	90.	17.51 ^b	2.15 ^a	2.69 ^a
	Standart hata	0.63	0.13	0.20

Çizelge 4.8. Yağ oranı*depolama interaksyonu açısından dut pekmezi kremasına ait renk değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Örnek	Depolama periyodu	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması		
		L*	a*	b*
A	1.	17.93	1.33 ^{bcdefg}	2.79 ^{ab}
	40.	16.57	0.34 ^{efg}	1.45 ^{ab}
	60.	15.94	0.47 ^{efg}	0.74 ^b
	90.	15.95	1.55 ^{bcdef}	2.29 ^{ab}
B	1.	21.52	1.56 ^{bcde}	2.74 ^{ab}
	40.	18.71	0.40 ^{efg}	0.92 ^b
	60.	14.94	0.97 ^{defg}	1.81 ^{ab}
	90.	18.06	2.54 ^{ab}	2.68 ^{ab}
C	1.	20.92	2.02 ^{abcd}	3.04 ^a
	40.	18.09	0.14 ^g	0.85 ^b
	60.	16.21	1.11 ^{cdefg}	1.58 ^{ab}
	90.	20.35	1.48 ^{bcdefg}	2.69 ^{ab}
D	1.	21.08	2.34 ^{abc}	3.35 ^a
	40.	18.54	0.18 ^{fg}	0.91 ^a
	60.	15.78	1.51 ^{bcdefg}	2.06 ^{ab}
	90.	15.70	3.04 ^a	3.10 ^a
Standart hata		0.891	0.220	0.369

A: %20 yağ, B: %23 yağ, C: %26 yağ, D: %29 yağ içeren dut pekmezi kreması

4.3.2.2. a* değeri

Dut pekmezi kreması örneklerine ait a* değerlerinde yağ oranının artışına bağlı olarak önemli düzeyde yükselme meydana gelmiştir. Yağ oranı bakımından örneklerin a* değerleri 0.92 ile 1.77 arasında değişmiştir. En düşük değer, %20 yağ oranına sahip örneklerde en yüksek değer ise, %29 yağ oranına sahip örneklerde ölçülmüştür (Çizelge 4.7). Başka bir deyişle örnekte yağ oranının artmasına bağlı olarak, renkte de yoğunlaşma gözlenmiştir.

Krema örneklerinin a* değerlerinde depolama periyodunun 40. gününe kadar azalma, takip eden diğer periyotta ise yükselme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Yağ oranı*depolama interaksyonu açısından bakıldığında, tüm krema örneklerinin a* değeri periyodun 40. gününde en düşük değerini aldığı, ancak ilerleyen periyotta ise sürekli ve önemli düzeyde yükseldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Güngör (2007) dut pekmezine ait a^* değerlerinin depolama süresince arttığını bildirmiştir. Toker ve ark. (2013) 25°C'de depolanan dut pekmezinin a^* değerinin depolama periyodu boyunca düştüğünü, 35°C'de depolanan örneklerin ise a^* değerlerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir. Karaca ve ark. (2011) %6 ve 14 oranında dut pekmezi içeren yoğurt örneklerine ait a^* değerlerinin 7. günde arttığını 14. günde ise azaldığını; %10 dut pekmezi içeren yoğurtların ise a^* değerlerinin depolama boyunca düştüğünü bildirmişlerdir. Karaca (2013) dut pekmezi ilaveli yoğurt örneklerinde a^* değerinin depolamanın 7. gününde düştüğünü, 14. günde ise yükseldiğini belirlemiştir. Bilgiçli ve Akbulut (2007) ise dut pekmezi ilavesi ile üretilen keklerin a^* değerinin 7. ve 21. günlerde düştüğünü belirlemiştir. Dut pekmezi kremasının a^* değerinin değişimi incelendiğinde, bu değişimin Karaca (2013)'nın çalışmasındaki değişimle benzerlik, diğer literatür bildirimleriyle(Toker ve ark., 2013; Karaca ve ark., 2011; Güngör, 2007; Bilgiçli ve Akbulut, 2007) farklılık göstermektedir.

4.3.2.3. b^* değeri

Krema örneklerinin b^* değerleri yağ oranının artışına bağlı olarak artış göstermiş ve 1.82 ile 2.36 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7).

Krema örneklerinin b^* değerleri depolama periyodunun 40. gününe kadar azalmış, 60. günde ise artmış ve bu artış depolama sonuna kadar devam etmiştir. Başka bir deyişle, depolama periyodunun 40. gününden sonra pekmez kremalarının sarı renginin yoğunluğunda artış tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Güngör (2007) dut pekmezinde depolamanın başlangıcında yüksek olan b^* değerinin 30. günde azaldığını, 60. günde ise artış gösterdiğini tespit etmiştir. Toker ve ark. (2013) 25°C'de depolanan dut pekmezi örneklerinin b^* değerinde 45. günde azalma, 90. günde ise artma görüldüğünü bildirmişlerdir. Karaca ve ark. (2011) ise %6 oranında dut pekmezi içeren yoğurt örneklerinde b^* değerlerinin 7. günde arttığını, 14. günde ise azaldığını, %10 ve 14 pekmez içeren örneklerin ise b^* değerlerinin depolama periyodu boyunca azaldığını belirlemiştir. Karaca (2013) pekmez ilaveli yoğurt örneklerinin b^* değerlerinin 7. ve 14. günlerde yükseldiğini

bildirmiştir. Bilgiçli ve Akbulut (2007) dut pekmezi içeren keklerin b* değerlerinin depolama periyodunun 7. ve 21. günlerinde düştüğünü bildirmişlerdir.

4.3.3. Dut pekmezi kremasında maya-küf varlığı

Dut pekmezi kreması örneklerinde maya-küf varlığının tespiti amacıyla yapılan çalışmada depolama süresince örneklerde maya-küf tespit edilmemiştir. Bu durum, pekmez kremalarının en az 90 günlük bir süre için güvenilir bir şekilde buzdolabı şartlarında depolanabileceğini ifade etmektedir.

4.3.4. Dut pekmezi kremasının tekstür–viskozite bulguları

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre pekmez kremalarının yağ oranı açısından, sertlik ($P<0.05$), kıvam ($P<0.01$) ve bağlayıcılık ($P<0.05$), depolama periyodu açısından incelenen tüm parametreler ($P<0.01$, $P<0.05$), yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından ($P<0.05$) ise viskozite indeksi hariç tüm parametreler arasındaki farklılık çok önemli/ önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Dut pekmezi kremasının tekstür parametrelerine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması			
		Sertlik (N)	Kıvam	Bağlayıcılık (N)	Viskozite indeksi (cP)
Yağ oranı (%)	3	22112*	442901**	53144*	241172
Tekerrür	2	9417	123309	49646	16776
Depolama periyodu(gün)	2	67772**	1207887**	225173**	55988*
Yağ oranı*Depolama periyodu	6	3874*	46380*	10435*	15618*
Hata	22	5528	88113	16038	14939
Toplam	35				

*: $P<0.05$ düzeyinde önemli; **: $P<0.01$ düzeyinde önemli

4.3.4.1. Sertlik

Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin sertlik değerlerinde %26 yağ içeriğine kadar önemli düzeyde artış gözlenmiş, ancak %29 oranında yağ içeren örneklerin sertliklerinde düşme meydana gelmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Yağ oranı ve depolama periyodu açısından dut pekmezi kremasının tekstürel verilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Kaynak	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması				
	Yağ oranı	Sertlik (N)	Kıvam	Bağlayıcılık (N)	Viskozite indeksi (cP)
Yağ oranı (%)	20	126.4 ^b	462.6 ^b	291.3 ^b	98.9 ^a
	23	182.2 ^{ab}	579.7 ^{ab}	419.8 ^{ab}	145.5 ^a
	26	247.4 ^a	819.0 ^a	474.1 ^a	198.7 ^a
	29	178.2 ^{ab}	471.4 ^b	383.4 ^{ab}	83.7 ^a
	Standart hata	24.783	98.946	42.214	40.948
Depolama periyodu (gün)	1.	268.3 ^a	714.4 ^a	497.6 ^a	108.5 ^{ab}
	40.	157.4 ^b	663.1 ^a	441.5 ^a	208.5 ^a
	60.	124.9 ^b	372.0 ^b	237.3 ^b	77.9 ^b
	Standart hata	21.46	85.690	36.558	35.462

Karaca ve ark. (2011) dut pekmezi içeren yoğurtlarda pekmez oranının artışına paralel olarak ürünün setliğinin arttığını belirlemişlerdir. Bu çalışma kapsamında dut pekmezi kremasında pekmez oranının artmasıyla ürünün sertliğinde azalma meydana gelmiştir. Bu durum depolama sıcaklığında tereyağının yapısının katı, dut pekmezinin ise viskoz olmasından kaynaklanmaktadır. Yaşar ve Şahan (2008) Maraş dondurması miskine ilave edilen dut pekmezinin dondurmanın yapısının yumuşamasına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum dut pekmezi kremasının sertlik değeri ile benzer özellik göstermiştir.

Depolama periyodu boyunca krema örneklerinin sertlik değerlerinde sürekli bir azalma meydana gelmiş ve bu değer periyot başlangıcında 268.3 N iken periyot sonunda 124.9 N değerine düşmüştür. İlk gün ve 40. gün arasındaki bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Dut pekmezi içeren yoğurt örneklerinin sertlik değerlerinin depolama süresince arttığı bildirilmiştir (Karaca ve ark., 2011). Dut pekmezi kreması örneklerinin sertlik değerinde ise depolama periyodu süresince azalma meydana gelmiştir.

Yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından tüm krema örneklerinde, sertlik değerinde azalma, başka bir ifadeyle krema örneklerinde yumuşama tespit edilmiştir (Çizelge 4.11)

4.3.4.2. Kıvam

Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinde kıvam değerleri, %26 yağ oranına kadar artmış ancak %29 tereyağı içeren krema örneklerinde ise azalma tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Arslan ve ark. (2004) tahin oranının artışına paralel olarak pekmez/tahin karışımının kıvamının arttığını belirlemişlerdir. Dut pekmezi kremasında tereyağı oranının artışına bağlı olarak kıvamında meydana gelen değişiklik, Arslan ve ark. (2004) bildirdiği değerlerle paralellik göstermektedir

Depolama süresine bağlı olarak krema örneklerinin kıvam değerlerinde azalma gözlenmiş ve bu değer depolama periyodunun 60. gününde 372 değerine düşmüştür (Çizelge 4.10). Yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından tüm dut pekmezi kreması örneklerinin sertlik değerine benzer şekilde, kıvam değerlerinin de periyot boyunca azaldığı görülmüştür.

4.3.4.3. Bağlayıcılık

Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin bağlayıcılık değerlerinde %26'ya kadar artış tespit edilmiş, ancak %29 yağ içeren krema örneğinde bu değer azalmıştır. En yüksek bağlayıcılık değeri, %26 yağ oranında yağ içeren dut pekmezi kreması örneklerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Depolama süresine bağlı olarak krema örneklerinin bağlayıcılık değerlerinde 60. günlük depolama periyodu süresince azalma tespit edilmiş, 60. günde en düşük bağlayıcılık değeri ölçülmüştür. Yağ oranı*depolama periyodu interaksyonu açısından, sertlik ve kıvam değerlerine benzer şekilde, krema örneklerinde bağlayıcılık değeri de önemli düzeyde azalmıştır (Çizelge 4.11).

4.3.4.3. Viskozite indeksi

Çizelge 4.11. Yağ oranı*depolama periyodu interaksyonunu açısından dut pekmezi kremasının tekstür parametrelerine ait sonuçların ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Örnek	Depolama periyodu (gün)	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması			
		Sertlik (N)	Kıvam	Bağlayıcılık (N)	Viskozite indeksi (cP)
A	1.	163.7 ^{ab}	455.7 ^b	361.1 ^{ab}	22.7 ^a
	40.	100.2 ^b	656.2 ^{ab}	288.9 ^{ab}	158.5 ^a
	60.	115.3 ^b	275.8 ^b	224.0 ^{ab}	115.5 ^a
B	1.	274.8 ^{ab}	688.3 ^{ab}	525.4 ^{ab}	72.7 ^a
	40.	137.3 ^{ab}	912.0 ^{ab}	454.7 ^{ab}	313.4 ^a
	60.	134.4 ^{ab}	405.7 ^b	279.2 ^{ab}	49.9 ^a
C	1.	352.3 ^a	1024.6 ^{ab}	582.0 ^a	231.2 ^a
	40.	233.9 ^{ab}	1458.0 ^a	570.6 ^a	260.0 ^a
	60.	155.9 ^{ab}	511.1 ^b	269.5 ^{ab}	105.0 ^a
D	1.	282.2 ^{ab}	688.9 ^{ab}	521.9 ^{ab}	107.5 ^a
	40.	158.1 ^{ab}	997.2 ^{ab}	451.6 ^{ab}	102.3 ^a
	60.	94.2 ^{ab}	295.4 ^b	176.6 ^b	41.26 ^a
Standart hata		42.925	171.380	73.116	70.924

A: %20 yağ, B: %23 yağ, C: %26 yağ, D: %29 yağ içeren dut pekmezi kreması

Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin viskozite indeksinde %26 yağ oranına kadar yükseldiği, %29 yağ içeren örnekte ise düştüğü tespit edilmiş ancak bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Depolama süresine bağlı olarak krema örneklerinin viskozite indeksi 40. güne kadar artmış, 60. günde ise azalmıştır (Çizelge 4.10).

Yeşilsu (2006), farklı oranlarda (%2.5, 5, 7.5 ve 10) pekmez ilavesinin dondurma örneklerinin viskozitesi üzerinde etkisinin tespit edilemediğini, Karaca ve ark. (2011) ise, pekmez ilave oranının artmasına bağlı olarak yoğurdun viskozitesinde azalma tespit edildiğini bildirmiştir.

Karaca ve ark. (2011) farklı oranlarda (%6, 10 ve 14) dut pekmezi içeren yoğurtlarda viskozitenin depolama süresince arttığını bildirmişlerdir. Karaca (2013) ise, pekmezli yoğurtların viskozitesinin depolamanın 7. gününde azaldığını, 14. gününde ise arttığını tespit etmiştir. Dut pekmezi kremasının depolama süresince viskozitesinde meydana gelen değişiklik, literatür bildirimleriyle (Karaca ve ark., 2011; Karaca, 2013) farklılık göstermiştir.

4.3.5. Dut pekmezi kremasının duysal değerlendirme bulguları

Çizelge 4.12 Dut pekmezi kremasının duysal analiz verilerine ait varyans analiz tablosu

Kaynak	SD	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması					
		Renk ve görünüş	Koku	Yapı ve kıvam	Tat ve aroma	Ağızda bıraktığı tat	Genel kabul edilebilirlik
Yağ oranı	3	0.102	0.152	0.318**	0.010	0.0282	0.019
Hata	64	0.048	0.153	0.044	0.106	0.078	0.039
Toplam	67						

*: $P<0.05$ düzeyinde önemli, **: $P<0.01$ düzeyinde önemli

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, farklı oranlarda tereyağı içeren dut pekmezi kremasının duysal değerlendirme parametrelerinden sadece yapı ve kıvam değerleri arasındaki farklılık, çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Pekmez kremasında yağ oranının artışına bağlı olarak, renk ve görüşüne ilişkin panelistlerin vermiş olduğu rakamlar birbirine çok yakın bulunmuş ve istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilememiştir. Renk ve görünüş bakımından tüm krema örnekleri beğenilmiş, ancak bunlardan %20 yağ içeren pekmez kremaları daha fazla beğenilmiştir (Çizelge 4.13).

Tüm dut pekmezi kreması örnekleri, koku açısından yüksek düzeyde beğenildiği, panelistlerin vermiş olduğu puanlardan anlaşılmaktadır. Yağ oranının artmasıyla beğini puanlarında artma ve azalma olsa da bu değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Koku bakımından en yüksek puanı %26 yağ oranında yağ içeren pekmez kremaları almıştır (Çizelge 4.13). Yapı ve kıvam bakımından pekmez kremaları arasındaki farklılık çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Tüm örnekler panelistler tarafından beğenilmesine rağmen, en fazla %26 yağ içeren krema örneği beğenilmiştir (Çizelge 4.13).

Tüm dut pekmezi kreması örneklerinin tat ve aroması panelistler tarafından yüksek puan verilerek beğenilmiş ve örnekler arasında bu parametre açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Ağızda bıraktığı tat beğenisi bakımından tüm krema örneklerine yüksek puan verildiği ve beğenildiği sonucuna varılmıştır. Pekmez kremalarından genel kabul edilebilirlik bakımından en yüksek beğeniği %20 oranında yağ içeren örneğin aldığı, ancak diğer 3 örneğinde

beğenildiği, örnekler arasında bu parametre açısından istatistiksel olarak bir farklılığın tespit edilemediği sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.13).

Duyusal değerlendirme sonucu, %20-29 yağ oranına sahip dut pekmezi kremalarının panelistler tarafından yüksek puan verilerek beğenildiği, özellikle yapı ve kıvam açısından panelistlerin %26 yağ oranında yağ içeren dut pekmezi kremasını, önemli düzeyde olmak kaydıyla daha fazla beğendikleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Dut pekmezi kremalarının duyusal parametrelerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması					
Yağ oranları	Renk ve görünüş (2,24)	Koku (3.16)	Yapı ve kıvam (2.24)	Tat ve aroma (3.16)	Ağızda bıraktığı tat (3.16)	Genel kabul edilebilirlik (2.24)
A	2.048	2.625	1.803 ^c	2.694	2.696	2.022
B	1.977	2.616	1.902 ^{bc}	2.662	2.687	1.992
C	1.860	2.806	2.12 ^a	2.714	2.613	1.991
D	1.961	2.753	2.024 ^{ab}	2.713	2.632	1.942
Standart hata	0.053	0.095	0.051	0.079	0.068	0.048

A: %20 yağ, B: %23 yağ, C: %26 yağ, D: %29 yağ içeren dut pekmezi kreması

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ısıtma ve karıştırma işlemleri uygulanarak, %20, 23, 26 ve 29 yağ oranında yağ içeren dut pekmezi kreması üretimi gerçekleştirilmiş ve kavanozlara hijyenik şartlarda doldurulmuştur. Üretilen dut pekmezi kreması 4°C’de 90 gün süreyle depolanarak, depolamanın 1., 20., 40., 60. ve 90. günlerinde biyokimyasal, mikrobiyal, renk, tekstürel ve duyuşsal bazı özellikleri araştırılmıştır.

Üretilen Dut pekmezi kremalarına ilişkin araştırılan özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Dut pekmezi kreması örneklerinde yağ oranının artmasıyla elde edilen pH değerleri 5.162 ile 5.192 arasında değişiklik göstermiştir. Dut pekmezi kreması örneklerinde en düşük pH değeri %20 yağ oranına sahip örnekler de, en yüksek değeri ise %29 yağ içeren örneklerde ölçülmüştür. Depolama periyoduna bağlı olarak örneklerin pH değerlerinde 60. güne kadar yükselme, 90. günde ise önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir.
- Dut pekmezi kremasında yağ oranının artışına paralel olarak, örneklerin titrasyon asitliğinde artış meydana gelmiştir. En düşük titrasyon asitliği %20 yağ oranına sahip örnekte, en yüksek titrasyon asitliği ise %29 yağ oranına sahip örnekte olmak üzere sırasıyla %0.226 LA ile 0.408 LA olarak ölçülmüştür. Depolama periyodu boyunca pekmez kremalarının titrasyon asitliğinde artış meydana gelmiştir.
- Yağ oranının artışına paralel olarak dut pekmezi kreması örneklerinin asit sayısında artış meydana gelmiştir. En düşük asit sayısı %20 yağ oranına sahip dut pekmezi kreması örneğinde, en yüksek asit sayısı ise %29 yağ oranına sahip örnekte olmak üzere sırasıyla 1.408 ile 2.535 mg KOH/ kg olarak hesaplanmıştır. Pekmez kremalarının asit sayısında depolama periyodu boyunca önemli düzeyde artış meydana gelmiş ve bu değer depolamanın 90. gününde 2.831 mg KOH/ kg değerine ulaşmıştır.

•Dut pekmezi kreması örneklerinde yağ oranının artışına paralel olarak, dut pekmezi kreması örneklerinin ortalama peroksit değerlerinde artış meydana gelmiş, en düşük peroksit değeri %20 yağ oranı içeren örnekte, en yüksek peroksit değeri ise %29 yağ oranını içeren örnekte olmak üzere sırasıyla 0.770 ile 1.277 meqO₂/ kg olarak ölçülmüştür. Depolama periyodu süresince pekmez kremalarının peroksit değerlerinde artış meydana gelmiş ve bu değer depolama periyodunun 90. gününde 1.727 meqO₂/kg değerine ulaşmıştır.

•Yağ artışına paralel olarak krema örneklerinin HMF değerlerinde önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir. Dut pekmezi kremasının en yüksek HMF değeri en düşük yağ oranına sahip örnekte belirlenmiştir. Depolama süresine bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinin HMF değerlerinde 60. güne kadar düşüş meydana gelmiş, depolama periyodu sonunda ise 24.553 mg/kg değerine düşmüştür.

•Dut pekmezi kremasında, maya-küf varlığı açısından depolama periyodunun 90. gününe kadar analizlerin yapıldığı, ancak maya-küf varlığına rastlanılmadığı tespit edilmiştir.

•Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi krema örneklerinin L* değerlerinde %26'ya kadar yükselme ve sonra bir miktar azalma meydana gelmiştir. Depolama süresine bağlı olarak örneklerin L* değerlerinde 60. güne kadar azalma, daha sonra yükselme görülmüştür.

•Dut pekmezi kreması örneklerine ait a* değerlerinde yağ oranının artışına bağlı olarak önemli düzeyde yükselme meydana gelmiştir. Yağ oranı bakımından örneklerin a* değerleri 0.92 ile 1.77 arasında değişmiştir. En düşük değer %20 yağ oranına sahip örneklerde en yüksek değer ise %29 yağ oranına sahip örneklerde ölçülmüştür.

•Krema örneklerinin b* değerleri depolama periyodunun 40. gününe kadar azalmış, 60. günde ise artmış ve bu artış depolama sonuna kadar devam etmiştir. Başka bir deyişle, depolama periyodunun 40. gününden sonra pekmez kremalarının sarı renginin yoğunluğunda artış tespit edilmiştir.

- Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi krema örneklerinin sertlik değerlerinde %26 yağ içeriğine kadar önemli düzeyde artış gözlenmiş, ancak %29 oranında yağ içeren örneklerin sertliklerinde düşme meydana gelmiştir. Depolama periyodu boyunca krema örneklerinin sertlik değerlerinde sürekli bir azalma meydana gelmiş ve bu değer periyot başlangıcında 268.3 iken periyot sonunda 124.9 değerine düşmüştür.

- Yağ oranının artışına bağlı olarak dut pekmezi kreması örneklerinde kıvam değerleri %26 yağ oranına kadar artmış ancak %29 tereyağı içeren krema örneklerinde ise azalma olmuştur. Depolama süresine bağlı olarak krema örneklerinin kıvam değerlerinde azalma gözlenmiş ve bu değer depolama periyodunun 60. gününde 372'ye düşmüştür.

- Renk ve görünüş bakımından tüm krema örnekleri beğenilmiş, ancak bunlardan %20 yağ içeren pekmez kremaları daha fazla beğenilmiştir. Tüm dut pekmezi kreması örnekleri, koku açısından yüksek düzeyde beğenilmiş, en yüksek puanı ise %26 yağ oranında yağ içeren pekmez kremaları almıştır. Tüm dut pekmezi kreması örneklerinin tat ve aroması panelistler tarafından yüksek puan verilerek beğenilmiştir. Ağızda bıraktığı tat beğenisi bakımından tüm krema örneklerine yüksek puan verildiği ve beğenildiği sonucuna varılmıştır. Pekmez kremalarından genel kabul edilebilirlik bakımından en yüksek beğeniyi %20 oranında yağ içeren örneğin aldığı, ancak diğer 3 örneğinde beğenildiği tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonucu, %20-29 oranına sahip tereyağı içeren pekmez kremalarının panelistler tarafından yüksek puan verilerek beğenildiği tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucu, farklı oranlarda sadeyağı içeren (%20-29) dut pekmezi kremalarını duyusal olarak panelistler tarafından beğenildiği ve kahvaltılık olarak tüketilebilecekleri, ancak asit sayısı ve peroksit değeri gibi biyokimyasal özellikler dikkate alındığında kremada yağ oranının azaltılması, ürünün raf ömrü açısından önemli bir husus olacaktır. Başka bir ifadeyle, üründe yağ oranının azaltılması, raf ömrünün uzamasına neden olacaktır. Ayrıca Dut pekmezi kremasına vanilin, hindistan cevizi veya çeşitli kuruyemişlerin (ceviz, badem, fındık, fıstık vb.)

farklı boyutlarda öğütölüp ilave edilerek çeşitliliğin artırılmasıyla ilgili çalışmaların yapılması kahvaltılık ürün çeşitliliğinin zenginleştirilmesi açısından önem taşıyacaktır.

KAYNAKLAR

- ADAM, R.C., 1954. Trabzon Yağı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. Ankara.
- AKBULUT, M., ÇETİN, Ç., ve ÇOKLAR, H., 2006. Farklı dut çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, 2006, Tokat, s. 176-180.
- AKBULUT, M., BATU, A., ÇOKLAR, H., 2007. Dut pekmezinin bazı fizikokimyasal özellikleri ve üretim teknikleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2: 25-31.
- AKSU, İ. ve NAS, S. 1996. Dut pekmezi üretim tekniği ve çeşitli fiziksel-kimyasal özellikler. Gıda, 21:83-88.
- ANONİM, 1968. International Fruchtsaft Union (IFU) Analysen, Juris Verlag, Zurich.
- ANONİM, 1974. TSE Tereyağı-Süt Yağı Asit Değeri Tayini. TS 1332. Necatibey Cad. Yenışehir-Ankara
- ANONİM, 1975. Official Methods of Analysis Association of Chemists, Washington, DC
- ANONİM, 1983, Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 62, Ankara.
- ANONİM, 1992. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods (3rd edition). American Public Health Association, Washington D.C. USA, 1218 sayfa.
- ANONİM, 1995. Tereyağı. TS 1331. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara.
- ANONİM, 1996. Dut pekmezi. TS 12001. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara.
- ANONİM, 2006. Vitaminler ve mineraller. Gıda Teknolojisi, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- ANONİM, 2007. Gıdalarda yağ tayini. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.
- ANONİM, 2010. Yemeklik yağların analizleri I. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.
- ANONİM, 2013a. <http://www.belgeler.com/blg/1au/mineraller-ve-minerallerin-insan-uzerindeki-etikleri>, Erişim Tarihi [10.07.2013].
- ANONİM, 2013b. acikders.ankara.edu.tr, Erişim Tarihi [10.07.2013].
- AOAC., 2000. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemists (17thed). AOAC International, Gaithersburg, MD.
- ARSLAN, E., YENER, M.E. ve ESİN, A., 2004. Rheological characterization of tahin/pekmez (sesame paste/ concentrated grape juice) blends, Journal of Food Engineering, 69, 167-172,
- ATAMER, M. ve KAPTAN, N., 1982. Ankara'da tüketime sunulan kahvaltılık tereyağlarının nitelikleri üzerine araştırmalar. Gıda, 4: 189-198.
- ATAMER, M. ve KAPTAN, N., 1984. Krema dayanıklılığı üzerine yağ oranı ve depolama sıcaklığının etkisi. Gıda Dergisi, 9 (3):147-151.
- ATAMER, M. ve SEZGİN, E., 1984. Tereyağlarında lipolitik ve oksidatif bozulmaların saptanmasında yararlanılan asit ve peroksit değerleri ile aroma arasındaki ilişki. Gıda Dergisi, 9 (6): 329-334.

- ATAMER, M., 1993. Tereyağı Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yay. No:1313 Ders Kitabı: 380, Ankara. 89s
- ATAMER M., ŞENEL E. ve ÖZTEKİN S. 2007. Farklı tür sütlerden üretilen yayık tereyağlarının bazı nitelikleri. TÜBİTAK, TOVAG-105 O157 nolu proje. 45 s. Ankara.
- AYDIN, S., 2011. Keçiboynuzu Meyvesinden Sürülebilir Bir Ürün Üretimi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Mersin, 66s
- AURAND, I.W., WOODS, A.E VE WELLS, M.R. 1987. Food Composition and Analysis. An AVI Book, New York.
- AYKANAT, Z., 1995. Adana ilinde tüketime sunulan bazı süt ürünlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından standartlara uygunluğunun araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- BALİ S. O., AYADI M. A. ve ATTİA H. 2009. Traditional Tunisian butter: physicochemical and microbial characteristics and storage stability of the oil fraction. Food Science and Technology. 42:899–905
- BATU, A.,1993. Kuru üzüm ve pekmezin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi. Gıda Mühendisliği Dergisi, 1993-18: 303-307.
- BATU, A. 2011. Üzüm, Pekmez ve İnsan Sağlığı. Teknolojik Araştırmalar. GTED, 6: 25-35.
- BAYSAL, A., 1981. Beslenme Sorunları. Gıda, 6: 3-10.
- BAYSAL, A., 1995. Genel Beslenme, Hatipoğlu Yayınları, Ankara.
- BAYSAL, A. (1999). Kahvaltı ve okul başarısı. Beslenme ve Diyet Dergisi; 28: 1-3.
- BENTON D. ve SARGENT J., 1992. Breakfast, Blood Glucose and Memory. Biological Psychology; 33:207-210.
- BERK, Y. ve EFE, E., 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları No:71, Adana.
- BİLGİÇLİ, N. ve AKBULUT, A., 2007. Effects of different pekmez types on chemical, nutritional content and storage stability of cake. Department of food engineering, Agricultural Faculty, Selçuk University, Konya
- BUDAK, N., ÖZER, E. ve KOVALI, S., 2005. Kahvaltının öğrencilerin beslenmesine katkısı ve akademik başarıya etkisi. Beslenme ve Diyet Dergisi; 32(1): 47-54.
- CAM, I., 2000. Selection of promising mulberry genotypes from Edremit and Gevas district of Turkey. MSc Thesis. Yüzüncü Yıl University. Van
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara
- ÇİFTÇİ, D., 2008. Colloidal stability and some rheological properties of tahin and pekmez-tahin blend. Gaziantep University Graduate School Of Natural & Applied Sciences. Gaziantep
- ÇON, A. ve OYSUN, G., 1990. Samsun il merkezinde tüketime sunulan tereyağların bazı nitelikleri üzerinde bir araştırma. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Araştırma Yıllığı, Samsun, 80-82.
- DEMİRBAŞ, M., 2010. Kivi reçelinde depolamanın bileşim üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum
- ERALP, M. 1969. Tereyağı ve Kaymak Teknolojisi, A.Ü.Z.F. Yay. No:375, Ders Kitabı: 133, Ankara. 252 s.
- ERCOŞKUN, H., UĞUZ, Ş. ve KIRALAN M., 2005. Konjuge Linoleik Asit. Gıda Mühendisliği Dergisi, Ocak, 2005.

- ERİS, A. ve YANMAZ, R., 1979. Sağlık ve beslenme açısından sebzelerin önemi. *Gıda*, 4(1):25-40.
- ESİS, İ., 1997. Ağrı piyasasında satışa sunulan tereyağlarının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine bir araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Tekirdağ
- FINDIK, O., 2011. Van'da piyasaya sunulan bazı tereyağları ile bu tereyağlardan elde edilen sadeyağların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 68s.
- FRANK, J.F. ve YOUSEF, A. E., 2004. Tests for Groups of Microorganisms. Chap. 8. Standart Methods for the Examination of Dairy Products (Editor: H. M. Wehr, J. F. Frank). American Public Health Association, Washington DC, USA. 552.
- GAMLI, Ö. F., 2009. Krem yapılı antepfıstığı ezmesi üretiminde antepfıstığı miktarının ve depolama koşullarının ürün kalitesi üzerine etkileri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa. 104s
- GÜNGÖR, N., 2007. Dut pekmezinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri ile antioksidan aktivitesi üzerine depolamanın etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 85s.
- GÜRSEL, A., PAMUK, Ü., ŞENEL, E. ve KARADEMİR, E., 2006. Kremanın dondurularak muhafazası üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi*, Ankara, 31: 151-157.
- HAYALOĞLU, A. A., 1999. Malatya yöresinde yoğurttan ve kremadan üretilen tereyağlarının mikrobiyolojik kalitesi üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- JACOBY, E., CUETO, S. ve POLİTT, E., 1998. "When Science and Politics Listen to Each Other: Good Prospects From a New School Breakfast Program in Peru", *Am J Clin Nutr*; 67 Suppl: 795-797.
- KARACA, O.B., SAYDAM, B.S. ve GÜVEN. M., 2011. Physicochemical, mineral and sensory properties of set-type yoghurts produced by addition of grape, mulberry and carob molasses at different ratios, *Int. J. Dairy Technol.*
- KARACA, O. B., 2013. Effects of different prebiotic stabilisers and types of molasses on physicochemical, sensory, colour and mineral characteristics of probiotic set yoghurt. *Int. J. Dairy Technol.*
- KARAGÖZ, D. D., 2007. Farklı meyvelerden üretilmiş pekmezlerin depolanma süresince biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon, 98 s.
- KAYA, A. 2000. Properties and stability of butter oil obtained from milk and yoghurt. *Nahrung*, 44: 126-129.
- KAYHAN, M., 1982. Üzüm sırasının pekmeze işlenmesinde meydana gelen terkip Yayınları, 797, Ankara.
- KIR, R., 2007. Farklı tip yağ kullanımının dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duyu kalite özellikleri üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya
- değişimleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- KİRAZCI, A., JAVİDİPOUR, I. 2008. Some chemical and microbiological properties of ghee produced in Eastern Anatolia. *Int. J. Dairy Technol.* 61: 300-306.7

- KOYUNCU, M., 2010. Farklı muhafaza şartlarında tereyağının bazı niteliklerinde meydana gelen değişiklikler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van
- KRAUSE, A.J., MİRACLE, R.E., SANDERS, T., H., DEAN, L.L. ve DRAKEN, M. A., 2008. The effect of refrigerated and frozen storage on butter flavor and texture. *Int. J. Dairy Technol.*
- KURDAL, E. ve KOCA, F., 1987. Erzurum il merkezinde tüketime sunulan kahvaltılık tereyağlarının kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 12(4): 299-304.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S. ve ÇAĞLAR, A. 2007. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniv. Yay. 252/d, Ziraat Fak. Yay. 18, Erzurum, s.1-238.
- LALE, H., 1992. Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve bazı meyve kalite üzerine bir çalışma. *Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- MERDOL KUTLUAY, T., 2001. Kahvaltının önemi ve kahvaltı örüntümüz. *Türk mutfak kültürü üzerine araştırmalar. Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı, Takav Matbaası, Ankara, Yayın No: 28*,
- METİN, M. ve SEZGİN, E., 1976. Ankara piyasasındaki tereyağlarının saflık kontrolü üzerine gaz kromatografisi ile incelemeler. *Gıda 2*, Mayıs 1976'dan Ayrı Basım, Ankara.
- METİN, M., 1979. Yurdumuzda tereyağlarına yemeklik margarinler karıştırmak suretiyle yapılan hilelerin tespiti üzerinde gaz kromatografisi metodu ile araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 704*, Ankara. 80.
- MEYDANOĞLU, F., 1985. Ülkemizde üretilen tereyağı ve margarinlerin muhtelif muhafaza derecelerinde oluşan bazı değişimler üzerine araştırmalar, *TÜBİTAK, MAM, Besi. ve Gıda Tekn. Böl., Kocaeli. 37s.*
- OYSUN, G. 1996. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 504. Ofset Basımevi. Genişletilmiş II. Baskı, İzmir.*
- ÖTLEŞ, S., 1995. Bal ve Bal Teknolojisi Kimyası ve Analizleri. *Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayınları, Yayın No:2.*
- ÖZDEMİR, F. ve TOPUZ, A., 1998. Antalya yöresinde yetiştirilen farklı dutların bazı kimyasal özellikleri. *Derim*, 15(1), 30-35.
- ÖZKANLI, O. ve A. KAYA, 2007. Storage stability of butter oils produced from sheeps non-pasteurized and pasteurized milk. *Food Chem.*, 100: 1026-1031.
- ÖZTÜRK, S. ve S. ÇAKMAKÇI, 2006. The effect of antioxidants on butter in relation to storage temperature and duration. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 108: 951-959
- PATIR, B., GÜVEN, A. ve SALTAN, S., 1995. Elazığ'da Tüketime Sunulan Kahvaltılık Tereyağlarının Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. *Vet. Bil. Derg.* 11(1):77-81.
- SAĞDIÇ, O., MUHAMMED, D. ve MEHMET, D., 2004. Comparison of characteristics and fatty acid profiles of traditional Turkish yayık butters produced from goats', ewes' or cows' milk. *Food Control*, 15: 485-490.
- SAĞUN, E., SANCAK, H. ve DURMAZ, H., 2003. Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. 22-23 Mayıs 2003, İzmir. 459-464.*

- SALDAMLI, İ., 1998. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 527 s, Ankara.
- SAMUR, G., 2008. Vitaminler, mineraller ve sağlığımız. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Ankara
- ŞENEL, E., 2006. Bazı üretim parametrelerinin yoğurttan üretilen yayık tereyağının nitelikleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara
- ŞENGÜL, M., ÇAKMAKÇI, S., ÜNSAL, M. 1998. Trabzon tereyağlarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları. Yayın No: 621. Ankara, 230-244 s.
- ŞENGÜL, M., ERTUGAY, M. F. AND ŞENGÜL, M., 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. Food Control, 16(1), 73-76.
- ŞİMŞEK, O., KURULTAY, Ş. ve ARICI, M., 1995. Tekirdağ ili merkezinde tüketime sunulan kahvaltılık tereyağların bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Tekirdağ, 4: 1-2.
- ŞİMŞEK, A. ve ARTIK, N., 2002. Değişik meyvelerden üretilen pekmezlerin bileşim unsurları üzerine araştırma. GIDA, 27(6): 459-467.
- TOKER O.S., 2013. DOĞAN M., ERSÖZ N.B. ve YILMAZ M.T., 2013. Optimization of the content of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) formed in some molasses types: HPLC-DAD analysis to determine effect of different storage time and temperature levels, Industrial Crops and Products, Issue 50, pp. 137-144,
- TOSUN, İ., 1998. Böğürtlenin bileşimi ve böğürtlen reçellerinde renk üzerine depolamanın etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.
- TOSUN, M. ve KELEŞ, F., 2005. Erzurum'un bazı ilçelerinde üretilen dut pekmezlerinin bileşimlerinin belirlenmesi. Gıda Kongresi, Kongre Kitabı, 289-292 s, Bornova- İzmir.
- URAZ, T. 1972. SaanenxKilis Keçisi Melezlerinin Fİ Döllerinde Sütlerinin Bileşimi ile Süt Yağlarının Fiziksel ve Kimyasal Konstantları Üzerine Araştırmalar. A.Ü.Z.F.Yay. No: 477. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 278. Ankara.
- USLU, M.K., ERBAŞ, M., TURHAN, İ. ve TETİK, N., 2010. Nişasta miktarının ve çöven suyu ilavesinin lokumların bazı özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya
- ÜNLÜER, A., 2011. Beyaz Dut (Morus alba) ve Karadut (Morus nigra) yaprak özütleri üzerine antioksidan ve antimikrobiyal aktivite çalışmaları. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 58s
- YAŞAR K. ve ŞAHAN, N., 2008. Kahramanmaraş tipi dondurmaların fiziksel ve duyu özellikleri üzerine bal ve pekmez kullanımının etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum.
- YOĞURTCU, H. ve KAMIŞLI, F. 1999. Bazı Pekmez Örneklerinin Reolojisi. Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü 23279. 6s., ELAZIĞ
- YÖNEY, Z., 1957. Yurdumuzun belli başlı yerlerinde istihsal ve istihlak edilen tereyağlarının yapıları ve genel vasıfları üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay. No: 117, Çalışmalar: 71, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- YEŞİLSU, A.F., 2006. Dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duyu özellikleri üzerine bazı pekmez çeşitlerinin etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun

- YILDIZ, N. ve BİRCAN, H., 1994 Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi yayınları No:697.
- YUMLU, A. 2011. Organik yeni bir ürün; pekmezli fındık kreması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği. İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sefa IŞIK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Ahlat, 18.07.1990
Telefon : 05071288306
e mail : gidaci_13@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı:
Lise	: Ahlat Selçuklu Lisesi, Ahlat, Bitlis	2007
Üniversite	: Atatürk Üniversitesi, Erzurum	2012
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2014

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2011	Tunay Gıda San. ve Tic. A. Ş./Erzincan	Stajyer
2012	Uludağ Hizmet Organizasyon Ltd. Şti./Şanlıurfa	Gıda Mühendisi
2013	Kalebağı Gıda Turizm İnş. San. Tic. Ltd. Şti/Bitlis	Şirket Müdürü

UZMANLIK ALANI: Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi

EKLER

EK-1:

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Panelistin

Ad-Soyadı: Tarih:.....

Bu çalışmada, farklı oranlarda tereyağı ve pekmez karışımından oluşan, SÜRÜLEBİLİR kıvamda pastörize kahvaltılık bir ürün geliştirilmesi hedeflenmiştir. Ürünle ilgili yöneltilen sorulara titizlikle vereceğiniz cevaplar, daha nitelikli bir ürünün geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Değerlendirmeye başlamadan önce kavanoz içeriğini iyice karıştırınız. Lütfen, örnekler arasındaki geçişlerde ağzınızı su ile çalkalayınız. Değerli vaktinizi ayırdığınızdan dolayı TEŞEKKÜR ederim.

Parametre	Değerlendirme Kriteri	Puan	Örnekler			
Renk ve Görünüş	Mükemmel	5				
	Çok iyi	4				
	İyi	3				
	Kabul edilebilir	2				
	Kötü	1				
Koku	Kendine özgü, dengeli koku	9-10				
	Tereyağı kokusu	7-8				
	Pekmez kokusu	5-6				
	Zayıf / hissedilmiyor	3-4				
	İstenmeyen / Ransit koku	1-2				
Yapı ve Kıvam	Aşırı sert	5				
	Sert, sürülebilir	4				
	Yumuşak, sürülebilir	3				
	Aşırı yumuşak, sürülemez	2				
	Akıcı	1				
Tat ve Aroma	Hoşa giden tat ve aroma	9-10				
	Normal, dengeli	7-8				
	Yağimsı	5-6				
	Belirgin acımsı	3-4				
	Hissedilir, hafif acımsı	1-2				
Ağızda bıraktığı tat	Mükemmel	9-10				
	Çok iyi	7-8				
	İyi	5-6				
	Kötü	3-4				
	Çok kötü	1-2				
Genel kabul edilebilirlik	Çok iyi	5				
	İyi	4				
	Orta	3				
	Zayıf	2				
	Çok zayıf	1				