

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENDÜSTRİYEL YENİ BİR ÜRÜN: BADEMLİ PEKMEZ KREMASI

Duygu KAZAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENDÜSTRİYEL YENİ BİR ÜRÜN: BADEMLİ PEKMEZ KREMASI

Duygu KAZAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Pekmez İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	4
2.2. Sadeyağ İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	8
2.3. Badem İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	9
2.4. Pekmez Kreması ve Benzeri Ürünler İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Pekmezde yapılan analizler	13
3.2.2. Sadeyağda Yapılan Analizler	15
3.2.3. Bademde yapılan analizler	18
3.2.4. Deneme deseninin oluşturulması ve bileşimin optimizasyonu	18
3.2.5. Optimizasyon ve optimizasyona bağlı istatistiksel analizler	21
3.2.6. Bademli pekmez kreması üretimi	22
3.2.7. Bademli pekmez kremasında yapılan analizler	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Üzüm Pekmezi	26
4.1.1. Kurumadde	26
4.1.2. Suda çözünür kurumadde	27
4.1.3. Kül	27
4.1.4. HMF	27
4.1.5. Titrasyon asitliği	27
4.1.6. pH	28
4.1.7. Renk	28
4.1.8. Viskozite Tayini	29
4.2. Şanlıurfa Sadeyağı (Urfayağı)	29
4.2.1. Yağ	29
4.2.2. Titrasyon asitliği	30
4.2.3. pH	30
4.2.4. Asit sayısı	30
4.2.5. Peroksit değeri	31
4.2.6. Reichert–Meissl sayısı	31
4.2.7. Renk değerleri	31

4.2.8. Viskozite tayini	32
4.3. Badem	32
4.3.1. Kurumadde.....	32
4.3.2. Protein tayini.....	32
4.3.3. Yağ.....	33
4.4. Optimizasyon Sonuçları.....	33
4.4.1. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin katılık parametresine etkisi.....	36
4.4.2. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin kıvam parametresine etkisi.....	38
4.4.3. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin yapışkanlık parametresine etkisi	39
4.4.4. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin viskozite indeksi parametresine etkisi..	41
4.4.5. Deneme bademli pekmez kremasının tekstürel parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları	42
4.4.6. Bademli pekmez kremasının optimizasyonu	43
4.5. Optimize Bademli Pekmez Kremasının Bazı Fiziksel, Tekstürel Ve Duyusal Özellikleri	45
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR	49
EKLER	54

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ENDÜSTRİYEL YENİ BİR ÜRÜN: BADEMLİ PEKMEZ KREMASI

Duygu KAZAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Yıl: 2022 Sayfa: 56

Bu çalışmada, Şanlıurfa sadeyağı, üzüm pekmezi ve öğütülmüş badem karışımından oluşan Bademli Pekmez Kreması ile tanımlanan tamamen yeni bir ürün geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, D-Optimal Karışım Modeli (D-Optimal Mixture Design) kullanılarak ürünü oluşturan bileşenlerin (üzüm pekmezi, Şanlıurfa sadeyağı, öğütülmüş badem, emülgatör) farklı oranlarından oluşan 20 adet deneme ürünler üretilmiştir. Çalışmada cevap değişkeni olarak tekstürel parametreler olan katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite endeksi kullanılmıştır. Deneme ürün bileşenleri ile uygun modellerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi varyans analizi ile tespit edilmiştir. Daha sonra, optimizasyon çalışmaları için cevap değişkenlerine ait varsayımlar yapılarak en uygun ürün bileşimi yapılmıştır. Sonuç olarak, istenilirliği en yüksek (0.98) Bademli Pekmez Kreması bileşimi %59.86 üzüm pekmezi, %15.14 Şanlıurfa sadeyağı ve %25 badem olarak optimize edilmiştir. Bileşimi optimize edilen Bademli Pekmez Kremasının viskoz, sürülebilir, düşük asitli ve orta nemli, hafif parlak ve kırmızı-sarı renk skalasında yer almış bir ürün olduğu ve eğitimli panelistler tarafından beğenildiği ve endüstriyel ölçekte üretilebilecek potansiyel taşıdığı sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Şanlıurfa Sadeyağı, Üzüm Pekmezi, Badem, D-Optimal Karışım, Bademli Pekmez Kreması

ABSTRACT

MSc Thesis

A NEW INDUSTRIAL PRODUCT: ALMOND MOLASSES CREAM

Duygu KAZAN

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

**Supervisor: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Year: 2022 Page: 56**

In this study, it was aimed to develop a completely new product called Almond Molasses Cream, which consists of a mixture of Şanlıurfa butterfat, grape molasses and ground almonds. For this purpose, using the D-optimal Mixture Design, 20 trial experimental cream products consisting of different ratios of the components (grape molasses, Şanlıurfa butterfat, ground almond and emulsifier) that make up the product were produced. In the study, textural parameters such as firmness, consistency, cohesiveness, and index of viscosity were used as response variables. The effect of trial product components and appropriate models on response variables was determined by analysis of variance. Then, for the optimization studies, the assumptions of the response variables were made, and the most suitable product high desirability combination was made. As a result, the most suitable (desirability: 0.98) mixture composition of Almond Molasses Cream was determined as 59.86% grape molasses, 15.14% Şanlıurfa butterfat and 25% ground almond. It has been concluded that the Almond Molasses Cream, whose composition has been optimized, is a viscous, spreadable, low acid and medium moisture food, slightly bright and red-yellow product, appreciated by the trained panelists, and has the potential to be produced on an industrial scale.

KEYWORDS: Şanlıurfa Butterfat, Grape Molasses, Almond, D-Optimal Blend, Almond Molasses Cream

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçiminden, tez çalışmalarının bütün aşamalarında bana yol gösterip fikir veren çalışmalarında büyük katkıları olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK'e; ürünlerin analizlerinden ve tez yazım aşamasına kadar desteklerini esirgemeyen değerli hocam Arş.Gör. Naciye ÜNVER'e; tez yazım süresi boyunca her zaman yanımda olup anlayışını, desteğini, sabrını esirgemeyen eşim Ahmet ve canım oğlum Yiğit Ali KAZAN'a ve hayatımın her aşamasında yanımda olan, emek veren sevgili babam Cemal ve annem Çiğdem GÜLER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Bademli pekmez kreması üretim akış şeması.....	23
Şekil 4.1. Bademli pekmez kremasının katılığı için Cox trace grafiği.....	36
Şekil 4.2. Bademli pekmez kremasının kıvamı için Cox trace grafiği.....	38
Şekil 4.3. Bademli pekmez kremasının yapışkanlığı için Cox trace grafiği	39
Şekil 4.4. Bademli pekmez kremasının viskozite indeksi için Cox trace grafiği.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. D-optimal karışım tasarımı için bağımsız değişkenlerin deneysel sonuçları.....	19
Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli tasarımı kapsamında oluşturulan deneme deseni ve cevap değişkenlere ait ortalama değerler	20
Çizelge4.1.Üzüm pekmezinin ait bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerine ilişkin ortalama değerler.....	26
Çizelge 4.2. Şanlıurfa sadeyağına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler.....	29
Çizelge4.3.Model ve bağımsız değişkenlerin katılık değeri üzerindeki etkisine göre ANOVA Sonuçları.....	34
Çizelge 4.4.Tekstürel parametreler için D-optimal karışım tasarımında deneysel verileri düzeltilmiş model için regresyon katsayıları ve korelasyon katsayıları.....	35
Çizelge 4.5.Deneme bademli pekmez kremasının tekstürel özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	42
Çizelge 4.6. Sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlık ve önem düzeyleri	43
Çizelge 4.7. Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi.....	43
Çizelge 4.8. Optimize bademli pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyusal özellikleri.....	45

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
KI	Potasyum İyodür
KM	Kurumadde
Kob	Koloni Oluşturan Birim
LA	Laktik Asit
Meq	Miliequant
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
P	Fosfor
RM	Reichert–Meissl
SÇKM	Suda Çözünür Kurumadde
Zn	Çinko

1. GİRİŞ

Geleneksel ürünler, ‘bulunduğu bölgede üretilen hammaddeler kullanılarak elde edilen ürünler olarak tanımlanan veya doğrudan geleneksel bir üretim akışına dayanmanın yanı sıra, böyle bir üretim modelini yansıtan aşamalardan geçilmiş olmasından dolayı aynı sınıftaki benzer ürünlerden direk ayrılabilen ürün’ olarak nitelendirilmektedir (MEB, 2010). Geleneksel ürünleri endüstriyel gıdalardan ayıran en önemli farklılık, geleneksel yöntemlerle üretilmeleri ve o bölgeye has geleneksel hammaddelerin kullanılmasıdır. Geleneksel ürünler, bölgeye has ürünler olarak nitelendirilmektedir.

Batı uygarlığında geleneksel ürün üretiminin yerini endüstriyel üretime bırakmasının en büyük etkeni bilim ve teknoloji alanında gelişme gösteren ilerlemeler olmuştur. Sanayileşme ve teknolojik alanda ilerlemeler toplum içerisinde modernleşme olarak isimlendirilmektedir. Toplumsal düzeni ve alışkanlıkları geleneksellikten uzaklaştıran modernizm endüstriyel gıdaların tüketiminin ve “fastfood” beslenme biçiminin arttığı sağlıksız ve dengesiz bir beslenme kültürünü ortaya koymuştur (Kocatepe ve Tırıl, 2015).

İngiltere’de 18. yüzyılda başlayan sanayi devrimi kısa sürede Amerika’ya sıçramış, böylece zamanın üretim yaklaşımlarında etkili değişimler olmaya başlamıştır. Bu dönemde insanoğlu ilk defa havadan, sudan, hayvan ve insan gücünden bağımsız olarak üretim yapmaya başlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi ile birlikte üretim ilk defa bilimsel bilgiye dayalı olarak yapılmıştır. İkinci Sanayi Devrimi modernleşmeye başlayan ülkelerde geleneksel emek yoğun üretim tekniklerinin yavaş yavaş terk edilmeye başlandığı bir süreci de doğurmuştur. Bu dönemde Henry Ford adında bir girişimci modern kitlesel üretim sistemlerini kullanarak üretimde önemli bir sayfa açmıştır. O günden bugüne kadar üretimde iki sanayi devrimi daha yaşanmıştır. Halen Endüstri 4.0 olarak da tanımlanan 4. Sanayi Devrimi’ne geçiş sürecindeyiz. 2000’li yıllardan itibaren yaşanan bu süreç zeki, modern ve işbirlikçi üretim

sistemlerinin çağı olarak da tanımlanmaktadır. İnsanoğlunun daha iyi üretim sistemleri geliştirme konusundaki uğraşları ihtiyaçlara göre şekillenmeye devam edecektir.

Bölgenin geleneksel ürünlerinden olan pekmez organik asit, mineral madde ve bir miktarda vitamin değeri bakımından zengindir ve beslenmede önem arz etmektedir. 100 g pekmez; kalori olarak 575 g ekmeğe, 195 g ete eşittir. İçerisinde bulunan glikoz ve früktoz halindeki şekerin bebeklerin beslenmesinde de büyük öneme sahip olan pekmez tüketimi oldukça önemlidir. Enerjiye oldukça fazla gereksinim duyan sporcu ve ağır işlerde çalışan işçilere pekmez verilerek hızlı bir şekilde insanların enerji ihtiyaçları karşılanmaktadır (Türkben ve Uylaşer, 2018).

Bir diğer geleneksel ürünlerden olan sadeyağ, ‘süt veya süt ürünlerinden elde edilen su ve yağsız KM bileşenlerinin tamamına yakını uzaklaştırılmış ağırlıkça en az %99 süt yağı içeren bir üründür’ (Türk Gıda Kodeksi, 2005; Çelik ve ark., 2020). Ülkemizde sadeyağ olarak adlandırılan ürün, Şanlıurfa ilinde Şanlıurfa sadeyağı (Urfayağı) olarak bilinmektedir ve 2018 yılında coğrafi işaretli ürünler listesine alınmıştır (TPE, 2018). Şanlıurfa’da sadeyağı, koyun yoğurdundan yapılan tereyağının eritilip tortularından uzaklaştırılması sonucu üretilmektedir (Türk Gıda Kodeksi, 2005).

Bademin anavatanı Batı ve Orta Asya olup, Ülkemizin bazı bölgelerinde yetiştirilip dünyada da geniş bir alana yayılmış set kabuklu bir meyve çeşididir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973). Badem; çerez, çikolata, pastahane, çikolata, kozmetik ve ilaç endüstrisinde çok fazla kullanılmaktadır. Ekonomik açıdan ise maliyetinin yüksek olması ve depolama kolaylığı, bu meyve çeşidine olan talebin giderek artmasına neden olmuştur (Erdoğan ve ark., 2017).

Dünyada yaşanan ekonomik, sosyal ve kültürel değişiklikler potansiyel tüketici arzının geleneksel ürünlere yönelmesine sebebiyet vermektedir. Geleneksel ürünler içerisinde yeni ürün geliştirme konusunda teknolojik gelişmeler sağlanmıştır. İnsanların hayat standartlarının yükselmesi, doğal ve organik ürünlere olan

yönelimlerin artmasına, dolayısıyla ülkelerin geleneksel veya yeni ürünlere talebini yeniden göz önüne almasına neden olmuştur (Kuşat, 2012).

Bu çalışmada, güneydoğu Anadolu bölgesinde yüksek rakımlı coğrafyada üretilen kahvaltılık geleneksel pekmez kremasından esinlenerek yeni kahvaltılık bir ürün geliştirilmesi amacıyla, badem ve geleneksel ürün çeşitlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusundan pekmez kreması bileşenlerine öğütülmüş badem ilavesi yapılmış ve Design Expert programı, (Mixture design, D-optimal) yardımı ile bu yeni ürünün bileşimi optimize edilmiştir. Geliştirilen ve tamamen yeni olan bu ürün ile kahvaltılık ürün çeşitliliği zenginleşecektir. Ayrıca, beslenme açısından önemli bir kaynak olan ve keskin tatlı tadından dolayı fazla tüketilemeyen pekmez ile Şanlıurfa sadeyağı tüketiminin artacağı ve böylece katma değer oluşturarak kırsal istihdama ve bölge ekonomisine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Pekmez İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Pekmez ülkemizin birçok bölgesinde değişik isimlerle adlandırılabilir. Örneğin katı pekmez; Zile’de Zile pekmezi, Antep’te Ağda, Kırşehir’de Çalma, Balıkesir’de Bulama, Maraş’ta Masara ve Urfa’da ise Gün pekmezi veya Gün balı olarak isimlendirilmektedir. Gün pekmezinin diğerlerinden farkı, üzüm suyu elde edildikten sonra güneşte bekletilerek katılaştırılmasıdır. Gün pekmezi kremasının ana bileşeni olan pekmez ilgili standartta "taze veya kuru üzüm şirasının asitliğini düşürmeksizin veya kalsiyum karbonat ile asitliğini düşürerek tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı veya bal, yumurta akı, çöven, süt gibi maddeler ilavesi ile katılaştırılan bir mamul" olarak tanımlanmaktadır (Tekeli, 1965).

Beslenme açısından içerisinde bulunan organik asit, mineral madde ve vitamin değeri bakımından pekmez çok önemli bir gıda maddesidir. Pekmez özellikle günlük Ca, Fe, K ve Mg ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Pekmezde bulunan Fe, insan sağlığı için yararlı olan +2 değerlikli, tüm şekerler ise glükoz ve früktoz formunda olduğundan sindirim açısından önem taşımakta ayrıca pekmez yetişkin bir tüketicinin günlük vitamin ihtiyacının %20’ni karşılayabilmektedir (Kavas, 1990; Batu, 1993).

"Üzüm pekmezi, modern yöntemlere göre taze ve kuru üzüm şirasının asitliğini kalsiyum karbonat ile azaltılarak tanen, jelatin veya uygun enzimlerle durultulup filtre edildikten sonra tekniğine uygun olarak vakum altında koyulaştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı bir üründür." Ülkemizde genellikle üretildikleri yöreye göre isimlendirilen üzüm pekmezlerinin oldukça fazla çeşitleri bulunmaktadır. Pekmez, enerji verici ve mineral maddeler bakımından da zengin olmasının yanı sıra, insan hücrelerinin artması için yapıtaşı olarak bilinen amino asitlerin dengesinin sağlanması için çok önemli olup pekmez tüketimi ile bu denge sağlanmıştır (Batu, 2006).

Üzüm pekmezi ile çöven suyu ve yumurta akı gibi bağlayıcı maddelerin de ilavesiyle üretilen ve beyaz katı pekmez olarak da adlandırılan Zile pekmezinin bileşimi üzerine ilk ayrıntılı çalışmayı yapmıştır. Çalışmada, Zile pekmezinin %75.90-80.00 KM oranı, 88.66-89.70 toplam şeker oranını (KM'de), %10.68 protein oranını, %14.883 kül oranını araştırmalar sonucu bulmuştur. Ayrıca Zile pekmezinin 27.48-30.43 (g/1000g) HMF ile 1563.30 (mg/1000g) tanen içerdiğini bildirmiştir (Kayahan, 1982).

Zile pekmezinin suda çözünür KM oranını %70.6-82.4, pH'nı 6.01-7.15, kül oranını %1.41-1.76, askorbik asit miktarını 4.31-9.76 g/kg, K miktarını 6216-7920 mg/kg, Ca miktarını 1398-1782 mg/kg, Na miktarını 128-163 mg/kg, P miktarını 36-59 mg/kg, toplam şeker oranını %72.60-83.42, indirgen şeker oranını %58.89-82.48, sakaroz oranını %0.89-13.02, protein oranını %0.71-0.82, HMF miktarını 25.35-37.41 mg/kg, Fe miktarını 10.58-11.10mg/kg olarak bildirmiştir (Karakaya ve Artık, 1990).

Şimşek ve Artık (2002) incir, üzüm, dut ve keçiyoynuzu gibi yurdumuzda yaygın olarak üretilen pekmezlerin bileşim unsurları üzerine yaptıkları bir araştırmada üzüm pekmezinde suda çözünür kurumadde ve toplam kurumadde oranlarını sırasıyla %74.32 ve %77.12, kül oranını %3.72, açıklık ve koyuluğun göstergesi olan L değerini 18.96 olduğunu bildirmişlerdir. pH 5.49 ile maksimum asitliği dut pekmezinde, maksimum titrasyon asitliği, HMF oranı ve Ca içeriğinin ise incir pekmezinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Üstün ve Tosun (1997) 11 adet üzüm pekmezi örneğinin bileşimini, "çözünür KM %68.6-78.3; toplam KM %71.90-84.40; protein %0.18-1.85; toplam şeker %49.76-76.81; invert şeker %16.80-67.95; sakaroz %0-32.37; kül %0.41-2.44; HMF 7.38-166.05 mg/kg" olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar pekmezin titrasyon asitliğini %0.08-0.97; pH'nı 4.36-5.12 ve mineral madde bileşimini ise (mg/100g) 50.86-206.13 olarak bildirmişlerdir.

Kaya ve Belibağlı (2002) kıvam olarak Gün pekmezine benzeyen Antep pekmezinin biyokimyasal özelliği üzerine çalışmışlardır. Çalışmada 82.1 Brix

değerindeki Antep pekmezi ile 72.9, 66.8, 57.2 ve 52.1 Brix değerlerindeki sulandırılmış pekmezlerin. 10, 20, 30, 40, 50 °C’de reolojik davranışlarını ölçmüşlerdir. Araştırmacılar, Antep pekmezinin akışkan özellikleri açısından non-newtonian özellik gösterdiğini, sulandırılmış pekmez örneklerinin ise newtonian akış özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Akbulut ve Bilgiçli (2010) doğal şeker kaynağı olarak üzüm, dut, kayısı, andız ve karpuz pekmezlerini kek formülasyonlarında kullanmış, pekmez ilavesinin hamur reolojisi ile keklerin fiziksel ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, sıcaklığın artmasına bağılı olarak, tüm hamurlarda viskozitenin azaldığı, pekmez çeşitlerinin katıldığı kek hamurlarının pseudoplastik özellik gösterdiğini, ancak şeker kullanımına oranla pekmez katılan keklerin daha az kabardığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, hacim olarak kontrol örneğine oranla en yakın kekin ise kayısı ve karpuz pekmezi ilave edilerek yapılan kekler olduğunu, en kırmızımsı rengi alan keklerin andız pekmezi katılarak yapılan kekler olduğunu tespit etmişlerdir. Panelistler tarafından karpuz pekmezi ilavesi ile yapılan keklerin, tekstür, gözenek yapısı, koku, ıslaklık ve genel kabul edilebilirlik açısından en çok beğenilen ürün olduğu tespit edilmiştir.

Tetik ve ark. (2010) keçiyoynuzu pekmezinin karakteristiğı ve insan organizması üzerinde mutajenik etkilere sebep olan 5-HMF içeriğini araştırmışlardır. Araştırmacılar keçiyoynuzu pekmezindeki 5-HMF konsantrasyonunu ilgili standartta (TSE, 2008) belirlenen değerlerden (sıvı pekmezler için 75 mg/kg, katı pekmezler için 100mg/kg); pekmezin şeker konsantrasyonunu 62.80g/100g, K içeriğini 1057.3 mg/100g, P içeriğini 77.8 mg/100g, Mg içeriğini 55.6 mg/100g ve Ca içeriğini ise 314.9 mg/100g olarak hesaplamışlardır.

Toker ve Hayoğlu (2004) Şanlıurfa ilinden topladıkları 10 adet farklı Gün pekmezi örneğinin bileşimini araştırmışlardır. Araştırmacılar, pekmezin toplam KM oranını %76.53-79.82; protein oranını %0.53-1.24; kül oranını %0.78-2.44; %10’luk HCl’de çözünmeyen kül oranını %0.09-0.44; suda çözünür KM oranını %71.4-75.5; asitliğini %0.08-1.18; toplam şeker oranını %75.03-78.39; invert şeker oranını

%75.03-78.37; sakaroz oranını %0-0.295; HMF miktarını ise 0.15-1.20 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

Zengin (2006) Kahramanmaraş ilinde farklı bölgelerden topladığı 26 adet Gün pekmezi örneğinin bazı fiziksel, kimyasal, organoleptik ve mikrobiyolojik özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacı pekmezde suda çözünmeyen KM oranını %0.5-1.5; suda çözünür KM oranını %71.4-75.5; HMF miktarını 26-51 mg/kg; toplam şeker oranını %75.03-78.39; invert şeker oranını %75.03-78.37; sakaroz oranını %0-2.9; kül oranını %0.64-0.85; nem oranını %0.13-0.29; maya ve küf sayısını 10^3 - 9.10^3 kob/g ve ozmofilik maya sayısını ise 10^2 - 6.10^2 kob/g olarak bildirmiştir.

Başçam ve Dayı (2010) Manisa ilinde üretilen pekmezlerin kimyasal bileşimini araştırmışlardır. Araştırmacılar Manisa yöresinden 49 adet ev yapımı, diğer bölgelerden ise 8 adet ev yapımı ve 18 adet markalı, 7 adet markalı organik toplamda 25 adet ticari pekmezleri araştırmışlardır. Araştırmacılar ev yapımı, markalı ve markalı organik pekmezlerde sırasıyla; suda çözünür KM'yi %69.54, 71.57 ve 72.72; pH'yı 4.49, 4.63 ve 4.57; HMF içeriklerini (mg/kg) 206.41, 191.55 ve 194.34; toplam şeker oranını %49.38-67.83; %51.09-65.66 ve %60.01-66.60 olarak bildirmişlerdir.

Göksel ve ark. (2013) nişasta konsantrasyonu ve sıcaklığın üzüm pekmezinin tekstürel ve reolojik özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla %5, 7.5 ve 10 nişasta içeren pekmezleri 60, 70, 80 °C'de ısıtılma tabii tutmuşlardır. Araştırmacılar, nişasta konsantrasyonunun yükselmesine paralel olarak, pekmezde kıvam ve viskozitenin arttığını; ancak sıcaklığın yükselmesiyle birlikte azaldığını, artan nişasta ilavesine paralel olarak 5-HMF oluşumunun düştüğünü, sertlik ve çiğnenebilirliğin ise nişasta ve sıcaklık artışıyla arttığını bildirmişlerdir. Nihai ürünlerdeki HMF içeriğinin ise kurutma sıcaklığının yükselmesiyle doğru orantılı olarak yükseldiği, buna karşılık nişasta konsantrasyonu artmasıyla birlikte azaldığı tespit edilmiştir.

2.2. Sadeyağ İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Sadeyağ Güneydoğu Anadolu Bölgesinin yöresel ürünü olup, yayıkaltı tereyağından üretilmektedir. Yapılan araştırmalarda, farklı illerde üretilen ve tüketilen sadeyağın kalitesini belirleyen bazı özellikleri ile ürün tüketim süresi ve yağ asitleri bileşimi üzerinde çalışılmıştır (Fındık ve Andiç, 2017; Yokuş, 2018; Sevmiş, 2019; Çelik ve ark., 2020). Coğrafi işaret belgesi alınarak Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağ Şanlıurfa sadeyağı (Urfayağı) adıyla tescil edilmiştir. Bölgesel işaretle Şanlıurfa sadeyağı, "Şanlıurfa'da yetişen İvesi ırkı koyun sütünden üretilen, su ve yağsız kurumaddesi uzaklaştırılmış, ağırlıkça en az %99 süt yağı içeren bir ürün" olarak tanımlanmış (TPE, 2018).

Van bölgesinde üretilen sadeyağ üzerinde araştırmalar yapan araştırmacının bulmuş olduğu bazı sonuçlar, asit değerini $0.05-1.79 \text{ mg KOH.g}^{-1}$, aw değerini $0.48-0.82$, sadeyağın peroksit değerini $0.87-12.84 \text{ meq O}_2.\text{kg}^{-1}$ olarak tespit etmiştir (Fındık ve Andiç, 2017). Yapılan başka bir çalışmada, Hakkari bölgesinde üretilen sadeyağın aw değeri, $0.42-0.78$, asit değeri $0.32-3.05 \text{ mg KOH.g}^{-1}$ ve peroksit değeri $1.19-5.79 \text{ meq O}_2.\text{kg}^{-1}$ olarak bildirilmiştir (Sevmiş, 2019).

Çelik ve ark. (2020) Şanlıurfa ili Karacadağ yöresinde elde edilen Şanlıurfa sadeyağı ile Tulum yağının (Runı hiz) bileşimi, duygusal, fiziksel, biyokimyasal ve tekstürel özellikleri araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, "Şanlıurfa sadeyağına oranla, Tulum yağının ortalama yağ oranı, iyot sayısı, serbest asitlik, asit değeri ve peroksit değeri yüksek, nem oranı, kolesterol miktarı, su aktivitesi, L^* değeri ve indüksiyon süresi ise daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$)." Şanlıurfa sadeyağı ile Tulum yağının oksidasyon değerleri yüksek bulunmuştur bunun sebebi depolama süresi boyunca sıcaklığın fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Tekstürel ve biyokimyasal özellikler için tespit edilen değerler oldukça geniş aralıkta bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı sadeyağın depolama sıcaklığı ve üretim yöntemi optimize edilmelidir ve Tulum yağı üretiminde ise deri tulum kullanılması ile ilgili bilimsel araştırmalar yapılmalıdır.

2.3. Badem İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Fonksiyonel gıdalar ile beslenmenin çeşitli hastalıkların önlenmesi ve insanlarda sağlığın korunmasında oldukça önem taşıdığı, fonksiyonel özellikleri ile ilgili en fazla çalışılan sert kabuklu meyvenin Badem (*Prunus amygdalus*) olduğu ve fonksiyonel bileşenler ve birçok biyoaktif bileşeni de içermesi nedeniyle “yoğun besin içerikli gıda” olarak tanımlandığı bildirilmektedir. Ayrıca, “badem tüketiminin sağlık üzerine kardiyolojik koruyucu, kanseri önleyici, antioksidatif, antiinflamasyon, antialerjik, antidiyabetik özellikler gibi olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir” (Topçuoğlu ve Yılmaz Ersan, 2020).

Gülsoy ve Balta (2014) yaptıkları araştırmada Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçelerinde yer alan 8 ümitvar badem ve 2 standart badem çeşidinin (Teksas ve Ferragnes) bazı kimyasal özellikleri ve yağ asidi içeriklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, badem genotiplerinde protein oranını %25.7-32.9, yağ oranını ise %48.1-63.1 aralığında, Teksas ve Ferragnes badem çeşitlerinde ise yağ oranını sırasıyla %49.8 ve %54.7, protein oranını ise %33.1 ve %22.8 olarak bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, bademin yağ oranı, %44.68-44.88 aralığında bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2020).

2.4. Pekmez Kreması Ve Benzeri Ürünler İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Hayvancılık ve bağcılığın yaygın olduğu Güney Doğu Anadolu Bölgesinin yüksek rakımlı coğrafyasında Eylül ve Ekim aylarında pekmez ve sadeyağ/tereyağı karışımından oluşan bölgede Runi Sor adı ile bilinen deri tulumlara doldurularak serin ve karanlık bir ortamda muhafaza edilmekte hava soğumaya başladıktan sonra kahvaltılık olarak tüketilmektedir. Bu bağlamda Adıyaman ili Sincik ilçesinde yapılan saha çalışmalarında Runi sor üretiminde en az %50 oranında tereyağı kullanıldığı ifade edilmiştir. Bu nedenle; laboratuvar ölçeğinde yapılan çalışmada, %50, 54 ve 58 tereyağı kullanılarak üretilen pekmez kreması, ısıtma-soğutma ve karıştırma yapabilen özel tasarlanmış pastörizatör yardımıyla, geleneksel pekmez kreması (%54 tereyağı) ise direk alevle ısıtma sonucu uygun hacimli bir tencerede üretilmiş 4 ± 1 °C’de 90 gün süreyle depolanmıştır. Depolama periyodu boyunca deneme ürünlerinde asit sayısı,

renk, pH, titrasyon asitliği, HMF, peroksit sayısı, maya-küf sayısı, tekstürel ve duyu analizler yapılmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi sonucunda, depolama periyodunun ilerlemesi sonucu ürünün kırmızı renk ile ortalama titrasyon asitliği ve peroksit sayısının yükseldiği, parlaklığı ile HMF değerinde azalma olduğu; kremada yağ oranının yüksekliğiyle doğru orantılı olarak, HMF ve kırmızılık değerinde düşüş, sarı renk, asit sayısı, titrasyon asitliği, peroksit sayısı, tekstürel özellik (yapışkanlık, sertlik) ve viskozite değerlerinde ise önemli düzeyde artış olduğu araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Buzdolabı şartlarında depolanan kremalarda, 90 günlük depolama periyodu sonucunda maya-küf varlığının tespit edilemediği; duyu parametreler açısından yağ oranı az olan pekmez kremalarının daha çok talep edildiği, maya-küf gelişmesi bakımından ürünün buzdolabı şartlarında en az 90 gün süre ile güvenilir bir şekilde depolanabileceği sonucuna varılmıştır (Çelem ve Çelik, 2019).

Karacadağ bölgesinde Runi Sor olarak bilinen pekmez kreması ile ilgili yapılan saha çalışmasında ise, bu ürünün üretiminde %20-35 düzeyinde değişen oranlarda sadeyağ veya tereyağı kullanıldığı yapılan ikili görüşmelerde tespit edilmiştir. Bu nedenle hem saha çalışmaları hem de ön denemeler sonucu %20, 23, 26 ve 29 oranında sadeyağın dut pekmezine ilavesi ile üretilen pekmez kreması 4 °C’de 90 gün süreyle depolanmıştır. Depolama periyodu boyunca krema örneklerinde planlanan parametreler araştırılarak ürünün karakteristik bazı özellikleri tespit edildiği, bu bağlamda dut pekmezi kremasında yağ oranının artışına paralel olarak üründe pH, asit sayısı, titrasyon asitliği, peroksit değeri ve kırmızılık (a^* değeri) değerinde artış, HMF değerinde ise azalma meydana geldiği, depolama periyodu süresince kremanın titrasyon asitliği, asit sayısı ve peroksit değerinde yükselme; HMF, parlaklık (L^* değeri), kıvam, sertlik ve bağlayıcılık değerlerinde ise azalma meydana geldiği bildirilmiştir (Işık, 2014). Araştırmacı, farklı oranlarda sadeyağı içeren (%20-29) dut pekmezi kremalarının panelistler tarafından beğenildiği ve kahvaltılık olarak tüketilebileceği, ancak asit sayısı ve peroksit değeri gibi biyokimyasal parametreler dikkate alındığında, kremada yağ oranının azaltılması ürünün raf ömrünün uzamasına neden olacağını, dolayısıyla kremada sadeyağ oranının en fazla %23 olması gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan başka çalışmada ise, pekmez kreması (Runi sor) üretiminde gün pekmezi ile farklı oranlarda (%20, 25, 30 ve 35) tereyağı kullanılmış ve üretilen deneme ürünler 4 °C'de 90 gün süreyle depolandığı bildirilmiştir (Fidan, 2017). Araştırmacı, 4 °C'de en az 90 gün pekmez kreması örneklerinde maya-küf varlığının tespit edilemediğini, krema örneklerinde tereyağı oranı arttıkça serbest asitliğin yükseldiğini, duyuşsal olarak %30 tereyağı içeren krema örneğinin en fazla beğenildiği bildirmiştir.

Şanlıurfa sadeyağı ve üzüm pekmez karışımı olan geleneksel pekmez kreması (Runi sor) formülasyonunu optimize etmek için, D-optimal karışım deseni kullanılmıştır. Çalışmada cevap değişkenleri olarak tekstürel parametrelerden faydalanılmıştır. Yapılan optimizasyon çalışmasında, en iyi karışımın %29.76 sadeyağı, %67.74 üzüm pekmezi ve %2.50 lesitinden oluştuğu ve istenilirlik düzeyinin 0.947 olduğu belirlenmiştir. Bileşimi optimize edilen geleneksel pekmez kremasının duyuşsal özellikler bakımından yüksek puan (>7.0) aldığı; L*, a*, b*, viskozite, HMF, serbest yağ asitliği, peroksit ve TBA değerlerinin sırasıyla 25.09, 3.88, 7.20, 68185 cP, 58.33 mg/kg, %0.19, 0.44 mEq O₂/kg ve 6.34 mg malonaldehit/kg olduğu; serbest asitlik, peroksit ve TBA değerlerinin düşük olması, pekmez kreması üretiminde uygulanan ısı işlem ve karıştırma işlemlerinin yağ fazında önemli oksidasyona neden olmadığı bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2022).

Dünyada tüketimi oldukça yaygın olan yerfıstığı ezmesinin sağlıklı ve besleyici bir alternatifi olabileceği düşüncesiyle pekmez ve tahin karışımı üzerinde çalışan Alpaslan ve Hayta (2002), %2, 4 ve 6 pekmez içeren pekmez-tahin karışımlarının reolojik ve duyuşsal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, tüm karışımların pseudoplastik özellik gösterdiğini, pekmez oranı ve artan sıcaklığın akış özelliklerini ve konsistens indeks değerlerini etkilediğini, pekmez ilavesinin karışımın emülsiyon stabilitesini iyileştirdiğini; duyuşsal açıdan en yüksek puanın %6 pekmez içeren karışımdan elde edildiğini bildirilmişlerdir (Alpaslan ve Hayta, 2002).

Dondurma içerisine pekmez ilave edilmesi ile fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisini araştıran Temiz ve Yeşilsu (2010), dondurma miksine %0.

2, 5.5, 7.5 ve 10 oranında üzüm veya dut pekmezi ilave etmiştir. Üretilen üründe yapılan bir takım analizler sonucu, toplam KM, toplam şeker, invert şeker, sakaroz oranları, titre edilebilir asitlik, kül oranı ve erime özelliklerini pozitif yönde, protein oranı, pH ve viskoziteyi negatif yönde etkilediğini, en çok %7.5 üzüm ve dut pekmezi içeren örneklerin duyusal olarak daha çok beğenildiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Pekmez kreması üretiminde, Urfa ili Karacadağ bölgesinde yayıkaltı tereyağından elde edilen geleneksel Şanlıurfa sadeyağı (Urfayağı) ile beyaz üzümünden elde edilen üzüm pekmezi, emülgatör (sıvı soya lesitini) ve öğütülmüş badem (0.2 mm) kullanılmıştır. Temin edilen geleneksel beyaz üzüm pekmezi ve Şanlıurfa sadeyağında Türk Gıda Kodeksi ile standartlara uygunluk aranmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Pekmezde yapılan analizler

3.2.1.1. Kurumadde tayini

Önceden sabit tartıma getirilen kap içerisine pekmez örneğinden 5 g tartılarak 105 ± 2 °C'de etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuştur. Bu işlem iki tartım arasındaki fark %0.2 olana kadar tekrarlanmıştır (OMA, 1975).

3.2.1.2. Suda çözünen kurumadde (SÇKM) tayini

Pekmez örneğinin, SÇKM oranı, saf suyla kalibre edilmiş refraktometre kullanılarak elde edilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

3.2.1.3. Kül tayini

Önceden darası alınmış olan porselen krozeeye yaklaşık 5g pekmez numunesi tartılarak kül fırınına atılır ve fırın sıcaklığı kademeli olarak arttırılır ve yakma işlemi yapılır. Yakma işlemi 550 °C'de yapılmıştır. Daha sonra pekmez numuneleri kül fırınında sıcaklıkta ve kalıntı tamamen beyaz/grimsi oluncaya kadar yakıldıktan sonra,

porselen kroze desikatörde soğutulup tartılmış ve sonuç % olarak hesaplanmıştır (TSE, 1996).

3.2.1.4. HMF Tayini

HMF miktarı, "spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Bunun için 10 g pekmez alınmış üzerine 40 mL saf su eklenerek çözünmesi ve tekdüze bir karışım oluşması için iyice karıştırılmış sonra üzerine 2 mL Carrez (I) ve 2 mL Carrez (II) çözeltilerinden eklenmiş ve karışım saf suyla 100 mL' ye tamamlanarak kaba filtre kâğıdından geçirilmek suretiyle süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden kör ve örnek için 2'şer mL alınarak tüplere aktarılmış ve gerekli çözeltilerin (p-toluidin ve barbitürik asit) ilavesinden sonra köre karşı 550 nm'de okuma yapılmış ve elde edilen absorbans değerleri 192 ile çarpılarak HMF değerleri belirlenmiştir. Okuma da en yüksek absorbans değeri dikkate alınmıştır. Bu değere ulaşılabilmesi için gerekli çözeltilerin ilavesinden sonra 3-4 dakika beklenmelidir. Spektrofotometrede okunan absorbans değeri en yüksek değere ulaştıktan sonra azalmaya başlar bu yüzden en yüksek değerini tespiti sırasında tedbirli davranılmıştır" (TSE, 2002).

3.2.1.5. Titrasyon asitliği tayini

"25g pekmez numunesi alınıp 250 mL'lik balon jöjeye aktarıldıktan sonra aynı balon jöjenin üst çizgisine kadar saf su ilave edilmiş, elde edilen karışım kaba filtre kâğıdından süzölmüş ve süzöntüden 25 mL alınmıştır. Daha sonra, 0.1 N NaOH kullanılarak pH 8.1'e kadar titre etmek suretiyle titrant miktarı tespit edilmiş ve sonuç tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır" (Cemeroğlu, 1992).

3.2.1.6. pH tayini

Pekmezin pH değeri, karıştırılarak homojen hale getirilen pekmez örneklerine, kalibre edilmiş pH metrenin probu daldırılarak bulunmuştur (Cemeroğlu, 1992).

3.2.1.7. Renk analizi

"Pekmezde renk analizi, Hunter Lab cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre cihaz ile L, a^* ve b^* değerleri ölçülmüştür. Söz konusu değerler 0 - 100 aralığında yer almaktadır. L değeri 0'dan 100'e gidildikçe parlaklık artmakta; a^* değeri negatif (-) yeşillik pozitif (+) kırmızılık; b^* değeri ise negatif (-) mavilik pozitif (+) sarılık değerleri artmaktadır" (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.1.8. Viskozite Tayini

Viskozite tayini pekmez örneği için, "20 rpm'de 4 numaralı ölçüm probu kullanılarak viskozimetre cihazı ile (Brookfield DV-II, ABD) 25 °C'de ölçülmüştür." Okumalar ölçümün 10. saniyesinde kaydedilmiştir.

3.2.2. Sadeyağda yapılan analizler

3.2.2.1. Yağ tayini

Sadeyağ numunesinin yağ oranı Gerber yöntemiyle tespit edilmiştir. Buna göre örnekteki protein ve zor çözünen tuzlar yüksek konsantrasyondaki sülfürik asit ile yakılmış ve amil alkolde çözündürülmüştür. Elde edilen yağ emülsiyonu ısıtılıp santrifüj edildikten sonra bütirometre skalasından yağ oranı okunmuştur (MEB, 2007).

3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini

25g sadeyağ numunesi alınıp 250 mL'lik balon jøjeye aktarıldıktan sonra aynı balon jojenin üst çizgisine kadar saf su ilave edilmiş, elde edilen karışım kaba filtre kâğıdından süzölmüş ve süzöntüden 25 mL alınmıştır. Daha sonra, 0.1 N NaOH kullanılarak pH 8.1'e kadar titre etmek suretiyle titrant miktarı tespit edilmiş ve sonuç tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.3. pH tayini

Sadeyağın pH değeri, karıştırılarak homojen hale getirilen sadeyağ örneklerine, kalibre edilmiş pH metrenin probu daldırılarak bulunmuştur (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.4. Asit sayısı tayini

Yağlardaki asit sayısı, '1g yağın nötrleştirilmesi için gerekli KOH'in mg olarak ağırlığı şeklinde belirtilir.' Buna asit yüzdesi de denmektedir. Buna göre sadeyağ numunesi 39°C'yi geçmeyen bir sıcaklıkta su banyosunda bekletilip homojen hale getirildikten sonra alkol/eter (1/1; v/v) karışımında çözdürülmüş ve fenolftalein varlığında KOH ile titre edilmiştir. Sonuç kütlece % olarak bulunmuştur. Asit sayısı, denklem 3.2.'deki formüle göre hesaplanmaktadır (MEB, 2010).

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V}{m} * 5.61 \quad (3.2)$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 KOH miktarı, mL

m: Tartılan örnek miktarı, g

3.2.2.5. Peroksit değeri tayini

Bir miktar sadeyağ numunesi sıcak su (33-34 °C) banyosunda eritilerek yağın tortu ve suyundan ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra 1 g yağ örneği erlenmayere tartılarak alınmış, üzerine 10 mL kloroform/asetik asit (1/3; v/v) katıldıktan sonra 1 dakika süreyle çalkalanmış ve bunun üzerine 2 mL doymuş potasyum iyodür (KI) ilave edilerek tekrar çalkalanmış ve 5 dakika süre ile karanlık ortamda bekletilmiştir. Karanlık ortamdan çıkarılan karışımın üzerine 20 mL saf su ve 1 mL taze nişasta çözeltisi (%1'lik) eklendikten sonra renk açılana dek 0.01 N sodyum tiosülfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) çözeltisi ile titre edilmiştir. Peroksit değeri, denklem 3.3.'teki formüle göre hesaplanmaktadır (Atamer, 1993).

$$\text{Peroksit değeri} = \frac{(V_1 - V_0) * N}{m} \quad (3.3)$$

V₁: Örnek için harcanan 0.01 N Na₂S₂O₃ miktarı, mL

V₀: Şahit deney için harcanan 0.01 N Na₂S₂O₃ miktarı, mL

N: Na₂S₂O₃' ün normalitesi

m: Örnek miktarı, g

3.2.2.6. Reichert–Meissl sayısı

Reichert-Meissl (RM) sayısı, '5 g yağdaki asitliğin nötralizasyonu için gerekli olan 0.1 N NaOH çözeltisinin mL olarak miktarı olup, sadeyağın sabunlaştırılmasından sonra, süt yağı için karakteristik olan az moleküllü yağ asitlerinin su buharıyla buharlaştırılıp damıtılması ve damıtma ürününün bir toplama kabında toplanarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmesi ile bulunmuştur' (IDF, 1966).

3.2.2.7. Renk analizi

Sadeyağda renk analizi, Hunter Lab cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre cihaz ile L, a* ve b* değerleri ölçülmüştür. Söz konusu değerler 0 - 100 aralığında yer almaktadır. L değeri 0'dan 100'e gidildikçe parlaklık artmakta; a* değeri negatif (-) yeşillik pozitif (+) kırmızılık; b* değeri ise negatif (-) mavilik pozitif (+) sarılık değerleri artmaktadır (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.2.8. Viskozite tayini

Viskozite tayini sadeyağ örneği için, 20 rpm'de 4 numaralı ölçüm probu kullanılarak viskozimetre cihazında (Brookfield DV-II+.ABD) 25 °C'de ölçülmüştür. Okumalar ölçümün 10. saniyesinde kaydedilmiştir.

3.2.3. Bademde yapılan analizler

3.2.3.1.Kurumadde tayini

Önceden sabit tartıma getirilen kap içerisine badem örneğinden 5 g tartılarak 105±2 °C'de etüvde sabit tartıma ulaşınca kadar kurutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuştur. Bu işlem iki tartım arasındaki fark %0.2 olana kadar tekrarlanmıştır (OMA, 1975).

3.2.3.2. Protein tayini

Bademli pekmez kremasında kullanılan bademin protein miktarları Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Kaçar, 1984).

3.2.3.3. Yağ tayini

Badem örneklerinde yağ tayini, Soxhlet yöntemi ile yapılmıştır. Bu işlem için, yaklaşık 10 g öğütülmüş badem örneği kartuşa tartılmış ve ekstraktöre yerleştirilmiştir. Daha sonra destilatın yoğunlaştığı balona 250 mL hekzan aktarılmış ve yaklaşık 80 C'de ısı işlem uygulanmıştır. Ekstraksiyon işlemine yaklaşık 3 saat süre ile devam edilmiştir (James, 1995).

3.2.4. Deneme deseninin oluşturulması ve bileşimin optimizasyonu

Bademli pekmez kremasının bileşim optimizasyonu için deneme deseninin oluşturma çalışmalarında, Design Expert adlı istatistik programı kullanılmıştır. Bu bağlamda, Mixture Design ana başlığı altında D-optimal deneme deseninden faydalanılmıştır. Mixture design (karışım modeli), bir karışımdaki bileşen oranları ve düzeylerinin birbirine bağlı olduğu özel deneysel tasarım modelidir. Pekmez, sadeyağ, badem ve emilgator alt-üst seviyeleri programa girilmiş ve deneme deseni oluşturmuştur. Bademli pekmez kreması ile ilgili laboratuvarında yapılan ön çalışmalar sonucunda, yeni geliştirilen bu ürünün bileşiminde yer alan üzüm pekmezi, Şanlıurfa

sadeyağı, öğütülmüş badem ve lesitin oranlarının değişim aralıkları (Çizelge 3.1), D-optimal tasarımı modeline girilmiş ve deneme deseni elde edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1. D-optimal karışım modeli için bağımsız değişkenler ve ön çalışmalarda karar verilen değişim aralıkları

Bağımsız değişkenler	Birim	Sembol	Değişim aralığı	
			Min.	Max.
Şanlıurfa sadeyağı	%	X ₁	10	35
Pekmez	%	X ₂	39.70	85
Badem	%	X ₃	5	25
Lesitin	%	X ₄	0	3

D-optimal karışım modeli 5 tekrarlı ve 2. dereceden kurgulanmıştır. Program tarafından, ürün bileşimini oluşturan bileşenlere ait farklı bileşimde 20 adet deneme ürün oluşturmuştur. Bu modele göre oluşturulan deneme planı, cevap değişkenleri ve elde edilen tekstürel analiz sonuçları Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Çalışma 3 tekerrürlü, analizler ise paralel olarak yapılmıştır.

Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli kapsamında oluşturulan deneme deseni ve cevap değişkenlerine ait ortalama değerler

No	Sabit değişkenler				Cevap değişkenleri			
	X ₁ (%)	X ₂ (%)	X ₃ (%)	X ₄ (%)	Katılık (g)	Kıvam (g.s)	Yapışkanlık (g)	Viskozite indeksi (g.s)
1	27.81	49.91	22.03	0.25	2289.94	2025.14	-434.91	-1182.18
2	35.00	51.90	13.10	0.00	1602.87	1218.01	-242.85	-632.94
3	22.10	61.38	15.24	1.29	1289.94	745.65	-148.83	-450.29
4	10.00	85.00	5.00	0.00	334.90	87.36	-21.80	87.39
5	11.95	63.05	25.00	0.00	3835.91	1389.27	-341.49	-964.95
6	34.95	39.70	25.00	0.35	1047.51	1110.41	-202.40	-515.79
7	17.77	54.23	25.00	2.99	3020.01	1679.51	-361.33	-1015.38
8	28.70	43.31	24.99	3.00	1215.05	674.23	-118.42	-332.52
9	35.00	56.93	6.69	1.39	886.98	473.40	-86.30	-273.25
10	35.00	51.90	13.10	0.00	1682.15	896.26	-186.96	-518.34
11	30.00	61.45	5.55	3.00	610.41	467.62	-72.40	-234.14
12	16.42	69.32	13.31	0.95	1029.16	238.43	-50.72	-172.47
13	35.00	56.93	6.69	1.39	647.05	670.77	-108.74	-297.66
14	34.99	41.12	20.90	3.00	665.40	303.77	-42.82	-140.70
15	11.95	63.05	25.00	0.00	4244.15	1163.38	-298.08	-882.48
16	30.00	61.45	5.55	3.00	903.85	447.67	-81.54	-258.71
17	22.07	72.93	5.00	0.00	649.25	104.30	-23.34	33.78
18	15.96	78.88	5.00	0.16	481.47	97.48	-23.40	97.52
19	10.00	76.29	10.86	2.86	1165.34	150.95	-30.17	-88.83
20	10.00	76.29	10.86	2.86	802.65	146.65	-29.22	-84.27

3.2.5. Optimizasyon ve optimizasyona bağlı istatistiksel analizler

Ürün bileşimini oluşturan sabit değişkenlerin, cevap değişkenleri (tekstürel parametreler) üzerindeki etkileri ile optimizasyon için uygun modelin tespit edilmesi için varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizlerinde uygunluğu araştırılan doğrusal, ikinci dereceden (quadratic) ve üçüncü dereceden (cubic) modeller sırasıyla eşitlik 3.2.1, 3.2.2 ve 3.2.3'te gösterilmiştir.

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 \quad (3.2.1)$$

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 + \lambda_1 \lambda_2 X_1 X_2 + \lambda_1 \lambda_3 X_1 X_3 + \lambda_2 \lambda_3 X_2 X_3 \quad (3.2.2)$$

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 + \lambda_1 \lambda_2 X_1 X_2 + \lambda_1 \lambda_3 X_1 X_3 + \lambda_2 \lambda_3 X_2 X_3 + \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 X_1 X_2 X_3 \quad (3.2.3)$$

Yukarıdaki eşitliklerde Y değeri tahmini cevap değişkenini, λ değeri doğrusal ve doğrusal olmayan terimler için sabit katsayıları, X değeri kodlanmış bağımsız değişkenleri temsil etmektedir. Model uyumunun doğruluğu, uyum eksikliği (lack of fit) ve korelasyon katsayısı (R^2) değerlerine göre belirlenmektedir. Sadeyağ, üzüm pekmezi, badem ve lesitin optimum oranlarını tespit etmek için sayısal optimizasyon kullanılmıştır. Bu bileşenlerin oranları Çizelge 3.1'de belirtilen aralıkta tutulurken cevap değişkenleri maksimuma veya minimuma ayarlanmıştır. Bu bağlamda, tüketime uygun ve sürülebilir bademli pekmez kreması elde etmek için cevap değişkenlerinden katılık ve kıvam değerleri maksimuma ayarlanırken yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri minimuma ayarlanmıştır.

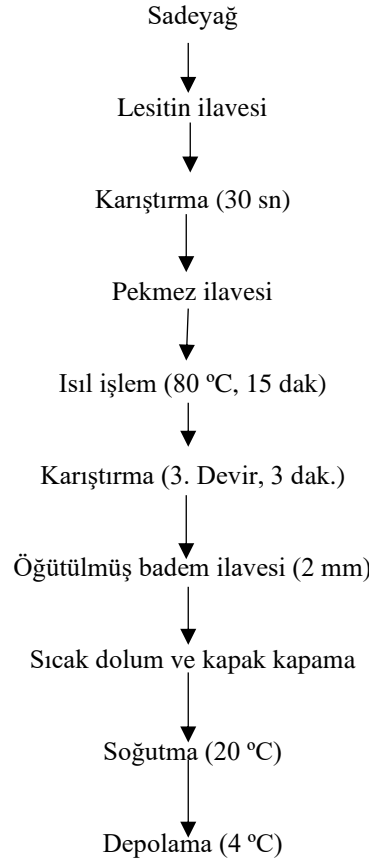
Tekstürel parametrelerden katılık (sertlik) kuvvet-zaman eğrisindeki maksimum pik kuvvetidir. Başka bir ifade ile azı dişleri ile bir maddeyi sıkıştırmak için gereken kuvvet olarak tanımlanabilir. Kıvam; belirli bir sıcaklık ve süre boyunca sıvı veya yarı katı bir örneğin akışının empirik bir ölçümü olarak bilinmekte ve kuvvet-zaman eğrisinin pozitif bölgesinde kalan alan olarak hesaplanmaktadır. Yapışkanlık, probun geri dönüşü sırasında elde edilen kuvvet-zaman eğrinin maksimum negatif kuvvetidir. Yapışkanlığın duyuşsal olarak değerlendirmesi dişlerin göreceli olarak bu parametredeki duyarsızlığı nedeniyle tespitinin zor olduğu ifade edilmektedir. Bu

sebeple yapışkanlığı az olan gıdaların bu parametre açısından duyuşal olarak tespiti daha kolaydır. Viskozite indeksi, kuvvet-zaman eğrisinin negatif bölgesinde kalan alan olarak tanımlanmaktadır. Viskozite indeksindeki artışa bağılı olarak bademli pekmez kremasının sürülebilirliğinde azalma beklenmektedir. Bu nedenle optimizasyon aşamasında viskozite indeksi minimize edilmiştir.

Sertlik, kuvvet-zaman eğrisinin maksimum kuvveti veya zirvesidir, aynı zamanda sertlik olarak da bilinir, duyuşal perspektif açısından azı dişleri olan bir maddeye nüfuz etmek için gereken kuvvet olarak tanımlanabilir (Bourne, 2002).

3.2.6. Bademli pekmez kreması üretimi

Mikser robotunun sürahisinde (High shear mikserler, Ultrablend Cook, BL962, Tefal UK Ltd., Slough, Berkshire, UK) hesaplanan miktarda sadeyağı 60 °C'de 3 dakika eritildikten sonra gerekli lesitin ilave edilmiş ve karışım 30 saniye süreyle karıştırıcı robotun karıştırma hızının üçüncü seviyesinde karıştırılmıştır. Daha sonra gerekli miktarda üzüm pekmezi mikserin sürahisine ilave edilerek üçüncü kademede karıştırıldıktan sonra karışım 80 °C'de 15 dakika ısı işlem uygulanmıştır. Karışıma, 2 mm boyutunda öğütülmüş bademler eklenerek robotun karıştırma hızının üçüncü seviyesinde 3 dakika karıştırılmıştır. Elde edilen bademli pekmez kreması cam kavanozlara (200 mL) sıcak dolum yapılarak kapaklar kapatılmıştır. Daha sonra cam kavanozlar hemen soğuk su banyosuna (20 °C) alınarak soğutulmuş ve ardından 4° C'de depolanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1. Bademli pekmez kreması üretim akış şeması

3.2.7. Bademli pekmez kremasında yapılan analizler

Bileşimi optimize edilen bademli pekmez kremasında yapılan analizler aşağıda yer almaktadır.

3.2.7.1. Tekstürel parametreler

Çalışmada, bileşimi optimize edilen bademli pekmez kremasının tekstürel özelliklerini tespit etmek için tekstür analiz cihazı (TA-XT plus Stable Microsystems, Godalming, Surrey, UK) kullanılmıştır. Ölçümler 4 °C’de ve iki farklı prop kullanılarak yapılmıştır. Örnek yüzeyinden 8 mm derinliğine 90° konik prob (TTC sürülebilirlik probu) 3 mm/s hızla daldırılmış ve katılık değeri ölçülmüştür. Örnek yüzeyinden 30 mm derinliğine bir disk prob (çap:30 mm.TA-30A) 1 mm/s hız ile daldırılarak örneğin katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri ölçülmüştür. Çalışma her bir örnek için 3 paralel olarak yürütülmüştür.

Sertlik, kuvvet-zaman eğrisinin maksimum kuvveti veya zirvesidir, aynı zamanda sertlik olarak da bilinir, duyuşal perspektif açısından azı dişleri olan bir maddeye nüfuz etmek için gereken kuvvet olarak tanımlanabilir (Bourne, 2002).

3.2.7.2. pH tayini

Bademli pekmez kremasının pH değeri, karıştırılarak homojen hale getirilen bademli pekmez kreması örneklerine, kalibre edilmiş pH metrenin probu daldırılarak bulunmuştur (Cemeroğlu, 1992).

3.2.7.3. Su aktivitesi analizi

Su aktivitesi değeri, su aktivitesi ölçüm cihazıyla (Strange ve ark., 1997) belirlenmiştir.

3.2.7.4. Renk analizi

Bademli pekmez kremasında renk analizi, Hunter Lab cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre cihaz ile L, a* ve b* değeri ölçülmüştür. Söz konusu değerler 0 - 100 aralığında yer almaktadır. L değeri 0'dan 100'e gidildikçe parlaklık artmakta; a* değeri negatif (-) yeşillik pozitif (+) kırmızılık; b* değeri ise negatif (-) mavilik pozitif (+) sarılık değeri artmaktadır (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.7.5. Viskozite tayini

Viskozite tayini bademli pekmez kreması örneği için. 20 rpm'de 4 numaralı ölçüm probu kullanılarak viskozimetre cihazında (Brookfield DV-II +.ABD) 25 °C'de ölçülmüştür. Okumalar ölçümün 10. saniyesinde kaydedilmiştir.

3.2.7.6. Duyuşal değerlendirme

Bademli pekmez kreması örneklerinin duyuşal değerlendirmesi, 10 kişilik eğitimli panelist tarafından; renk-görünüş, koku, sürülebilirlik, tat-aroma, ağızda

bıraktığı tat, badem oranı ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmiştir. Örnekler dilimlenmiş ekme ve su eşliğinde panelistlere servis edilmiştir (Ek 1).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Üzüm Pekmezi

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezine ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Üzüm pekmezinin bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerine ilişkin ortalama değerler

KM (%)	SÇKM (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	TA (%) (Tartarik asit)	pH	Renk değeri			Viskozite (Cp)
						L*	a*	b*	
71.20	75	2.06	30.5	0.70	5.18	17.37	0.80	2.36	11200

KM: Kurumadde; SÇKM: Suda çözünür KM; TA: Titrasyon asitliği; HMF: Hidroksimetilfurfural

Üzüm Pekmezi Standardı’na göre, üzüm pekmezi katı ve sıvı olmak üzere iki tipe ayrılmıştır. Çalışmada sıvı pekmez kullanılmıştır. İlgili standarda göre sıvı üzüm pekmezinin SÇKM >% 68; toplam kül <% 2.5, HMF en çok 75 mg/kg ve asitliği pH 5-6 aralığında olmalıdır. Pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezi ilgili standartta belirtilen değerler ile uyum göstermektedir (TSE, 2008).

4.1.1. Kurumadde

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezinin KM oranı %71.20 olarak tespit edilmiştir. Üzüm pekmezinin KM oranını Toker ve Hayoğlu (2004) %76.53-79.82, Kayışoğlu (2001) %80.50-82.96, Şimşek (2000) ise %69.70-77.12 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan pekmezin KM oranının Şimşek (2000)’in bildirdiği değerlerle paralel olduğu, Toker ve Hayoğlu (2004) ve Kayışoğlu (2001)’nun bildirdiği değerlerden ise daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum üzüm pekmezi üretiminin tamamen ustalık becerileri ile uygulanan ısı işlemin normuna göre değişkenlik gösterdiğinden kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Suda çözüner kurumadde

Üzüm pekmezinin SÇKM oranı %75 olarak hesaplanmıştır. Bu oranı, Toker ve Hayoğlu (2004) %71.4-75.5, Temel (2014) %68.40-72.13, Akaydın (2009) %69.12-74.37 olarak bildirmişlerdir. Pekmez kreması üretiminde kullanılan pekmez için tespit edilen SÇKM oranı, Toker ve Hayoğlu (2004), Temel (2014) ve Akaydın (2009) tarafından üzüm pekmezi için bildirilen değerler ile paralellik göstermektedir.

4.1.3. Kül

Üzüm pekmezinin kül oranını, Toker ve Hayoğlu (2004) %0.78-2.44, Şimşek (2000) %1.45-3.7, Karagöz (2007) %2.57-3.15, Zengin (2006) %0.64-0.85 ve Akaydın (2009) ise %0.91-3.69 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin kül oranı, literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

4.1.4. HMF

Üzüm pekmezinin HMF miktarını, Akaydın (2009) 0.66-10.55 mg/kg, Aközlü (2012) 1.6-183.8 mg/kg, Alpar (2011) 3.312- 6.336 mg/kg, Karagöz (2007) 137.35 mg/kg, Kayışoğlu (2001) 29.59 mg/kg, Metin (2014) 11.9-101.7 mg/kg, Şimşek (2000) 21.30-122.42 mg/kg ve Temel (2014) ise 101.48 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin HMF oranı, literatür bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.1.5. Titrasyon asitliği

Bademli pekmez kremasında kullanılan üzüm pekmezinin titrasyon asitliği tartarik asit cinsinden %0.70 olarak hesaplanmıştır. Üzüm pekmezinde titrasyon asitliğini Şimşek (2000) %0.498-1.006, Akaydın (2009) %0.34-0.98, Kayışoğlu (2001) ise klasik yöntemle üretilen pekmezde %0.21, modern yöntemle üretilen pekmezde ise %0.20 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin

titrasyon asitliği, Şimşek (2000) ve Akaydın (2009) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu, Kayışoğlu (2001)'nun bildirdiği değerden ise daha yüksek bulunmuştur.

4.1.6. pH

Bademli pekmez kremasında kullanılan üzüm pekmezinde, pH 5.18 olarak bulunmuştur. Üzüm pekmezinin pH değerini Kayışoğlu (2001) 5.02, Karagöz (2007) 5.15, Akaydın (2009) 4.40-5.78, Alpar (2011) 7.82-8.35, Temel (2014) 5.47 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin pH'sı araştırmacıların farklı pekmezlerle ilgili bildirdikleri pH değerleri ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Üzüm Pekmezi Standardı'na göre üzüm pekmezleri tat özelliğine göre, tatlı pekmezler (pH 5-6) ve ekşi pekmezler (pH 3.5-5) olarak sınıflandırılmıştır (TSE, 2008). Anılan standarda göre pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezi, tatlı pekmez sınıfında yer almaktadır.

4.1.7. Renk

Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin L* değeri 17.37 bulunmuştur. L* değeri üründeki parlaklığı ifade etmekte 0-100 aralığında değişmektedir. Yapılan çalışmalarda üzüm pekmezinin L* değerini, Şimşek (2000) 18.28-18.96, Akaydın (2009) 23.43, Alpar (2011) 20.41-55.29 ve Temel (2014) ise 18.24 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, literatürde bildirilen sonuçlardan düşük bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin a* değeri 0.80 olarak ölçülmüştür. Renk parametrelerinden a* değerinin pozitif çıkması örnekteki kırmızılığın bir göstergesidir. Üzüm pekmezinin a* değerini Şimşek (2000) 0.16-0.61, Akaydın (2009) 0.27, Alpar (2011) 8.11-18.69 ve Temel (2014) ise -0.60-1.77 olarak belirlemişlerdir. Üzüm pekmezine ait çalışmada elde edilen a* değeri, Şimşek (2000) ve Akaydın (2009) tarafından bildirilen değerlerden yüksek, Temel (2014) tarafından bildirilen değerle uyum içerisinde, ancak Alpar (2011) tarafından bildirilen değerden ise düşük bulunmuştur.

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezinin b^* değeri ise 2.36 olarak ölçülmüştür. b^* değerinin pozitif çıkması örnekteki sarılığın bir göstergesidir. Üzüm pekmezinin b^* değerini Şimşek (2000) 0.18-0.63, Akaydın (2009) 0.91, Alpar (2011) 34.94-47.47, Temel (2014) ise 1.71-6.26 olarak belirlemiştir. Üzüm pekmezinin b^* değeri Şimşek (2000) ve Akaydın (2009)'ın saptadığı değerlerden yüksek, Temel (2014)'in belirlediği değerle paralel, Alpar (2011)'in bulduğu değerden ise daha düşük bulunmuştur.

4.1.8. Viskozite tayini

Bu çalışmada üzüm pekmezine ait viskozite değeri 11200 cP olarak tespit edilmiştir. Üzüm pekmezinin viskozite değeri, (Atamer ve Sezgin, 1984) tarafından 9500-28500 cP aralığında bildirilmiştir.

4.2. Şanlıurfa Sadeyağı (Urfayağı)

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan Şanlıurfa sadeyağına ait bazı karakteristik özellikler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Şanlıurfa sadeyağına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler

Yağ (%)	TA		Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meq O ₂ /kg)	RM sayısı	Renk değerleri			Viskozite (Cp)
	(% LA)	pH				L*	a*	b*	
99.10	0.27	5.50	1.33	1.46	21.1	38.91	-2.80	7.74	10800

TA: Titrasyon asitliği; LA: Laktik asit; RM: Reichert Meissl sayısı

4.2.1. Yağ

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan Şanlıurfa sadeyağının yağ oranı %99.10 olarak hesap edilmiştir. Kullanılan sadeyağı, yağ oranı bakımından Türk Gıda Kodeksi Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği'nde (Türk Gıda Kodeksi, 2005), sadeyağın en az %99 oranında süt yağı içermesi, su

oranının en fazla %1 ve serbest asitliğinin (% laktik asit) ise en çok %0.36 olabileceğini bildirilmiştir. Codex Alimentarius'a göre, sadeyağ olarak bilinen Ghee'nin %99.6, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'ne (EFSA) göre ise Ghee'nin %99.3 süt yağı ve en fazla %0.5 nem içerebileceği (IFU, 1968); Coğrafik işaret bölgesinde Şanlıurfa sadeyağının en az %99 oranında yağ içermesi gerektiği bildirilmektedir (TPE, 2018). Bu durumda çalışmamızda kullanılan sadeyağın yasal mevzuata uygunluğu tespit edilmiştir.

4.2.2. Titrasyon asitliği

Urfayağının titrasyon asitliği %0.27 laktik asit olarak hesaplanmıştır. Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan Şanlıurfa sadeyağı titrasyon asitliği bakımından ilgili mevzuata uygunluk arz etmektedir.

4.2.3. pH

Pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağ örneğinin pH'sı 5.50 olarak bulunmuştur. Şimsek (2011) taze yayık sadeyağının pH'sını 5.25 bildirmiştir. Pekmez kreması üretiminde kullanılan Urfayağının pH' sını literatürde bildirilen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.4. Asit sayısı

Asit sayısı, yağlarda meydana gelen lipolizin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Asit içeriği, triaçilgliserollerin hidrolizi sonucu açığa çıkan serbest yağ asitlerinin miktarıdır ve yağların parçalanması hakkında fikir vermekte ve kalite sınıflandırılmasında bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Yağlarda oluşan bu durum, depolama şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Asit sayısı, 1 g yağın nötrleştirilmesi için gerekli KOH veya NaOH'ın mg olarak ağırlığı şeklinde belirtilmektedir ilgili Standardta bu parametre ile ilgili herhangi bir değer bulunmamaktadır (MEB, 2010). Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan

Urfayağının asit sayısı asit değeri Fındık ve Andiç (2017) ve Sevmiş (2019) tarafından bildirilen değerlerle paralellik göstermektedir.

4.2.5. Peroksit değeri

Urfayağının peroksit değeri ortalama 1.46 meq O₂/kg-yağ⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Sadeyağın depolama stabilitesi ve kalitesinin değerlendirilmesinde yağ asitlerinin oksidatif olarak parçalanmasının bir göstergesi olan peroksit değerinin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Fındık ve Andiç, 2017) Van ilinde üretilen sadeyağın peroksit değeri 0.87-12.84 meq O₂.kg⁻¹, Hakkari bölgesinde üretilen sadeyağın peroksit değeri 1.19-5.79 meq O₂.kg⁻¹ (Sevmiş, 2019) olarak bildirmişlerdir. Bademli pekmez kremasında kullanılan Urfayağının peroksit değeri bildirilen literatürlerden düşük bulunmuştur.

4.2.6. Reichert–Meissl sayısı

RM sayısı, oda sıcaklığında katı formda olan bazı bitkisel yağların (Palm, Hindistan cevizi yağı gibi) tereyağına hile amaçlı ilave edilme durumunu tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Süt yağları için karakteristik olan düşük molekül ağırlıklı yağ asitlerinin miktarını ifade eden RM sayısı, 5 g yağdaki su buharı ile uçan ve suda çözünmeyen yağ asitlerini ifade eden bir değerdir. Çalışmada kullanılan sadeyağın RM sayısı, 21.11 bulunmuştur. Kumar ve ark. (2010) tarafından Ghee yağının RM sayısı 29.45-32.88 arasında değiştiğini saptamışlardır. Şanlıurfa'daki üretilen sadeyağda RM sayısının araştırıldığı çalışmada, sadeyağda RM sayısının 18.9-24.14 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kılıç Altun ve ark., 2017). Çalışmada kullanılan sadeyağın yapılan çalışmalardan elde edilen değerler ile uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

4.2.7. Renk değerleri

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağın L* değeri 38.91, a* değeri -2.80, b* değeri ise 7.74 olarak ölçülmüştür. Şanlıurfa sadeyağının L değerini 68.11, a* değerini -2.66, b* değerini 8.34, Tulum yağının L değerini 65.41, a* değerini

-3.24, b* değerini ise 10.95 olarak bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2020). Bu çalışmada, Şanlıurfa'da üretilen sadeyağda meydana gelen renk değerleriyle literatürde belirtilen renk değerleri arasındaki farklılığı sebebi, yağın elde edildiği sütün hayvan türü (keçi/inek/koyun vb.), hayvan ırkı ile beslemesi ve üretim aşamasında uygulanan ısıl işlem derecesine ve üretim süresinden kaynaklanmaktadır.

4.2.8. Viskozite tayini

Bu çalışmada Şanlıurfa sadeyağının tespit edilen viskozite değeri 10800 cP olup, literatürde belirtilen değerler ile paralellik göstermektedir (Yokuş, 2018).

4.3. Badem

4.3.1. Kurumadde

Öğütülmüş bademde KM oranı %95.75 olarak hesaplanmıştır. Apaydın (2021) bademde KM oranını %95.72 olarak bildirmiştir. Bademli pekmez kreması üretiminde kullanmış olduğumuz öğütülmüş bademin kurumadde oranı belirtilen literatürler ile paralel olarak bulunmuştur.

4.3.2. Protein tayini

Çalışmada kullanılan bademin protein oranı %21 olarak tespit edilmiştir. Bademde protein oranı Teksas çeşidinde %33.1 ve Ferragnes çeşidinde %22.8 olarak tespit etmişlerdir (Aşkın ve ark., 2007). Balta ve ark. (2001) Van ilinde yetiştirilen bademde protein içeriğinin %22.2-24.3, Elazığ yöresi bademlerinde ise bu değer %16.07-31.47 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özcan ve ark. (2011) 5 badem çeşidindeki protein içeriğinin en düşük %12.7 ile Guarave en yüksek %16.3 ile Cristomorto çeşitleri arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

4.3.3. Yağ

Bademli pekmez kreması üretiminde kullanılan öğütülmüş bademin yağ oranı %51.12 olarak bildirmiştir. Isparta yöresinde selekte edilmiş 14 adet badem genotipinde yağ oranının %44.25-55.68 aralığında değiştiğini bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2008). Tunceli iline ait 13 adet badem genotipinde yağ oranının %43.5-62.4 (Çelik ve ark., 2010), İspanya CITA araştırma istasyonunda farklı 10 ülkeden toplanan 73 adet badem çeşidinde yağ oranının %51.5-66.8 arasında değiştiği (Kodad ve ark., 2011) bildirilmiştir.

4.4. Optimizasyon Sonuçları

D-optimal karışım tasarımı sonucu oluşturulan deneme desenine göre, 20 farklı bileşimde deneme Bademli pekmez kreması örnekleri üretilmiştir. Optimizasyon çalışmalarında, deneme ürünlerinde cevap değişkeni olarak enstrümantal tekstürel parametreler kullanılmıştır. Bu bağlamda, Texture Analyser cihazı ve Back Extrusion probu kullanılarak her bir ürüne ait 4 farklı parametre ölçülmüştür.

Model (1., 2. Ve 3. Derece tespitine göre yapılan modeller), bağımsız değişkenler (bileşim parametreleri) ve interaksiyonların, cevap değişkenleri olan tekstürel parametreler üzerindeki etkisine ait ANOVA test sonuçları Çizelge 4.3'te yer almaktadır.

Bademli pekmez kremasının katılık (firmness) özelliğini açıklamak için 2. Dereceden ($P < 0.001$, Quadratic model) uygun bulunurken; kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi özelliklerini açıklamak için ise 3. Dereceden model (Cubic model) uygun bulunmuştur. Tahmin edilen modeller regresyon katsayılarının önemi ve R^2 değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Deneme bademli pekmez kreması örneklerine ait katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri için R^2 değerleri 1.00' a yakın bulunmuştur. Bu da önerilen modelin deneysel verilerin %90' dan fazlasına karşılık geldiğini göstermektedir. R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerlerinin birbirine çok yakın olması

tekstürel parametreler için öngörülen ve gerçek değerler arasında iyi bir uyum olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.3 Model ve bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi ile ilgili ANOVA sonuçları

Kaynak	Katılık			Kıvam			Yapışkanlık		Viskozite indeksi	
	DF	KO	F değeri	DF	KO	F değeri	KO	F değeri	KO	F değeri
Model	9	3098.54	37.89***	13	2255.97	37.71***	3.101E+005	49.29***	2.682E+006	115.44***
Linear karışım	3	1995.59	73.22***	3	1463.66	106.02***	1.882E+005	23.75***	1.589E+006	296.50***
AB	1	11.62	1.28	1	12.20	2.65	9.99	129.64	10.95	6.125E-003
AC	1	10.74	1.18	1	40.74	8.85*	5588.31	0.021	31985.40	17.90
AD	1	92.31	10.16	1	4.26	0.93*	836.18	11.55	4526.36	2.53
BC	1	46.76	5.15	1	38.66	8.40	3550.40	1.73	24768.77	13.86
BD	1	101.96	11.22	1	2.35	0.51	12.82	7.34	14.24	7.968E-003
CD	1	94.61	10.41	1	4.98	1.08	316.05	0.027	2004.84	1.12
ABC		-	-	1	143.46	31.18	26364.74	0.65	1.862E+005	104.22
ABD		-	-	1	0.070	0.015	3300.94	54.49	20656.86	11.56
ACD		-	-	1	3.50	0.76	21.68	6.82	260.00	0.15
BCD		-	-	1	0.22	0.048	819.69	0.045	5078.99	2.84
Kalıntı	10	90.85	-	6	27.61	-	2903.31	1.69	10721.45	-
Uyum eksikliği	5	44.57	0.96 ^{öd}	1	1.59	0.31 ^{öd}	105.16	0.19 ^{öd}	144.46	0.068 ^{öd}
Saf hata	5	46.29		5	26.2		2798.15		10576.98	
Toplam	19	3189.39		19	2283.58		3.130E+005		2.692E+006	

***: P<0.001 düzeyde önemli; **: P<0.01 düzeyde önemli; *: P<0.05 düzeyde önemli; ^{öd}: Önemli düzeyde değil; SD: Serbestlik derecesi; KO: Kareler ortalaması

Çizelge 4.4. Tekstürel parametreler için D-optimal karışım tasarımında deneysel verileri düzeltilmiş model için regresyon ve korelasyon katsayıları

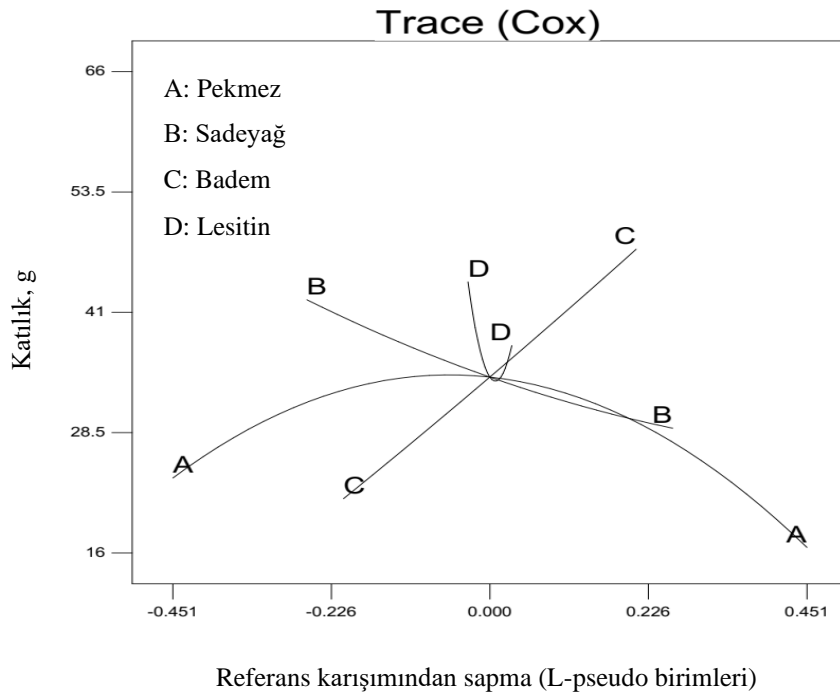
Tahmini katsayılar	Değişkenler			
	Katılık, g	Kıvam, g.s	Yapışkanlık, g	Viskozite indeksi, g.s
λ_1	+15.96	+9.72	-24.85	+90.83
λ_2	+43.35	+62.25	+7.59	-69.74
λ_3	+104.20	+277.67	-3078.27	-7914.14
λ_4	+6273.64	+2310.05	-32501.71	-76735.65
$\lambda_1\lambda_2$	+31.32	-64.71	-58.56	-61.30
$\lambda_1\lambda_3$	+53.24	-381.99	+4474.00	+10703.65
$\lambda_1\lambda_4$	-6651.44	-2395.91	+33578.02	+78123.05
$\lambda_2\lambda_3$	-143.48	-515.80	+4943.00	+13055.82
$\lambda_2\lambda_4$	-6992.05	-2291.32	+5347.19	+5634.36
$\lambda_3\lambda_4$	-6723.95	-4716.45	+37566.02	+94614.75
$\lambda_1\lambda_2\lambda_3$	-	+947.07	-12839.00	-34123.71
$\lambda_1\lambda_2\lambda_4$	-	-255.57	+55404.73	+1.386E+005
$\lambda_1\lambda_3\lambda_4$	-	+3701.09	-9207.44	-31884.07
$\lambda_2\lambda_3\lambda_4$	-	+1445.46	+88201.76	+2.196E+005
Korelasyon katsayıları				
R^2	0.97	0.99	0.99	0.99
Düzeltilmiş R^2	0.95	0.96	0.97	0.99

4.4.1. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin katılık parametresine etkisi

Sertlik olarak da bilinen katılık kuvvet zaman eğrisindeki maksimum pik kuvvetidir. Başka bir ifade ile azı dişleri ile bir maddeyi sıkıştırmak için gereken kuvvet olarak tanımlanabilir. Çizelge 4.3. ve 4.4'te ifade edildiği gibi korelasyon katsayısı (R^2) 0.97 olup modele ait uyum eksikliği (Lock of fit) değeri istatistiksel olarak önemli düzeyde değildir. Bu durum, önerilen 2. dereceden modelin bademli pekmez kremasının katılığını değerlendirmek için yeterli olduğunu göstermektedir. L-pseudo bileşenleri cinsinden ifade edilen katılık denklemi, Çizelge 4.4'te tahmini katsayılar kullanılarak elde edilebilmektedir.

Üretimde kullanılan tüm bileşenlerin katılık değeri üzerindeki etkisi Şekil 4.1'de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi tüm bileşenlerin oranları bademli pekmez kremasının değerini etkilemiştir. Üzüm pekmezi oranının optimum noktaya kadar artmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının katılık değeri artmış, optimum noktadan sonra pekmez oranındaki artış bademli pekmez kremasının katılık değerinde düşüşe neden olmuştur. Bu durumun pekmezin yüksek şeker içeriğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada, sadeyağ oranının artması

bademli pekmez kremasının katılık değerinde düşüşe neden olmuş, badem oranının artması ise kremanın katılık değerinde artışa neden olmuştur. Sadeyağ oranının etkisi sonucu katılık değerinde gözlemlenen bu düşüşün sadeyağın diğer bileşenleri ile etkileşimi sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. Badem oranının yükselmesi sonucu kremanın katılık değerinde gözlemlenen bu artışın badem içeriğinde bulunan protein ve çeşitli gam maddelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Lesitin oranının optimum noktaya kadar artmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının katılık değeri azalırken, optimum noktadan sonra lesitin oranındaki artış bademli pekmez kremasının katılık değerinde artışa neden olmuştur. Bu durum, badem bileşimindeki protein ve gam maddelerinin ilave emülgatör etki göstermelerinden kaynaklandığı veya lesitin ile sinerjistik etkiden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

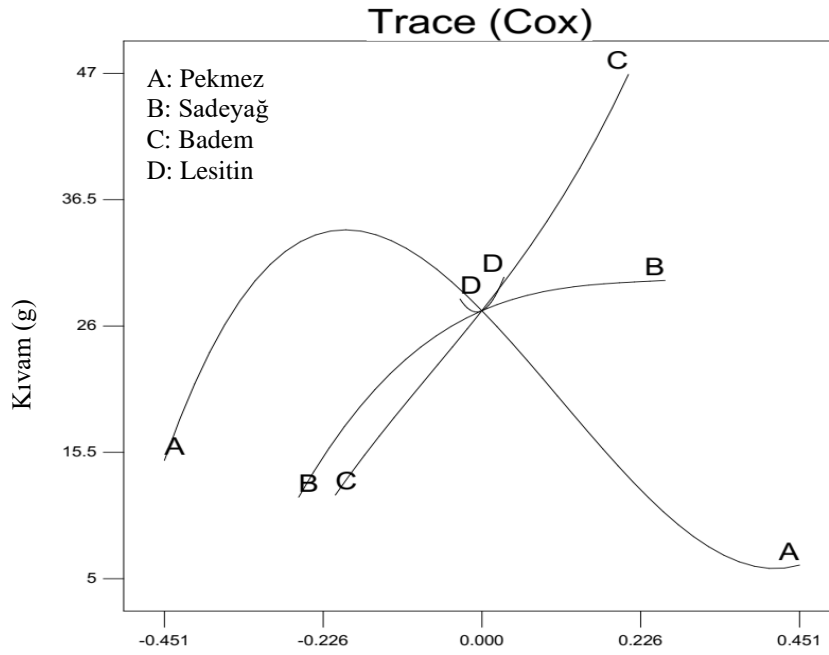


Şekil 4.1. Bademli pekmez kremasının katılık değerleri için Cox trace grafiği

4.4.2. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin kıvam parametresine etkisi

Belirli bir sıcaklık ve sürede sıvı veya yarı katı bir örneğin akışının empirik bir ölçümü olan kıvam değeri, kuvvet-zaman eğrisinin pozitif bölgesinde kalan alan olarak hesaplanmaktadır.

Krema üretiminde kullanılan tüm bileşenlerin kıvam parametrelerine etkisi Şekil 4.2'de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi bademli pekmez kremasının tüm bileşenlerin oranları bademli pekmez kremasının kıvam değerini etkilemiştir. Pekmez oranının belli bir noktaya kadar artmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının kıvamında artışa, optimum noktaya gelene kadar pekmez oranındaki azalma bademli pekmez kremasının kıvam değerinde de düşüşe neden olmuştur. Bu azalış optimum noktadan sonra da devam etmektedir. Bu durumun pekmezin içeriğinde bulunan yüksek şeker oranı ve uygulandığı ısıl işlem nedeniyle diğer bileşenler ile etkileşim haline geçerek krema kıvamını almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada belirlenen oranlarda Urfayağı ve badem miktarının artması bademli pekmez kremasının kıvam değerinde de artışa neden olmuştur. Urfayağı oranının etkisi sonucu kıvam değerinde gözlemlenen bu artışın yağın diğer bileşenleri ile etkileşimi sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. Badem oranındaki yükselmenin sonucu kıvam değerinde gözlemlenen bu artışın sebebi ise, katılık değerinde olduğu gibi, badem içeriğinde bulunan protein ve gam maddelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Lesitin oranının optimum noktaya kadar artmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının kıvam değeri azalırken, optimum noktadan sonra lesitin oranındaki artış bademli pekmez kremasının kıvam değerinde de artışa neden olmuştur. Lesitin oranının etkisi sonucu optimum noktaya kadar kıvam değerinde gözlemlenen artışın badem yapısındaki protein ve gam maddeleri ile lesitin etkileşiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.



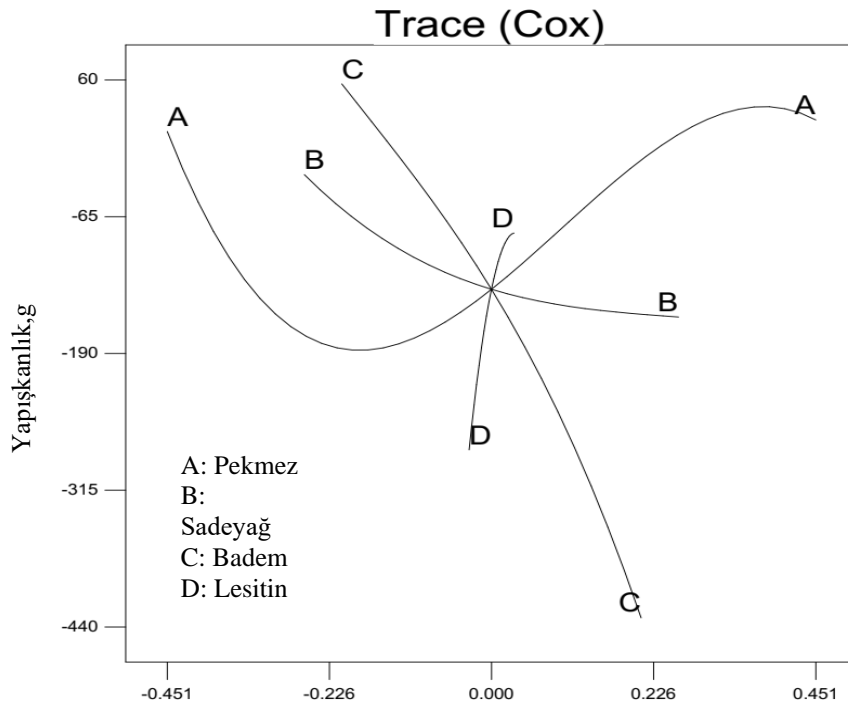
Şekil 4. 2. Bademli pekmez kremasının kıvamı için Cox trace grafiği

4.4.3. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin yapışkanlık parametresine etkisi

Yapışkanlık (g), probun geri dönüşü sırasında elde edilen kuvvet-zaman eğrisinin maksimum negatif kuvvetidir. Yapışkanlığın duyuşsal olarak değeriendirilmesi dişlerin göreceli olarak bu parametredeki duyuşsuzluğı nedeniyle tespitinin zor olduğu ifade edilmektedir. Bu sebeple yapışkanlığı az olan gıdaların bu parametre ağıısından duyuşsal olarak tespiti daha kolaydır.

Krema üretiminde kullanılan tüm bileşenlerin bademli pekmez kremasının yapışkanlık parametresi üzerindeki etkisi Şekil 4.3'te verilmiştir. Şekilde de görüldüğu gibi tüm bileşenlerin oranları bademli pekmez kremasının değeriini etkilemiştir. Pekmez oranının belli bir noktaya kadar azalmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının yapışkanlığı azalırken, optimum noktaya gelene kadar pekmez oranındaki azalma bademli pekmez kremasının yapışkanlık değeriinde de düşüşe neden olmuştur.

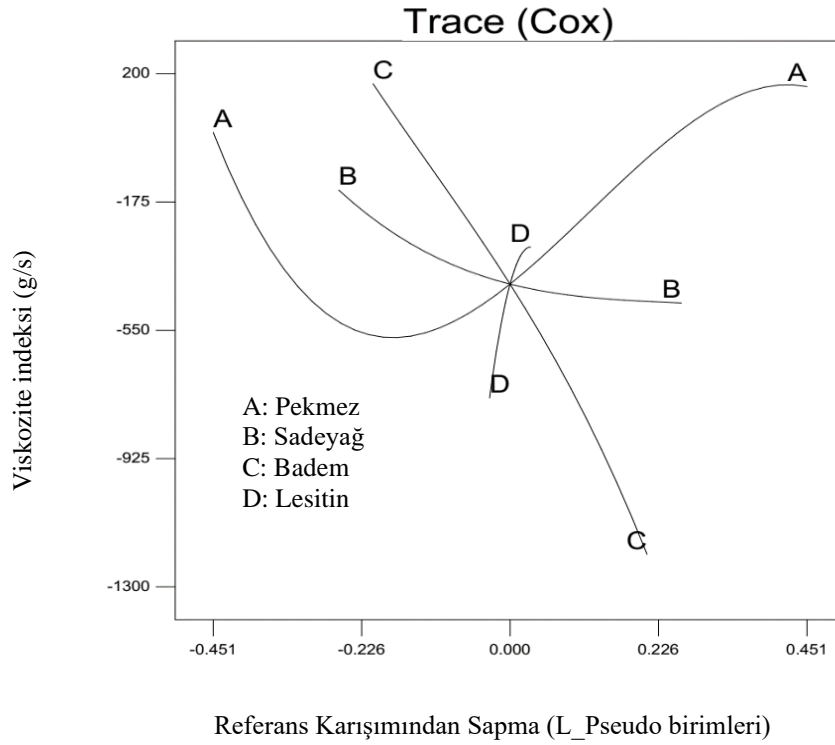
Optimum noktadan sonra yapışkanlık oranında artış meydana gelmiştir. Bu durumun pekmezin içeriğinde bulunan şeker oranından ve uygulandığı ısı işleminden dolayı diğer bileşenler ile etkileşim haline geçerek krema kıvamını almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada belirlenen oranlarda Urfayağı ve badem oranının artması bademli pekmez kremasının yapışkanlık değerinde de azalmaya neden olmuştur. Sadeyağ oranının yükselmesi sonucu yapışkanlık değerinde gözlemlenen bu azalışın, sadeyağın %99 oranında yağ içermesinden dolayı meydana geldiği düşünülmektedir. Badem oranının etkisi sonucu yapışkanlık değerinde gözlemlenen bu azalmanın sebebi ise badem içeriğinde bulunan bileşenler içerisinde yapışkanlığa sebep olan (şeker vb.) moleküllerin bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lesitin oranı ise yapışkanlıkta, kıvam ve katılık değerlerinde olduğu kadar değişken özellik göstermese de optimum noktaya kadar artış göstermektedir. Optimum noktadan sonra yine artışa devam etmiştir.



Şekil 4.3. Bademli pekmez kremasının yapışkanlığı için Cox trace grafiği

4.4.4. Bademli pekmez kreması bileşenlerinin viskozite indeksi parametresine etkisi

Viskozite indeksi; kuvvet-zaman eğrisinin negatif bölgesinde kalan alan olarak tanımlanmaktadır. Viskozite indeksi değerindeki artışa bağlı olarak bademli pekmez kremasının sürülebilirliğinde azalma beklenmektedir. Bu nedenle optimizasyon aşamasında viskozite indeksi minimize edilmiştir.



Şekil 4. 4. Bademli pekmez kremasının viskozite indeksi için Cox trace grafiği

Krema üretiminde kullanılan tüm bileşenlerin viskozite indeksi üzerindeki etkisi Şekil 4.4'te verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi tüm bileşenlerin oranları bademli pekmez kremasının viskozite indeksi değerini etkilemiştir. Pekmez oranının belli bir noktaya kadar azalmasına bağlı olarak bademli pekmez kremasının viskozite indeksi azalırken, optimum noktaya gelene kadar pekmez oranındaki azalma bademli pekmez kremasının viskozite indeksi değerinde de düşüğe neden olmuştur. Optimum

noktadan sonra viskozite indeksi oranında artış meydana gelmiştir. Bu durumun pekmezin içeriğinde bulunan şeker oranından ve uygulanan ısıl işleminden dolayı diğer bileşenler ile etkileşim haline geçerek krema kıvamını almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada belirlenen oranlarda sadeyağ ve badem oranının artması bademli pekmez kremasının viskozite indeksi değerinde de azalmaya neden olmuştur. Sadeyağ oranının etkisi sonucu viskozite indeksi değerinde gözlemlenen bu azalışın Urfayağının yüksek oranda yağ içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğütülmüş badem oranının etkisi sonucu viskozite indeksi değerinde gözlemlenen bu azalmanın sebebi ise badem içeriğinde bulunan bileşenler içerisinde viskozite indeksine etki edecek (şeker vb.) moleküllerin bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lesitin oranı ise viskozite indeksinde, kıvam ve katılık değerlerinde olduğu kadar değişken özellik göstermese de optimum noktaya kadar artış göstermektedir. Optimum noktadan sonra bu artış devam etmiştir.

4.4.5. Deneme bademli pekmez kremasının tekstürel parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları

Deneme bademli pekmez kremasının tekstürel özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Katılık ve kıvam kuvvet-zaman eğrisinin pozitif bölgesinde kalan kısım kullanılarak hesaplandığı; yapışkanlık ve viskozite indeksi ise negatif bölgesinde kalan kısım kullanılarak hesaplandığı için çizelge 4.5'te pozitif ve negatif gruplar oluşmuştur. Bileşenlerin tümünün birbiriyle yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir ($R^2 > 0.74$).

Çizelge 4.5. Deneme bademli pekmez kremasının tekstürel özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

	Katılık	Kıvam	Yapışkanlık	Viskozite indeksi
Katılık	1	0.74 **	-0.83 **	-0.85 **
Kıvam		1	-0.99 **	-0.98 **
Yapışkanlık			1	0.99 **
Viskozite indeksi				1

* P<0.05 düzeyde önemli. ** P< 0.01 düzeyde önemli

4.4.6. Bademli pekmez kremasının optimizasyonu

D-optimal karışım modeli sonucu oluşturulan 20 farklı bileşimde deneme krema ürünlerinde cevap değişkeni olarak tekstürel parametreler tespit edilmiştir. Bağımsız değişken olarak deneme kremayı oluşturan bileşen oranlarının, cevap değişkenleri üzerinde etkilerini ortaya koymak için varyans analizleri yapılmıştır. Daha sonra krema bileşiminin optimizasyonu yapmak üzere, sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlıkları ve önem düzeyleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu bağlamda, sabit değişkenler normal aralıkta, deneme ürünlere ait tekstürel parametrelerden katılık ve kıvam değerleri maksimum, yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri ise minimum düzeyde olacak şekilde varsayımlar yapılmış, her bir sabit değişken ile cevap değişkeninin önem düzeyi ise 3.cü seviyede tutulmuştur.

Çizelge 4.6. Sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlık ve önem düzeyleri

Sabit değişkenler / Cevap değişkenleri	Varsayımlar	Alt limit	Üst limit	Alt ağırlık	Üst ağırlık	Önem düzeyi
Pekmez	Normal aralıkta	39.6989	84.9985	1	1	3
Sadeyağı	Normal aralıkta	10	35	1	1	3
Badem	Normal aralıkta	5	25	1	1	3
Lesitin	Normal aralıkta	0	3	1	1	3
Katılık	Maksimize	334.9	4244.15	1	1	3
Kıvam	Maksimize	87.36	2025.14	1	1	3
Yapışkanlık	Minimize	-434.91	-21.795	1	1	3
Viskozite indeksi	Minimize	-1182.18	97.52	1	1	3

Çizelge 4.6’da belirtilen varsayımlar ve önem düzeyleri sonucu, istatistiksel program (Design Expert) tarafından optimize Bademli pekmez kreması bileşim oranları ile optimize ürünün tekstürel parametreleri ilişkin hesaplanan veriler Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi

Optimize ürün bileşimi				Optimize ürünün tekstürel parametre değerleri				İstenilirlik düzeyi (desirability)
Pekmez	Sadeyağ	Badem	Lesitin	Katılık	Kıvam	Yapışkanlık	Viskozite indeksi	
%59.86	%15.14	%25.00	%0.00	3772.81	2025.14	-461.083	-1283.46	0.980

Yapılan tüm bu değerlendirme ve varsayımlar sonucu, bademli pekmez kremasının bileşimi optimize edilmiş ve endüstriyel olarak üretilebilecek yeni bir ürün geliştirilmiştir. Sonuç olarak, optimize ürünün bileşimi %59.86 üzüm pekmezi, %15.14 Şanlıurfa sadeyağı, %25 badem ve %0.00 lesitin olarak tespit edilmiştir. Bu bileşime ait istenilirlik düzeyi (Desirability) 0.98 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Optimizasyon çalışmalarında, %0-3 aralığında deneme ürün bileşimlerinde emülgatör (soya lesitini) yer almıştır. Ancak, optimize ürün bileşiminde emülgatör oranı %0 olarak yer almaktadır. Bu durum, öğütülmüş bademin yüksek oranda protein ve karbonhidrat içermesinden kaynaklanmıştır (Özcan ve ark., 2011). Bitkisel protein ve karbonhidratların doğal olarak emülgatör etkinliği gösterdiği bilinmektedir.

Pekmez kreması ile ilgili yapılan çalışmada gün pekmezi kreması üretiminde, %30 oranında tereyağı kullanılabileceği, ürünün orta nemli gıda olması nedeniyle maya-küf gelişmesi açısından ürünün 4 °C’de en az 90 gün süreyle güvenli bir şekilde depolanabileceği bildirilmiştir (Fidan, 2017). Başka bir çalışmada ise, Karacadağ bölgesinde Runi Sor olarak bilinen pekmez kreması üretiminde farklı oranlarda sadeyağı içeren (%20-29) dut pekmezi kremalarının panelistler tarafından beğenildiği ve kahvaltılık olarak tüketilebileceği, ancak asit sayısı ve peroksit değeri gibi biyokimyasal özellikler dikkate alındığında kremada yağ oranının azaltılmasının uygun olacağı, dolayısıyla kremada sadeyağ oranının en fazla %23 olması gerektiğini bildirilmiştir (Işık, 2014).

Şanlıurfa sadeyağı ve üzüm pekmezi karışımı olan geleneksel pekmez kreması (Runi sor) formülasyonunu optimize etmek için D-optimal karışım deseni kullanıldığı bir çalışmada, istenilirlik düzeyinin (0.947) en yüksek olduğu bileşimin %29.76 Şanlıurfa sadeyağı, %67.74 üzüm pekmezi ve %2.50 lesitinden oluştuğu bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2022). Bu çalışmada ise benzer şekilde tekstürel parametreler kullanılarak istatistiksel program aracılığı ile bileşimi optimize edilen Bademli pekmez kremasında emülgatör yer almamaktadır. Bu durum, muhtemelen öğütülmüş badem bileşiminde yer alan ve aynı zamanda emülgatör etkinliği gösteren yüksek orandaki protein ve karbonhidratlardan (Topçuoğlu ve Yılmaz Ersan, 2020; Gülsoy ve Balta 2014; Yıldırım ve ark., 2008; Özcan ve ark., 2011) kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

4.5. Optimize Bademli Pekmez Kremasının Bazı Fiziksel, Tekstürel Ve Duyusal Özellikleri

Tekstürel parametreler yardımıyla bileşimi optimize edilen bademli pekmez kremasının bazı karakteristik fiziksel, tekstürel ve duyusal özellikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. Bileşimi optimize edilen bademli pekmez kremasının oldukça viskoz, düşük asitli ve güvenilir su aktivitesi değerine (orta nemli gıdalar) sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tekstürel özellikler bakımından bileşimi optimize edilen kremanın kıvamlı ve sürülebilir bir ürün olduğu, renk parametreleri bakımından az parlak ve

kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, özellikle maya-küf gelişimi bakımından uygun bir ortam olmadığı düşünülmektedir.

Bademli pekmez kremasında optimize edilen örneğe ait duyuşal testler 10 farklı panelist tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme formunda 1-9 aralığında puanlama sistemi uygulanmıştır. Duyusal değerlendirme bağlamında bileşimi optimize edilen bademli pekmez kremasının oldukça beğenildiği panelistler tarafından verilen yüksek puanlardan anlaşılmaktadır (Çizelge 4.8). Bu bağlamda 1 (en düşük beğeni) ile 9 (en yüksek beğeni) oranında puanlama yapılmasının istendiği panelde, bileşimi optimize edilen kremaya tüm duyuşal parametreler bakımından panelistlerin 8 civarında puan verdiği görülmektedir. Bu durum, geliştirilen bu yeni ürünün tüketiciler tarafından da beğenilme ve tüketilme oranlarının yüksek olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

Özetle, optimize bademli pekmez kremasının orta nemli, düşük asitli, katı-kıvamlı ve viskoz, az parlak, kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı, panelistler tarafından yüksek düzeyde beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.8. Optimize bademli pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyuşal özellikleri

Örnek	Analizler	Değerler
Fizikokimyasal özellikler	Viskozite (20 rpm)	94200 cP
	pH	5.58
	a _w	0.669
Sürülebilirlik testi	Firmness. g	3044.99
	Work of shear. g.sec	1757.37
Back extrusion testi	Katılık, g	966.25
	Kıvam, g.sec	4478.31
	Yapışkanlık, g	-2336.26
	Viskozite indeksi, g.sec	-1594.83
Renk değerleri	L*	25.99
	a*	5.39
	b*	11.00
Duyusal testler	Renk ve görünüş	8.14
	Koku	7.57
	Sürülebilirlik	8.14
	Tat-aroma	7.71
	Ağızda bıraktığı tat	7.57
	Badem oranı	7.14
	Genel kabul edilebilirlik	7.86

BileŖimi optimize edilen geleneksel pekmez kremasının duyusal özellikler bakımından yüksek puan (>7.0) aldığı; L*, a*, b*, viskozite, HMF, serbest yağ asitliği, peroksit ve TBAR değerlerinin sırasıyla 25.09, 3.88, 7.20, 68185 cP, 58.33 mg/kg, %0.19, 0.44 mEq O₂/kg ve 6.34 mg malonaldehit/kg olduğu; serbest asitlik, peroksit ve TBAR değerlerini düşük olması, pekmez kreması üretiminde uygulanan ısı işlem ve karıştırma işlemlerinin yağ fazında önemli oksidasyona neden olmadığı bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2022).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışma Şanlıurfa ilinde geleneksel olarak üretilen enerji değeri yüksek ve zengin mineral bileşime sahip olmasıyla genellikle kış aylarında tüketilen kahvaltılık pekmez kreması temelinde yeni bir ürün geliştirme veya bileşimin zenginleştirilmesi amacı ile öğütülmüş badem ilavesiyle tamamen yeni kahvaltılık ürün geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ürün, endüstriyel düzeyde üretilebilecek potansiyel taşımaktadır. Yapılan çalışmalarında, bademli pekmez kremasının bileşimi; %59.86 üzüm pekmezi, %15.14 Şanlıurfa sadeyağı ve %25 öğütülmüş badem olarak optimize edilmiştir. Optimize ürünün orta nemli, düşük asitli, katı-kıvamlı ve viskoz, az parlak, kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı, eğitimli panelistler tarafından yüksek düzeyde beğenildiği sonucuna varılmıştır. Ancak, muhtemel endüstriyel üretim öncesi bu ürünün geniş yelpazede tüketici kitlelerine sunulmalı ve duyuusal beğeni testlerine tabi tutulmasında yarar görülmektedir.

Ayrıca benzer şekilde fındık, fıstık ve yerfıstığı gibi çoğunlukla çerez olarak tüketilen, ayrıca susam ve çörekotu gibi fonksiyonel tohumlarla zenginleştirme yapılarak yeni ürünler geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- AKAYDIN, M. D., 2009. Ticari olarak üretilen bazı sıvı ve katı üzüm pekmezlerinin özelliklerinin belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat. 52s.
- AKÖZLÜ, A., 2012. Kayseri ve civarında geleneksel yollarla üretilen pekmezlerdeki HMF miktarlarının yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile tayini. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Kayseri, 51s.
- AKBULUT, M. ve BİLGİÇLİ, N., 2010. Effects of different pekmez types used as a natural sugar source on the batter rheology and physical properties of cakes. *Journal of Food Process Engineering*, 33: 272-286 s.
- ALPAR, Ş., 2011. Geleneksel yöntemle üretilen üzüm pekmezinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya, 99s.
- ALPASLAN, M. ve HAYTA, M., 2002. Rheological and sensory properties of pekmez (grape molasses) / tahin (sesame paste) blends. *Journal of Food Engineering*, 54: 83-89.
- APAYDIN, H., 2021. Farklı kavurma koşullarının kuruyemişlerin fiziksel, kimyasal özelliklerine ve mineral biyo-erişebilirliğine etkisi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Tekirdağ, 52s.
- AŞKIN, M. A., BALTA, M. F., TEKİNTAŞ, F. E., KAZANKAYA, A. ve BALTA, F., 2007. Fatty acid composition affected by kernel weight in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.] genetic resources. *Journal of Food Composition and Analysis* 20 (1): 7-12.
- ATAMER, M. ve SEZGİN. E., 1984. Tereyağlarında lipolitik ve oksidatif bozulmaların saptanmasında yararlanılan asit ve peroksit değerleri ile aroma arasındaki ilişki. *Gıda*, 9: 329-334.
- ATAMER, M., 1993. Tereyağı Teknolojisi. Uygulama Kılavuzu, A.Ü.Z.F. Yay. No:1314 Uygulama Kılavuzu No: 236. Ankara.
- BALTA, F., YARILGAÇ, T. ve BALTA, F., 2001. Fruit characteristics of native almond selections from the lake Van region (Eastern Anatolia, Turkey). *Journal American Pomological Society* 55 (1): 58-61s.
- BAŞÇAM, S. ve DAYI, F., 2010. Manisa yöresi pekmezlerin kimyasal kompozisyonu. Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Lisans Bitirme Tezi, Manisa. 41s.
- BATU, A., 1993. Kuru üzüm ve pekmezin insan sağlığı ve beslenme açısından önemi. *Gıda*, 18(5): 303-307.
- BATU, A. 2006. Pekmez üretiminde HACCP uygulaması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 03200 Afyonkarahisar.
- BOURNE, M. (2002). *Food texture and viscosity: concept and measurement*. New York, USA: Academic Press.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara.

- ÇELEM, E. ve ÇELİK, Ş., 2019. Characteristics and optimization of Runi hiz production-a forgotten traditional turkish product. *Journal of Central European Agriculture* 20 (2), 563-575
- ÇELİK, F., BALTA, M. F., JAVİDİPOUR, I. and DOĞAN, A., 2010. Analysis of oil composition of native almonds from Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 22 (1): 818-820.
- ÇELİK, Ş., ÜNVER, N. ve YAKAR, Y. 2020. Karacadağ bölgesinde üretilen Şanlıurfa sadeyağı ile Tulum yağının bazı kalite karakteristikleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, 23 (5): 1200-1208 s.
- ÇELİK, Ş., ÜNVER, N. ve KAZAN, D., 2022. Optimization of the basic formulation of traditional molasses cream using D-optimal mixture design based on textural characteristics. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. (Basımda).
- DOKUZOGUZ, M. ve GÜLCAN, R. 1973. Ege bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı ve seçilmiş tiplerin adaptasyonu üzerine araştırmalar. Kesin rapor. TOAG TÜBİTAK, No:22.
- ERDOĞAN, O., TOHUMCU, E., BARAN, M.F. ve GÖKDOĞAN, O., (2017). Adıyaman İli Badem Üreticilerinin Zirai Mücadele Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 5(11): 1414-1421.
- FINDIK O. ve ANDIÇ S 2017. Some chemical and microbiological properties of the butter and the butter oil produced from the same raw material *LWT-Food Science and Technology*, 86: 233-236.
- FİDAN, F., 2017. Geleneksel kahvaltılık bir ürün: Gün pekmezi kreması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- GÖKSEL, M., DOĞAN, M., TOKER, O.S., ÖZGEN, S., SARIOĞLU, K. Ve ORAL, R.A., 2013. The effect of starch concentration and temperature on grape molasses: rheological and textural properties. *Food Bioprocess Technology*, 6: 259-271.
- GÜLSOY, E. ve BALTA, F. 2014 Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu İlçelerinden Selekte Edilen Badem (*Prunus amygdalus* Batch) Genotiplerinin Protein, Yağ ve Yağ Asidi Bileşimlerinin Belirlenmesi Iğdır Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enst. Der.* 4(1): 9-14s
- IDF (International Dairy Federation), 1966. Determination of soluble and Insoluble volatile fatty acid values of milk fat. *FIL-IDF* 37.
- IFU (International Fruchtsaft Union), 1968. *Analysen*, Juris Verlag. Zurich.
- IŞIK, S., 2014. Yeni Kahvaltılık Bir ürün: Dut Pekmezi Kreması, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 62s.
- JAMES, C. S., 1995. *Analytical chemistry of foods*. Publisher Blackie Academicand Professional, London, pp. 176.
- KAÇAR, B., 1984. *Bitki Besleme ve Uygulama Kılavuzu*, Ankara, 39-46s.
- KARAGÖZ, D.D., 2007. Farklı meyvelerden üretilmiş pekmezlerin depolanma sürecinde biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler. Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar, 98s.
- KARAKAYA, M. ve ARTIK, N., 1990. Zile pekmezi üretim tekniği ve bileşim unsurlarının belirlenmesi. *Gıda*, 15 (3): 151-154.

- KAYA, A. ve BELİBAĞLI, K.B., 2002. Rheology of solid Gaziantep pekmez. *Journal of Food Engineering*, 54: 221-226.
- KAYAHAN, M., 1982. Üzüm şirasının pekmeze işlenmesinde meydana gelen terkip değişimleri üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 797:50-54.
- KAVAS, A., 1990. İncir ve Üzümün Beslenmedeki Yeri ve Önemi. "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri. İzmir Ticaret Odası. 8 Mayıs 1990. Tarişbank Genel Müdürlüğü İzmir 1990/2 53-65s.
- KAYIŞOĞLU, S., 2001. Tekirdağ ilinde farklı yöntemlerle üretilen üzüm pekmezlerinin bazı özellikleri üzerinde depolamanın etkisinin saptanması üzerine bir araştırma. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Edirne. 99s.
- KILIÇ ALTUN S, SAVRUNLU M ve PAKSOY N 2017. Şanlıurfa İlinde Üretilen Sadeyağların Reichert Meissl Sayılarının Tespiti. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2(2): 109-115.
- KOCATEPE, D. ve TIRIL, A. 2015. Sağlıklı beslenme ve geleneksel gıdalar, *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*.
- KODAD, O., ALONSO, J. M. and ESPİAU, M. T., 2011. Chemometric characterization of almond germplasm: compositional aspects involved in quality and breeding. *Journal of the American Society*, 130: 273-281.
- KRAMER, A. and TWIGG, B.A., 1984. Quality control for the food industry. Vol. 1. 3th end. The Avi publishing Company Inc., Connecticut, 556s.
- KUMAR M, SHARMA V, LAL D, KUMAR A and SETH R., 2010. A comparison of the physico-chemical properties of low-cholesterol Ghee with standard ghee from cow and buffalo creams. *International journal of dairy technology*, 63(2): 252-255
- KUŞAT, N., 2012. Bölgesel kalkınmada geleneksel gıda ürünlerinin rolü ve geleneksel gıdalarda inovasyon belirleyicileri üzerine bir çalışma: Afyon örneği. *Yönetim ve Ekonomi*, 19 (2): 261-275.
- MEB, 2007. Gıdalarda Yağ Tayini. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara. 33s.
- MEB, 2010. Yemeklik yağların analizleri I. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara. 24s.
- METİN, Z. E., 2014. Ankara piyasasında satışı sunulan nar ekşisi. nar ekşisi sosu ve üzüm pekmezlerinin hidroksimetilfurfural düzeyinin saptanması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 53s.
- OMA (Official Methods of Analysis Association of Chemists), 1975. Washington, DC.
- ÖZCAN, M. M., ÜNVER, A., ERKAN, E. ve ARSLAN, D., 2011. Characteristics of some almond kernel and oils. *Scientia Horticultura*, 127 (3) :330-333.
- STRANGE ED, KONSTANCE RP, LU D, SMİTH PW, ONWULATA CI and HOLSİNGER VH., 1997. Oxidative and Functional Stability During Storage of Butter Oil Encapsulated with Sucrose or Flour 1. *Journal of Food Lipids*, 4(4): 245-260.
- SEVMIŞ, E., 2019. Hakkari bölgesinden temin edilen tereyağı ve sadeyağların bileşimlerinin karşılaştırılması, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.

- ŞİMŞEK, A., 2000. Farklı hammaddelerden üretilen pekmezlerin bileşimi üzerine araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara. 95s.
- ŞİMŞEK, A. ve ARTIK, N., 2002. Değişik meyvelerden üretilen pekmezlerin bileşim unsurları üzerine araştırma. Gıda, 27 (6): 459-467.
- TEKELİ, S.T., 1965. Ziraat sanatları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 237, Ankara, 551-558.
- TEMEL, F., 2014. Farklı meyvelerden üretilmiş pekmezlerin depolanma süresince biyokimyasal özelliklerinde oluşan değişimler. Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tunceli. 97s.
- TEMİZ, H. ve YEŞİLSU, A.F., 2010. Effect of pekmez addition on the physical. chemical and sensory properties of ice cream. Czech Journal of Food Science, 28: 538-546.
- TETİK, N., TURHAN, İ., KARHAN, M. ve ÖZİYCI, H.R., 2010. Characterization of and 5-hydroxymethylfurfural concentration in carob pekmez. Gıda, 35 (6): 417-422.
- TPE, 2018. Şanlıurfa Sadeyağı. Coğrafi İşaret Belgesi (Tescil tarihi: 06.07.2018, Belge no:363). Türk Patent Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 1996. Meyve ve Sebze Suları-Kül Tayini (TS EN 1135). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 2002. TS 6178/ISO 7466 Meyve ve Sebze Ürünleri-5-hidroksimetilfurfural (5-HMF) İçeriğinin Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 2008. TS 3792 Üzüm Pekmezi Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TOKER, A. ve HAYOĞLU, İ., 2004. Şanlıurfa yöresi gün pekmezlerinin üretim tekniği ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (2): 67-73.
- TOPÇUOĞLU, E. ve YILMAZ ERSAN, L., 2020. Fonksiyonel Beslenmede Bademin Önemi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of Agricultural Faculty of Bursa Uludag University e-ISSN 2651-4044
- TÜRK BEN, C. ve UYLAŞER, V., 2018. Türkiye’de farklı lokasyonlarda üretilen pekmezin (üzüm pekmezi) fiziksel ve kimyasal özellikleri. Bahçe, 47 (1): 131-139.
- TÜRK GIDA KODEKSİ, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği (Tebliğ No: 2005/19).
- ÜSTÜN, N.Ş. ve TOSUN, İ., 1997. Pekmezlerin bileşimi. Gıda, 22 (6): 417-423.
- YILDIRIM, H., 2020. Adıyaman Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinde Sulama, Farklı Derim Zamanları Ve Kurutma Yöntemlerinin Verim, Yağ Asitleri İçeriği Ve Şeker Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 78s.
- YILDIRIM, N.A., KOYUNCU, F., TEKİNTAŞ, E. ve YILDIRIM, A.F., 2008. Isparta bölgesinde selekte edilen badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) genotiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonları. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1): 19-25.
- YOKUŞ D., 2018. Şanlıurfa’da satışı sunulan farklı tür sütlerden üretilen Şanlıurfa sadeyağlarının kalite karakteristiklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 50s.

ZENGİN, S., 2006. Kahramanmaraş gün pekmezlerinin bazı fiziksel kimyasal, organoleptik ve mikrobiyolojik özellikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş. 30s.

EKLER

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Bu çalışmada, bileşimi optimize edilen pastörize 'Bademli **Pekmez Kreması**'nın duyu özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Değerlendirmeye başlamadan önce kavanoz içeriğini iyice karıştırınız.

Değerli vaktinizi ayırdığınızdan dolayı **TEŞEKKÜR** ederim.

Parametre	Değerlendirme Kriterleri	Puan	Örnekler			
Lütfen, puanlama çizelgesini rakamsal olarak değerlendiririm						
Renk ve görünüş	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Kabul edilebilir	4-5				
	Kötü	2-3				
	Çok kötü	1				
Koku	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Normal	4-5				
	Zayıf / hissedilmiyor	2-3				
	İstenmeyen / Ransit koku	1				
Sürülebilirlik (Yapı-kıvam)	Çok iyi düzeyde sürülebilir	8-9				
	İyi düzeyde sürülebilir	6-7				
	Orta düzeyde sürülebilir	4-5				
	Aşırı yumuşak, sürülemez	2-3				
	Akıcı	1				
Tat ve aroma	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Normal	4-5				
	Hissedilir, hafif acımsı	2-3				
	Belirgin acımsı	1				
Ağızda bıraktığı tat	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Orta	4-5				
	Kötü	2-3				
	Çok kötü	1				
Badem oranı	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Orta	4-5				
	Az	2-3				
	Çok az	1				

Genel kabul edilebilirlik	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Orta	4-5				
	Zayıf	2-3				
	Çok zayıf	1				

Belirtmek istediğiniz: