T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: CEVİZLİ PEKMEZ KREMASI

Sümeyye KORKUT

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: CEVİZLİ PEKMEZ KREMASI

Sümeyye KORKUT

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
2.1. Pekmez 5
2.2. Sadeyağ 7
2.3. Ceviz 7
2.4. Pekmez Kreması ve Benzer Ürünler 8
3. MATERYAL ve YÖNTEM 11
3.1. Materyal 11
3.2. Yöntem 11
3.2.1. Pekmezde Yapılan Analizler 11
3.2.2. Sadeyağda Yapılan Analizler 13
3.2.3. Cevizde Yapılan Analizler 15
3.2.4. Cevizli Pekmez Kreması Ürününde Bileşim Optimizasyonu 16
3.2.5. Ürün Optimizasyonu ve İstatiksel Analizler 18
3.2.6. Cevizli Pekmez Kreması Üretimi 20
3.2.7. Cevizli Pekmez Kremasında Yapılan Analizler 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 26
4.1. Üzüm Pekmezine Ait Analiz Sonuçları 26
4.1.1. Kurumadde 25
4.1.2. Suda Çözünür Kurumadde 25
4.1.3. Kül 26
4.1.4. HMF 26
4.1.5. Titrasyon Asitliği 26
4.1.6. pH 27
4.1.7. Renk 27
4.1.8. Viskozite Tayini Analizi 28
4.2. Sadeyağ 30
4.2.1. Yağ Tayini 30
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. Ceviz 32
4.3.1. Kurumadde 32
4.3.2. Yağ 32
4.4. Optimizasyon Sonuçları 33
4.4.1. Cevizli Pekmez Kreması İçeriğinin Katılık Üzerine Etkisi 37
4.4.2. Cevizli Pekmez Kreması İçeriğinin Kıvam Üzerine Etkisi 37
4.4.3. Cevizli Pekmez Kreması İçeriğinin Yapışkanlık Üzerine Etkisi 38

4.4.4. Cevizli Pekmez Kreması İçeriğinin Viskozite İndeksi Üzerine Etkisi 38
4.4.5.Deneme Cevizli Pekmez Kremasının Tekstürel Parametreleri Arasındaki Korelasyon…….....39
4.4.6. Cevizli Pekmez Kreması Optimizasyonu 40
4.5. Optimize Edilen Cevizli Pekmez Kremasının Bazı Fiziksel, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri..... 41
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... 43
KAYNAKÇA..... 44
ÖZGEÇMİŞ 46
EKLER..... 46
EK 1…….....……...47

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: CEVİZLİ PEKMEZ KREMASI

Sümeyye KORKUT

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Yıl: 2022 Sayfa: 48

Bu çalışmada Cevizli Pekmez Kreması olarak tanımlanan yeni bir kahvaltılık ürün geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ürün bileşenleri olarak üzüm pekmezi, Şanlıurfa sadeyağı ve öğütülmüş ceviz kullanılmıştır. D-Optimal Karışım Modeli (D-Optimal Mixture Desing) kullanılıp ürün bileşenlerinin farklı oranlarıyla 20 adet deneme ürünü üretilmiştir. Tekstürel parametrelerden katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksinin cevap değişkenleri olarak kullanıldığı çalışmada, uygun modellerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi varyans analizi ile tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda optimize edilen üründe en yüksek istenilirliğe sahip bileşen oranları %55.4 üzüm pekmezi, %23.859 Şanlıurfa sadeyağı, %20.741 öğütülmüş ceviz olarak tespit edilmiştir. Optimize cevizli pekmez kreması viskoz yapıda, sürülebilir, orta nem içeriğine sahip, düşük asitli ve kırmızı-sarı renk skalasında yer aldığı görülmüştür. Ayrıca eğitimli panelistler tarafından yapılan duyusal analiz sonucuna göre yüksek beğenirliğe sahip yeni bir kahvaltılık ürün geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Böylece bu ürünün endüstriye kazandırılması için bu çalışmanın yol gösterici olması hedeflenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: D-Optimal Karışım, Pekmez, Sadeyağ, Ürün optimizasyonu, Tekstürel parametreler

ABSTRACT

MSc Thesis

A NEW PRODUCT FOR BREAKFAST: MOLASSES CREAM WITH WALNUT

Sümeyye KORKUT

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

Supervisor: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK
Year: 2022 Page: 48

In this study, it is aimed to develop a new breakfast product defined as Walnut Molasses Cream. For this purpose, grape molasses, Şanlıurfa butter and ground walnut were used as product components. Using the D-Optimal Mixture Design, 20 trial products were produced with different ratios of the product components. In the study where the textural parameters such as firmness, consistency, cohesiveness and viscosity index were used as response variables, the effect of appropriate models on response variables was determined by analysis of variance. As a result of the study, the highest desirability component ratios in the optimized product were determined as 55.4% grape molasses, 23.859% Şanlıurfa butter, 20.741% ground walnut. It has been observed that the optimized walnut molasses cream has a viscous structure, spreadable, medium moisture content, low acidity and red-yellow color scale. In addition, according to the results of the sensory analysis performed by the trained panelists, it was concluded that a new breakfast product with high liking was developed. Thus, it is aimed that this study will be a guide for bringing this product to the industry.

KEY WORDS: D-Optimal Mixture, Molasses, Butterfat, Mixture optimisation, Textural parameters

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesinde ve gerçekleştirilmesinde bana yön veren, değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK'e; gerek laboratuvar aşamasında gerekse literatür taramasında her daim yardımlarını esirgemeyen sevgili çalışma arkadaşım Hatice KAZAN KUBAT'a; laboratuvar aşamasında tecrübelerinden faydalandığım değerli Arş. Gör. Naciye ÜNVER'e; yazma konusunda sıkıntı yaşadığımda beni sözleriyle yazmaya sürekli teşvik eden sevgili mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Şükran PEKER ve Veteriner Hekim Mustafa BEYAZDAŞ'a ve son olarak beni her daim destekleyen, maddi-manevi yanımda olduklarını hissettiren çok kıymetli babam Mehmet KORKUT ve annem Nuran KORKUT'a sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Mikser Robotu.....20
Şekil 3. 2. Cevizli pekmez kreması üretim akış şeması.....21
Şekil 3.3. Sıcak dolum yapılan nihai ürünler 21
Şekil 3.4. TA-XT Plus Tekstür Analiz Cihazı.....22
Şekil 3.5. Su aktivitesi ölçüm cihazı 23
Şekil 4.1. Cevizli pekmez kremasının katılık değerleri için Cox trace grafiği 36
Şekil 4.2. Cevizli pekmez kremasının kıvamı için Cox trace grafiği 36
Şekil 4.3. Cevizli pekmez kremasının yapışkanlığı için Cox trace grafiği.....38
Şekil 4.4. Cevizli pekmez kremasının viskozite indeksi için Cox trace grafiği 38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Mixture Desing için bağımsız değişkenler ve ön çalışmalarla saptanan değişim aralıkları 16
Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli ile oluşturulan deneme deseni ve cevap değişkenlerine ait ortalama değerler 17
Çizelge 4.1. Üzüm Pekmezine Ait Bazı Analiz Sonuçları 24
Çizelge 4.2. Üzüm pekmezinin bazı bileşim oranları ve analiz sonuçlarına ait değerler 24
Çizelge 4.3. Şanlıurfa sadeyağına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler 28
Çizelge 4.4. Model ve bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi ile ilgili ANOVA sonuçları 34
Çizelge 4.5. Tekstürel parametreler için D-optimal karışım tasarımında deneysel verileri düzeltilmiş model için regresyon ve korelasyon katsayıları 35
Çizelge 4.6. Deneme cevizli pekmez kremasının tekstürel özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları 40
Çizelge 4.7. Sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlık ve önem düzeyleri 40
Çizelge 4.8. Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi 41
Çizelge 4.9. Optimize cevizli pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyusal özellikleri 42

1. GİRİŞ

Besleyici değeri yüksek olan ve sağlık üzerine etkisinin olumlu olduğu bilinen geleneksel gıdalar önemini nesiller boyu sürdürmüştür. İnsan beslenmesinde çeşitlilik sağlayan ve sağlık açısından toplumun büyük bir kesimi tarafından olumlu karşılanan bu geleneksel gıdalara artan ilgi ve talep gün geçtikçe dikkat çekmektedir (Kocatepe ve Tiril, 2015).

Geleneksel gıdalar, uzun yıllardan beri pişirme, dondurma, öğütme, homojenize etme, karıştırma gibi temel yöntemlerle hazırlanan ve doğal olarak tanımlanan, raf ömrü işlenmiş gıdalara nazaran daha kısa olan (Turhan ve ark., 2020) ve ülke gastronomisinin zenginliğini gösteren gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Cumhur, 2019). Türk Gıda Kodeksi geleneksel gıdayı; "geleneksel hammaddeler kullanılarak üretilen veya geleneksel bir bileşim ya da geleneksel bir üretim biçimi ile tanımlanan veya doğrudan geleneksel bir üretim biçimine dayanmamakla birlikte, böyle bir üretim tarzını yansıtan işlemlerden geçirilmiş olması nedeniyle aynı kategorideki benzer ürünlerden açıkça ayrılabilen ürün" şeklinde tanımlamaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2022).

Pekmez yıllardan beri çeşitli meyvelerden (dut, hurma, kayısı, üzüm vb.) üretile gelmektedir (Karaca, 2009). Ülkemizde neredeyse her bölgede üretilen üzüm pekmezinin %80'ni oluşturan karbonhidratlar monosakkararit haldedir ve hesaplamalara göre 200 g üzüm pekmezi kalori cinsinden 1150 g süt, 300 g ekmek, 390 g et ile aynı kalori içerdiği ifade edilmektedir (Batu ve Gök, 2006). Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliğine göre ise üzüm pekmezi 'Fermente olmamış taze üzüm veya kuru üzüm ekstraktının uygun yöntemlerle asitliğinin azaltılıp durultulmasından sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen kıvamlı ürünü' ifade etmektedir (Türk Gıda Kodeksi, 2017).

Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde üretimi yaygın olan ve bilhassa Şanlıurfa ilinde ekonomik katkısı yüksek olan sadeyağ; süt, krema ve yoğurttun işlem sonucu

tereyağına dönüştürülmesi ve bu tereyağın ısıl işlem sonucu meydana gelen köpük ve salınan sudan arındırılması sonrası kalan ürün olarak tanımlanmaktadır (Atasoy ve Türkoğlu, 2010).

Akdeniz tipi beslenmenin önemli bir unsurunu oluşturan ceviz; klinik çalışmalarla insan sağlığı üzerine özellikle kalp ve damar hastalıklarına olumlu etkileri olduğu kanıtlanan omega-3 yağ asidi ihtivası açısından önemli bir yere sahiptir (Ergun ve Sütyemez, 2008).

Ceviz içerdiği Omega-3 ve Omega-6 yağ asitlerinin yanı sıra; suda çözünen A ve E vitaminlerini, yağda çözünen B1, B2, C, folik asit, pantotenik asit ve niasini; mineral gruplarından ise demir, magnezyum, bakır, çinko ve fosfor içermektedir. (Şimşek ve Gülsoy, 2016).

Günümüzde tüketiciler eskiye oranla daha fazla bilinçlenmiş durumdadır. Bu sebeple sağlıklı beslenmeye olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bilinçli tüketicilerin sağlıklı beslenme isteği neticesinde geleneksel gıdalara olan ilgi artmaktadır (Onurlubaş ve Taşdan, 2017). Artan bu ilginin yanı sıra tüketiciler tarafından bazı soru işaretleri de oluşmaktadır. Özellikle bu tür gıdaların üretimi sırasında gıda güvenliğinin üretici tarafından tam olarak sağlanamaması ve bu gıdalarda kalite ve içerik bakımından belli bir standardın yakalanamaması bu gıdalara olan talebi ciddi oranda azaltmaktadır (Turhan ve ark., 2020). Yerel bazdaki üretimi, endüstriyel boyuta taşımak bu sorunları çözecektir. Endüstriye aktarma sırasında geleneksel gıdanın yapısında, kendine has karakteristiğinde değişimler yapmamak büyük önem arz etmektedir. Tüm bunların yanı sıra bu tür geleneksel gıdaların üretim devamlılığının sağlanması ve nesillere aktarımının sürdürülmesi hem bölge hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacak, ayrıca bu değerli gıdaların unutulup gitmesini engelleyecektir (Kuşat, 2012). Önceki nesillerden bizlere kadar ulaşan bu gıdalar, gelişen ve değişen teknolojinin de katkısıyla daha da büyüyerek pazar payını arttırabilmektedir. Bu sebeple kültür mirasımızın bir parçası olan geleneksel gıdalara gereken önemi vermek ve bu gıdalara daha da yoğunlaşarak çalışmalar yapmak büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yıllardan beridir süre gelen ve özellikle ülkemizin doğu ve güneydoğu kesimlerinde kahvaltılık olarak tüketilen pekmez-sadeyağ karışımına sert kabuklu meyvelerden olan cevizin de ilavesiyle yeni bir ürün geliştirilmesi hedeflenmiş olup bu yeni ürünün endüstriyel boyuta taşınabilmesi amacıyla optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmada, Design Expert programı kullanılarak yapılan optimizasyon çalışmaları kapsamında, pekmez kremasına farklı oranlarda öğütülmüş ceviz eklenerek laboratuvar ölçeğinde üretimler gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sonucu elde edilen optimize ürün bilgileri neticesinde endüstriyel ölçekte üretilebilecek yeni bir ürün geliştirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Pekmez

Ülkemiz mutfağımda son derece önemli bir yere sahip olan pekmez, şeker içeriği yüksek olan bazı meyvelerden (üzüm, incir, dut, andız vs.) çeşitli yöntemlerle muhafaza edilip uzun süre tüketilmesine olanak sağlayan metotlarla geliştirilmiştir (Uçar, 2007).

TS 3792 Üzüm Pekmezi Standardı'nda "Üzüm pekmezi, taze ve kuru üzüm şırasının asitliğini azaltmaksızın veya kalsiyum karbonat veya sodyum karbonat ile asitliğini azaltarak tanen, jelatin veya uygun enzimlerle durulttuktan sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılmasıyla elde edilen koyu kıvamlı veya bal, çöven, süt, süttozu, yumurta akı gibi maddeler ilavesi ile katılaştırılan bir mamüldür". Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No:2017/8)'ne göre pekmez "Fermente olmamış taze üzüm veya kuru üzüm ekstraktının uygun yöntemlerle asitliğinin azaltılıp durultulmasından sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen kıvamlı ürünü" ifade etmektedir.

Turhan ve ark. (2007), yaptıkları bir çalışmada andız pekmezi üretimini geleneksel yöntemlerle gerçekleştirerek toplam kuru madde oranını %72.91 ÇKM oranını %72.85 olarak saptamışlardır. Üretimi gerçekleştirilen andız pekmezinin pH değeri 5.31 olarak saptanırken titrasyon asitliği 0.97 LA değerinde bulunmuştur.

Yoğurtçu ve Kamışlı (2006), Türkiye'deki bazı pekmez örneklerinin reolojik özelliklerini tanımlamak adına 8 pekmez örneği üzerine birtakım çalışmalar yapmışlardır. Viskozite değeri 5, 10, 15, 20 ve 30°C'de viskozimetre kullanılarak saptanmıştır ve shear rate aralığı 0-93 s^{-1} okunmuştur. Non-Newtonian akış davranışı gösterdiği ifade edilen pekmez örneklerinde sıcaklığın viskozite üzerine etkilerini tanımlamak adına Arrhenius eşitliği kullanılmıştır. Hesaplamalar sonucu aktivasyon enerjisi 18.509-74.658 kJ/mol aralığında bulunmuştur.

Tosun ve Üstün (2003), Zile pekmezinde HMF, pH ve renk analizi çalışmışlardır. 8 aylık depolama periyodu sonucu Zile pekmezi örneklerinde HMF değerinin 9.03-12.7 mg/kg aralığında olduğu; pH değerinin ise 5.53-5.48 olarak saptandığı ifade edilmiştir. Renk analizi neticesinde ise parlaklığı ifade eden L değerinin (100= beyaz, 0=siyah) 78.5-64.43 aralığında; a değerinin (+, kırmızı ; -,yeşil) 1.20-4.67 aralığında b değerinin (+,sarı; -,mavi) ise 17.38-24.57 aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Akbulut ve ark. (2007), dut pekmezinin üretim yöntemleri ve birtakım fizikokimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmada ülkemizde pekmez üretiminde dut meyvesinin önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada dut pekmezinin toplam kurumadde ihtivasının %63.1-%76 aralığında olmasıyla beraber ortalama olarak %70 olduğu belirtilmiştir. Dut pekmezinde toplam şeker miktarı %60.22 iken bu şekerin %91'inin indirgen şekerlerden oluşmaktadır. Asitlik değerleri yönünden dut pekmezi pH 5.15 olarak kaydedilirken titrasyon asitliği değeri 0.52 bulunmuştur. Hem geleneksel hem de endüstriyel yöntemlerle üretilebilen dut pekmezinin ülkemizde üzüm pekmezinden sonra yaygın olarak tüketilen pekmez çeşitlerinden olduğu ifade edilmiştir.

2.2. Sadeyağ

Hindistan'da "ghee" olarak bilinen ve inek ile bufalo sütlerinden elde edilen, İran'da ise "roghan" olarak bilinen sadeyağ ülkemizde bilhassa Doğu Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çoğunlukla koyun sütü kullanılarak hem endüstriyel boyutta hem de geleneksel yöntemlerle üretilmektedir (Kılıç Altun ve ark., 2017). Türk Gıda Kodeksi, Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliğinde (2005/19) sadeyağ "Süt ve/ veya süt ürünlerinden elde edilen, su ve yağsız kuru madde unsurlarının tamamına yakın bölümü uzaklaştırılmış, ağırlıkça en az %99 oranında süt yağı içeriğine sahip ürün" şeklinde ifade edilmektedir (Türk Gıda Kodeksi, 2005).

Atasoy ve Türkoğlu (2010), Urfa yağında bulunan serbest yağ asidi bileşimini belirlemek amacıyla bir dizi çalışma yürütmüştür. Bu amaçla üretimi Şanlıurfa'da gerçekleştirilen ve birbirinden bağımsız satış işletmelerinden temin edilen 20 adet sadeyağ örneği analiz edilerek yağ asidi bileşimi ve içeriği tespit edilmiştir. Bu bağlamda bahsi geçen örneklerde toplam serbest yağ asidi miktarının 79.99 ile 89.54 mg 100 gr^{-1} sadeyağ aralığında olduğu ifade edilirken yağ asitleri bileşiminin ise, %0.31-0.74 bütirik asit, %0.32-1.06 kaproik asit, %0.25-0.79 kaprilik asit, %1.32-2.65 kaprik asit, %2.54-3.70 laurik asit, %11.12-14.38 miristik asit, %27.62-36.82 palmitik asit, %9.14-14.50 stearik asit, %32.43-38.53 oleik asit ve %0.14-0.54 linoleik asit halinde bulunduğu belirtilmiştir (Atasoy ve Türkoğlu, 2010).

Yapılan bir başka çalışmada araştırmacılar Şanlıurfa ilinden alınan sadeyağ örneklerinin Reichert Meissl sayısını tespit etmek için bir dizi analiz yürütmüşlerdir. Bu sayede sadeyağ ile ilgili bir standart oluşturulmasına katkı sağlamak hedeflenerek süt yağı kökenli olmayan başka yağların taklit ve tağşiş amaçlı ürüne katılmasının önüne geçilmesi hedeflenmiştir hem de ülke ve bölge ekonomisinde sadeyağın öneminin arttırılması istenmiştir. Bu kapsamda Şanlıurfa ilinden 2013 yılından 73 sadeyağ örneği, 2014 yılında ise 182 sadeyağ örneği temin edilerek laboratuvara alınmıştır. Yapılan analizler sonucu bu sadeyağ örneklerine ait RM sayıları 18.90±7.17 ve 24.14±5.82 şeklinde tespit edilmiştir. Sadeyağ örneklerinden elde edilen en düşük Reichert Meissl sayısı 0.44 bulunurken en yüksek Reichert Meissl sayısı 29.96 bulunmuştur. Ortalama RM sayısı ise 21.52 olarak tespit edilmiştir (Kılıç Altun ve ark., 2017).

Kaya (2006), sadeyağın reolojik özelliklerini saptamak ve akış özelliğinin sıcaklık ile ilişkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu bağlamda temin edilen süt örnekleri standartlara uygun bir dizi işlemden geçirilerek sadeyağ elde edilmiştir. Akış özelliklerinin belirlenmesi amacıyla reometre cihazının kullanıldığı çalışmada 30 °C'nin üstünde sıcaklıklarda Newtonien akış gösterildiği ifade edilmiştir. Arrhenius eşitliği kullanılarak belirlenen aktivasyon enerjileri ise 20.8 ve 21.9±0.2 kJ/mol bulunmuştur.

Karakuş ve ark. (2021), sadeyağ üretilirken gıda güvenliğini tespit etmek amacıyla bir dizi araştırma yapmışlardır. Gıda güvenliği halk sağlığının korunması ve devam etmesi için son derece önemli bir unsurdur. Bu sebeple temin edilen koyun ve inek sütlerinden laboratuvar ortamında öncelikle krema ve yoğurt elde etmişlerdir. Daha sonra bir dizi işlem sonucu bu krema ve yoğurt örneklerinden sadeyağ elde etmişlerdir. Bu çalışmalar boyunca üretilmiş olan süt, yoğurt ve kremanın fizikokimyasal ve mikrobiyolojik açıdan Türk Gıda Kodeksine uygunluk gösterdiğini ifade etmişlerdir. Sonuç itibariyle sadeyağ elde edilmesi için üretimi gerçekleştirilen yoğurt ve pastörize edilmiş kremanın gıda güvenliği için uygun olduğu ifade edilmiştir.

2.3. Ceviz

Kuru meyve olarak tüketimi çok daha fazla olan ceviz (*Junglans regia* L.) bitkisi ülkemizin birçok yerinde gelişebilmektedir. İlaç, kozmetik, tekstil sanayisi gibi farklı sektörlerde öneme sahip olan ceviz ağacı, meyvesi ile insan sağlığının önemli bir unsurunu da oluşturmaktadır (Yiğit ve ark., 2009).

Tekli doymamış yağ asidi içeriğinin yanı sıra günlük beslenme diyetimizde ihtiyaç duyduğumuz çoklu doymamış yağ asitlerinden olan omega-3 ve omega-6 ihtiyacı bakımından önemli bir yere sahip olan ceviz ile ilgili yapılan klinik çalışmalarında ceviz tüketiminin kalp hastalıkları, kanser, inme, diyabet, yüksek kan basıncı riski ile klinik depresyonun azalmasına destek sağladığı bildirilmektedir (Ergun ve Sütyemez, 2008).

Yılmaz ve Akça (20017), kimyasal içerik ve yağ asidi bileşeni tespiti açısından Niksar ceviz popülasyonundan 14 genotip seçerek bir çalışma yürütmüşlerdir. Geç yapraklanma zamanı ve don olaylarına karşı toleranslı olmasına göre seçilen 14 adet yeni ceviz genotipi analize alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre elde edilen bulgular; cevizde protein %17.09-23.89, toplam yağ %62.8-73.05 ve kül içeriği ise %1.36-2.20 olduğu tespit edilmiştir. Çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) oranı %58.77-77.39 iken bu yağ asitlerinden en fazla linoleik asit bulunduğu ifade edilmiştir. Mineral madde

bakımından fosfor, potasyum, sodyum, bakır, demir, çinko ve manganez içeriği açısından da cevizin önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir.

Başer ve ark. (2016), Van Gölü Havzasındaki ceviz popülasyonu içinden dayanıklı ve don olaylarından etkilenmeyen cevizleri tespit etmek amacıyla 3 yıl süren bir çalışma yürütmüşlerdir. Seçtikleri 25 ceviz genotipine dair fiziksel, kimyasal, mineral madde içerikleri ile protein, yağ, kül ve nem değerlerini tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre cevizde protein oranı %12.55-21.34, toplam yağ oranı %63.99-69.34, nem oranı %2.09-3.87 ve kül oranı %1.33-2.50 değerlerinde iken mineral madde içeriği bakımından sonuçlar %2.44 N, 297.5 mg P, 442.6 mg K, 331.9 mg Mg, 186.8 mg Ca, 169.1 mg S, 1.88 mg Na, 2.58 mg Fe, 2.86 mg Mn, 2.29 mg Zn ve 1.34 mg Cu şeklinde tespit edilmiştir.

2.4. Pekmez Kreması ve Benzer Ürünler

Geçmişte gıda muhafaza yöntemlerinin henüz tam gelişmemiş olması ve ürün pazarlamasının az olması sebebiyle gıda ürünlerinin daha dayanıklı olması amacıyla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Özellikle Güneydoğu Anadolu mutfak kültürünün bir parçası olan ve 'Runi sor' olarak yöre halkı tarafından adlandırılmış olan pekmez ve tereyağı (veya sadeyağ) karışımı üzerine birtakım çalışma yapılmıştır. Üç farklı tereyağı oranına sahip (%50, %54, %58) Runi sor örnekleri ısıtıcı ve soğutucu özelliği bulunan ve karıştırma yapabilen özel bir pastörizatör kullanılarak üretilirken %54 oranında tereyağı içerine sahip alışılagelmiş Runi sor örneği ise bir tencere kullanılarak üretilmiştir. Üretim periyodu sonunda 4±1 °C'de 90 gün muhafaza edilmek üzere steril cam kavanozlara doldurulan Runi sor numunelerine önceden belirlenen aralıklarla bir dizi analiz (renk, pH, asit sayısı, titrasyon asitliği, peroksit sayısı, HMF, maya-küf varlığı ve sayısı, tekstürel ve duyusal analizler) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre depolama süresi arttıkça numunelerin parlaklığında yani L değerinde azalmanın gerçekleştiği tespit edilmiştir. İçerikteki yağ ihtivası ile orantılı şekilde ise a^* değerinin arttığı ifade edilmiştir. Pastörizatör kullanılarak üretilen örneklerde titrasyon asitliğinin yağ oranı arttıkça arttığı, asit sayısının da bu bağlamda yükseldiği ifade edilirken HMF değerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Tencere

aracılığıyla üretilen geleneksel Runi sor örneğinde titrasyon asitliği değerinin daha az olduğu ifade edilmiştir. Tekstürel analizler sonucunda ise Runi sor isimli geleneksel ürünün viskoz yapıda olduğu ifade edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonucu geleneksel Runi sor örneğinin endüstriyel örneklere göre daha çok beğenildiği belirtilmiştir. Gıda güvenliğinin tam sağlanabilmesi için ürünün 4°C'de minimum 90 gün depolanabilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Çelem, 2014).

Alpaslan ve Hayta (2001) farklı konsantrasyon ve sıcaklıklarda (%2, 4, 6 konsantrasyon ve 30,40,50,60,65 ve 75°C) tahin-pekmez kreması karışımlarını kullanarak reolojik ve duyusal özellikleri saptamayı amaçlamışlardır. Yapılan analiz sonucunda tahin-pekmez kremasının psödoplastik davranış gösterdiği ifade edilmiştir. Akış rejimini ise kullanılan pekmez oranı ve sıcaklığın etkilediği ifade edilen çalışmada pekmez ilavesinin emülsiyon stabilitesini geliştirdiği saptanmıştır. Duyusal analiz açısından en yüksek genel kabul edilirlik puanının %6 pekmez içeren tahin-pekmez karışımına verildiği belirtilmiştir. Arrhenius eşitliği ile saptanan E_a değerinin 30329 ile 8395 J. mol^{-1} aralığında olduğu hesaplanmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada sadeyağ ve dut pekmezi karıştırılarak kahvaltılık dur pekmezi kreması üretilmiştir. Çalışmada farklı oranlarda (%20, 23, 26 ve 29) sadeyağ içeren kremalar 4°C'de 90 gün depolanarak belirli günlerde analizlere (mikrobiyoloik analiz, renk analizi, duyusal değerlendirme, biyokimyasal analizler, tesktürel analizler) tabi tutulmuştur. Yapılan çalışmada, kremada yağ oranı arttıkça pH, titrasyon asitliği, asit sayısı, peroksit değeri ile a^* değerinin de arttığı, HMF açısından azalış gözlendiği tespit edilmiştir. Depolama süresi boyunca gıda güvenliği açısından ürünün uygun olduğu ifade edilmiştir. Duyusal değerlendirme panelistler tarafından yeni bir kahvaltılık ürün olan dut pekmezi kremasının genel olarak beğenildiği ve genel kabul edilirlik açısından en yüksek puanın %20 yağ miktarına sahip kremanın aldığı belirtilmiştir (Işık, 2014).

Pekmez kreması ile ilgili yapılan çalışmada pekmez kreması üretimi için gün pekmezi kullanılarak birbirinden farklı oranlarda (%20, 25, 30, 35) tereyağı ile üretilen pekmez kremasını araştırıcı, 90 gün süre boyunca 4 °C'de depolamıştır (Fidan, 2017).

Depolama süreci sonunda pekmez kreması örneklerinde maya-küf oluşumunun gözlenmediği bildirilmiştir. Ayrıca, pekmez kreması örneklerinde tereyağı oranı ile serbest asitliğin orantılı olarak artış gösterdiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda gerçekleştirilen duyusal analizler %30 tereyağı oranı ile üretilen ürünün en yüksek puanı aldığı bildirilmiştir.

Kazan (2022), yaptığı çalışmada bademli pekmez kreması üretimi amacıyla sadeyağ, üzüm pekmezi ve öğütülmüş bademi farklı oranlarda karıştırarak deneme ürünleri oluşturmuş ve optimize ürün oranına ulaşmak amacıyla çeşitli analizler yapmıştır. Tekstürel ve duyusal analizler sonucu en yüksek beğeni oranına sahip bademli pekmez kremasına ait oranlar %59.86 üzüm pekmezi, %15.14 sadeyağ ve %25 badem olarak bulunmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Şanlıurfa ili Karacadağ bölgesinde yayıkaltı tereyağı üretiminden elde edilen ve Urfayağı olarak bilinen geleneksel sadeyağ, beyaz üzüm kullanılarak üretilen üzüm pekmezi, emilgatör (sıvı soya lesitini) ve öğütülmüş ceviz (0.2 mm) kullanılarak pekmez kreması üretimi gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Pekmezde yapılan analizler

3.2.1.1. Kurumadde tayini

Kurumadde analizi için kullanılan porselen krozeler sabit tartıma getirilerek pekmez örneğinden 5 gr alınmış ve 105±2 °C'de etüv içerisinde kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Tartımlar arası fark %0.2 olana kadar devam edilen bu işlemde soğutma için desikatör kullanılmıştır (Nursoy ve Şahin, 2017).

3.2.1.2. Suda çözünür kurumadde (SÇKM) tayini

Saf su aracılığıyla kalibrasyonu sağlanan refraktometre kullanılarak pekmez örneğinin SÇKM analizi gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

3.2.1.3. Kül tayini

5 g pekmez örneği darası alınan krozeye eklenerek yakma işlemi (550°C) için fırın sıcaklığı aşama aşama yükseltilmiştir. Kül fırınındaki pekmez numuneleri için kalıntının grimsi olması gözlendikten sonra porselen krozeler desikatör aracılığıyla soğutulmuştur. Hesaplama işlemi % sonuç üzerinden gerçekleştirilmiştir (TSE,1996).

3.2.1.4. HMF tayini

Spektrofotometrik yöntemle belirlenen HMF miktarı için 10 g pekmez numunesine 40 mL saf su ilave edilip homojen bir karışım oluşturulmuştur. Filtre kâğıdı aracılığıyla süzülen çözelti süzülmeden önce 2 ml Carrez (Ⅰ), 2 ml Carrez (Ⅱ) çözeltileri ve saf su ilavesiyle 100 ml'ye tamamlanmıştır. Süzülen çözeltiden tüplere 2 ml alınıp p-toluidin ile barbütirik asit ilave edilmiş vebekleme süresinden sonra 550 nm'de okunan en yüksek absorbans değeri 192 kat sayısı ile çarpılarak HMF değeri saptanmıştır (Yangılar, 2013).

3.2.1.5. Titrasyon asitliği tayini

250 ml'lik balon jojeye 25 g pekmez örneğinden eklenerek balon joje saf su ile doldurulmuştur. Daha sonra filtre kağıdından geçirilen süzüntüden 25 ml alınıp 0,1 N NaOH kullanılmış ve pH 8.1 oluncaya kadar titrant miktarı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar tartarik asit olarak hesaplanmıştır (Aslan, 2019).

3.2.1.6. pH tayini

Homojen bir karışım olarak hazırlanan pekmez numunelerine kalibresi sağlanan pH metrenin probu daldırılmak suretiyle ölçüm gerçekleştirilmiştir (Aslan, 2019).

3.2.1.7. Renk analizi

Hunter Lab cihazı aracılığıyla belirlenen renk analizinde pekmez numuneleri için L, a^*, b^* ölçümleri yapılmıştır. 0-100 arasında yer alan bu değerler için L değerinde parlaklık 100'e doğru artarken a^* değerinde yeşillik- kırmızılık; b^* değerinde mavilik-sarılık değerini göstermektedir (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.1.8. Viskozite tayini

Viskozimetre cihazı (Brookfield DV-II, ABD) kullanılarak 25°C'de pekmez numunesi 20 rpm'de 4 numaralı prob aracılığıyla ölçüm gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Sadeyağda yapılan analizler

3.2.2.1. Yağ tayini

Gerber yöntemi kullanılarak sadeyağ örneğinden tespit edilen yağ tayini için ürün içeriğindeki protein ve tuzlar sülfürik asit kullanılarak ayrıştırılmıştır. Ayrıştırılan bu maddelerin amil alkol içerisinde çözünmesi sağlanmıştır. Nihai olarak kalan yağ emülsiyonu ısıtma işlemine tabi tutulduktan sonra santrifüj edilip bütirometrede yağ okuması gerçekleştirilmiştir (MEB, 2010).

3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini

250 ml'lik balon jojeye 25 g sadeyağ örneğinden eklenerek balon joje saf su ile doldurulmuştur. Daha sonra filtre kağıdından geçirilen süzüntüden 25 ml alınıp 0,1 N NaOH kullanılmış ve pH 8.1 oluncaya kadar titrant miktarı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar tartarik asit olarak hesaplanmıştır (MEB, 2007).

3.2.2.3. pH tayini

Homojen bir karışım olarak hazırlanan sadeyağ numunelerine kalibresi sağlanan pH metrenin probu daldırılmak suretiyle ölçüm gerçekleştirilmiştir (Aslan, 2019).

3.2.2.4. Asit sayısı tayini

Asit yüzdesi de olarak geçen yağlardaki asit sayısı, 1 g yağın nötrleştirilmesi için gerekli olan KOH'in mg cinsinden ağırlığı olarak ifade edilmektedir. Analiz için sadeyağ örneği su banyosu içerisinde (39°C) homojen oluncaya kadar bekletilip alkol/eter (1/1; v/v) karışımı ile çözünmesi sağlanmıştır. Fenolftalein yardımıyla KOH ile titrasyon yapıldıktan sonra % kütle hesaplanmıştır. Asit sayısı formülasyonu 3.1'de belirtilen denkleme göre hesaplanmıştır (MEB, 2010).

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V}{m} * 5.61 \quad (3.1)$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 KOH miktarı, mL

m: Tartılan örnek miktarı, g

3.2.2.5. Peroksit sayısı tayini

Sıcak su banyosunda (34 °C) eritilmesi sağlanan sadeyağ örneğinden erlenmayere 1 g eklenmiş ve 10 mL kloroform/asetik asit (1/3; v/v) ilave edilerek çalkalanan karışım hazırlanmıştır. Hazırlanan karışıma 2 mL doymuş potasyum iyodür (KI) eklenip karıştırılmış ve 5 dakika karanlıkta bırakılmıştır. Daha sonra çözeltiye 20 mL saf su ve 1 mL %12'ik nişasta çözeltisi ilave edilip 0.01 N $Na_2S_sO_3$ (sodyum tiyosülfat) ile titrasyon gerçekleştirilmiştir. Denklem 3.2'de ifade edilen formülasyon üzerinden hesaplamalar yapılmıştır (Kaya ve ark., 2017).

$$\text{Peroksit değeri} = \frac{(V_1 - V_0) * N}{m} \quad (3.2)$$

V_1: Örnek için harcanan 0.01 N $Na_2S_2O_3$ miktarı, mL

V_0: Şahit deney için harcanan 0.01 N $Na_2S_2O_3$ miktarı, mL

N: $Na_2S_2O_3$' ün normalitesi

m: Örnek miktarı, g

3.2.2.6. Reichert-Meissl sayısı

Bütirik asit (C4:0) ve kaproik asit (C6:0) gibi süt yağındaki kısa zincirli yağ asitlerini saptamaya dayanan Reichert-Meissl sayısı yönteminde 5 g yağ için nötralizasyonda gerekli olan 0.1 N NaOH çözeltisi miktarı tespit edilmektedir (Kılıç Altun ve ark., 2017).

3.2.2.7. Renk analizi

Hunter Lab cihazı aracılığıyla belirlenen renk analizinde pekmez numuneleri için L, a^*, b^* ölçümleri yapılmıştır. 0-100 arasında yer alan bu değerler için L değerinde parlaklık 100'e doğru artarken a^* değeriyeşillik-kırmızılık; b^* değerinde mavilik-sarılık değişimini göstermektedir (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.2.8. Viskozite tayini

Viskozimetre cihazı (Brookfield DV-II, ABD) kullanılarak 25°C'de pekmez numunesi 20 rpm'de 4 numaralı prob aracılığıyla ölçüm gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Cevizde yapılan analizler

3.2.3.1. Kurumadde tayini

Kurumadde analizi için kullanılan porselen krozeler sabit tartıma getirilerek ceviz örneğinden 5 gr alınmış ve 105±2 °C'de etüv içerisinde kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Tartımlar arası fark %0.2 olana kadar devam edilen bu işlemde soğutma için desikatör kullanılmıştır (Nursoy ve Şahin, 2017).

3.2.3.2. Yağ tayini

Soxhelet yönteminde yağ tayini için nem ihtiva etmemesi gereken öğütülmüş ceviz örneğimiz öncelikle 105°C'de 1 saat süreyle kurutulmuştur. Süzgeç kâğıdı üzerine 10 g öğütülmüş ceviz örneği tartılıp kartuşa alınmış ve kartuş ekstraktöre konulmuştur. Daha sonra balon ve gövdeye 250 mL hekzan eklenerek yaklaşık 3 saat süren ekstraksiyon işleminde ceviz örneği 80°C'de ısıl işleme tabi tutulmuştur (Akdeniz Üniversitesi, 2020).

3.2.4. Cevizli pekmez kreması ürününde bileşim optimizasyonu

Cevizli pekmez kreması bileşenleri optimize edilmesi için, Design Expert programı kullanılmıştır. Kremayı oluşturan bileşenlerin değişim aralığı (en düşük ve en yüksek değerler) belirlenmiş (Çizelge 3.1) ve bu bileşenlerin oransal değişimleri (Çizelge 3.2) özel deneysel tasarım modeli olan Mixture Desing (karışım modeli) kullanılarak belirlenmiştir.

Cevizli pekmez kreması ürününü içeren bileşenler, 5 tekrarlı ve 2. dereceden tasarlanan D-optimal karışım modelinde 20 adet deneme ürünü olarak sonuç alınmıştır. Çizelge 3.2'de gösterildiği üzere deneme çalışması, cevap değişkenleri ve analiz sonuçları tablo haline getirilmiştir. Tüm çalışmalar 3 tekrarlı yapılmış olup paralel analizlerle sonuçlar kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1. Mixture Desing için bağımsız değişkenler ve ön çalışmalarla saptanan değişim aralıkları

Bağımsız değişkenler	Birim	Sembol	Değişim aralığı	
			Min.	Max.
Pekmez	%	X_1	45	70
Sadeyağ	%	X_2	10	30
Ceviz	%	X_3	10	25
Lesitin	%	X_4	0	2

Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli ile 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	69.987	10.105	17.908	2	435.275	2949.47	-432.365	-1075.68
2	64.104	16.674	19.221	0	1884.63	9740.66	-1702.43	-3449.62
3	51.688	23.664	24.648	0	2172.05	17292.6	-2537.64	-1685.66
4	49.091	30	19.113	1.796	124.755	886.93	-87.035	-231.03
5	69.987	10.105	17.908	2	369.99	2220.82	-357.87	-902.815
6	61.952	12.641	25	0.407	951.405	6349.73	-912.14	-2227.45
7	61.952	12.641	25	0.407	1189.93	7135.48	-1081.63	-2520.1
8	45	28.396	24.776	1.828	75.51	522.715	-48.83	-137.68
9	56.029	25.929	17.078	0.963	526.405	3282.08	-442.17	-1142.54
10	54.121	30	13.88	1.999	178.635	1273.21	-141.21	-387.455
11	56.029	25.929	17.078	0.963	711.34	4216.82	-566.86	-1393.83
12	62.643	21.667	13.946	1.744	238.34	1867.86	-257.175	-671.78
13	70	15.177	14.823	0	999.645	5887.42	-916.77	-2311.72
14	45.006	30	24.994	0	1856.23	15282.9	-1994.36	-4459.14
15	45	28.396	24.776	1.828	107.35	783.585	-81.15	-226.03
16	57.626	19.559	20.815	2	492.605	3608.99	-487.97	-1186.1
17	58.663	30	11.337	0	1403.62	7889.15	-1168.42	-2447.64
18	69.491	18.524	10	1.986	78.595	574.275	-82.695	-271.755
19	66.559	23.441	10	0	634.765	4046.82	-618.01	-1461.6
20	69.491	18.524	10	1.986	62.795	530.27	-77.88	-239.86

3.2.5. Ürün optimizasyonu ve istatiksel analizler

Varyans analizi kullanılarak optimize ürün oluşturulması amacıyla sabit değişkenlerin cevap değişkenleri üzerine etkisi hesaplanmıştır. Doğrusal, ikinci dereceden ve üçüncü dereceden modellerin kullanıldığı varyans analizinde (Eşitlik 3.3, 3.4 ve 3.5) sadeyağ, üzüm pekmezi, ceviz ve lesitinin uygun değer oranları sayısal olarak hesaplanmıştır.

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 \quad (3.3)$$

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 + \lambda_1\lambda_2 X_1 X_2 + \lambda_1\lambda_3 X_1 X_3 + \lambda_2\lambda_3 X_2 X_3 \quad (3.4)$$

$$Y = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 + \lambda_1\lambda_2 X_1 X_2 + \lambda_1\lambda_3 X_1 X_3 + \lambda_2\lambda_3 X_2 X_3 + \lambda_1\lambda_2\lambda_3 X_1 X_2 X_3 \quad (3.5)$$

Eşitlikler kullanılarak ifade edilen modeller için Y değeri tahminin cevap değişkenini, λ değeri lineer ve non-lineer terimlerin sabit katsayıları, X değeri kodlanmış bağımsız değişkenleri ifade etmektedir. Sayısal optimizasyon kullanılarak sadeyağ, üzüm pekmezi, ceviz ve lesitinin optimum oranları saptanan modelde model uyumunun doğruluğu; uyum eksikliği (lack of fit) ve korelasyon katsayısı (R^2) değerlerine göre tespit edilmektedir. Bileşenlerin oranları Çizelge 3.1'de ifade edilen aralıkta sabit tutulmuş olup cevap değişkenleri maksimum ve minimuma göre ayarlanmıştır. Sürülebilir kıvamda, tüketime uygun cevizli pekmez kreması üretimi için cevap değişkeni olan katılık ve kıvam değerleri en yüksek; yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri en düşük değere ayarlanmıştır.

Kuvvet-zaman eğrisindeki maksimum pik kuvvetini ifade eden tesktürel parametrelerden katılık; azı dişleriyle bir maddeyi sıkıştırmak için gereken kuvvet şeklinde tanımlanmaktadır. Kuvvet-zaman eğrisinin pozitif bölgesindeki alanı gösteren kıvam parametresi ise belirli sıcaklık ve süre zarfında sıvı ya da yarı katı örneğin akışının ölçüsüdür. Kuvvet-zaman eğrisinin maksimum negatif kuvveti olan yapışkanlık parametresi probun geri dönüşü esnasında elde edilmektedir. Dişlerin bu parametrede duyarsız olması sebebiyle yapışkanlık parametresinin tespiti zordur. Kuvvet-zaman eğrisinin negatif bölgesinde kalan alan şeklinde tanımlanan viskozite indeksinde artış olması durumunda cevizli pekmez kremasının sürülebilirliğinde

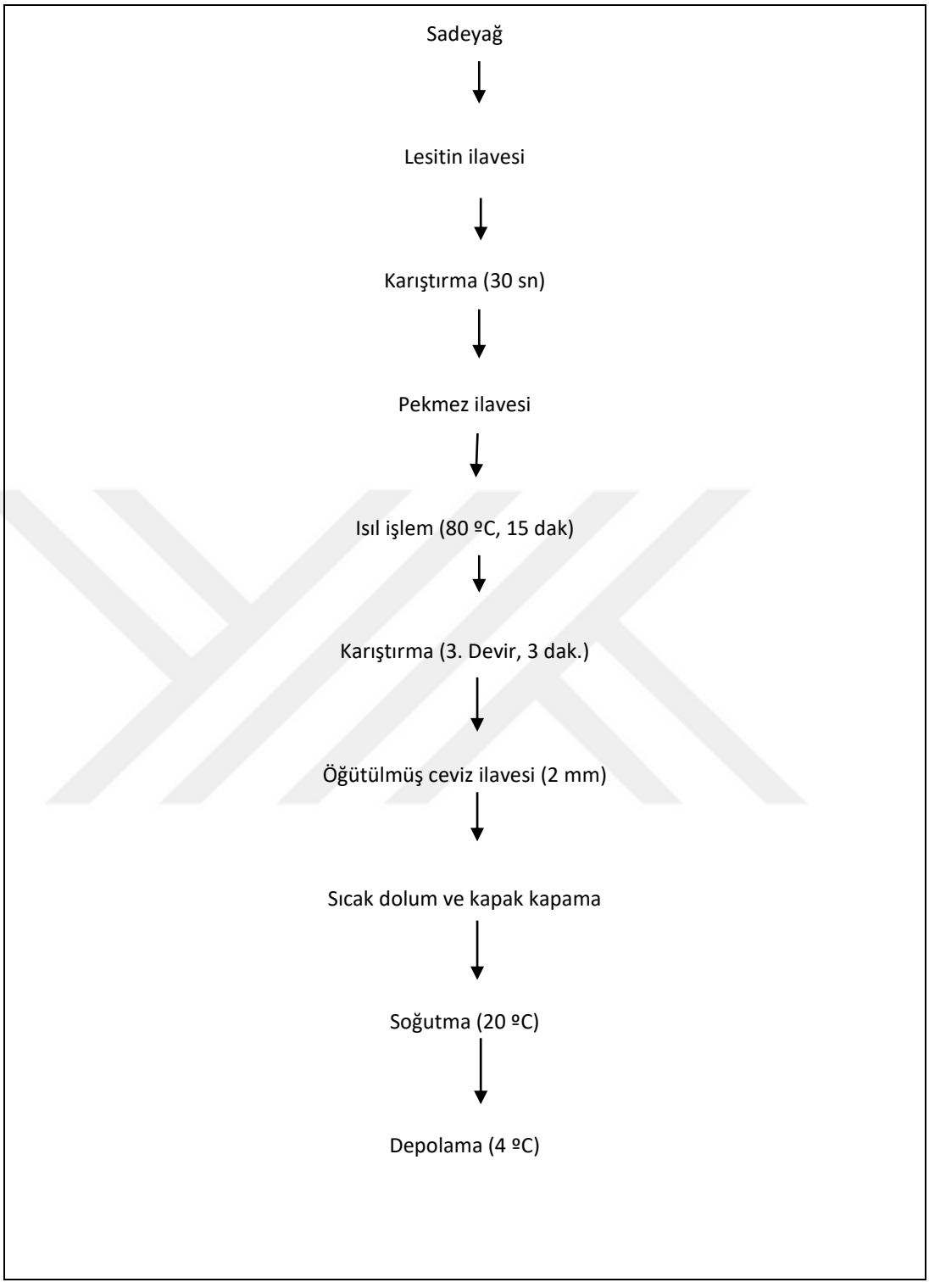
azalma gözlenmektedir. Ürünün optimizasyon aşamasında viskozite indeksi en düşük seviyede tutulmuştur.

3.2.6. Cevizli pekmez kreması üretimi

Cevizli pekmez kreması üretimi için kullanılacak bileşen miktarları hesaplanarak hassas terazi aracılığıyla tartım yapılmıştır. Ürün üretimi için mikser robotu haznesine (High shear mikserler, Ultrablend Cook, BL962, Tefal UK Ltd., Slough, Berkshire, UK) (Şekil 3.1) sadeyağ alınıp 60°C'de 3 dakika erimesi beklenmiştir. Erime işlemi sonrasında lesitin eklenen karışım 30 saniye boyunca karıştırıcının üçüncü seviyesinde tutulmuştur. Gerekli miktarda üzüm pekmezi aynı hazneye eklenip üçüncü seviyede karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra ısıl işlem için robot 80°C'de 15 dakikaya ayarlanmıştır. Öğütülmüş cevizler ise robot haznesine eklenip 3 dakika boyunca üçüncü devirde karıştırma işlemine tabi tutulmuştur. Nihai ürün 200 mL'lik cam kavanozlara (Şekil 3.3) sıcak dolum yapılacak şekilde doldurulup kavanozlar 20°C'de soğuk su banyosuna konulmuştur ve depolama işlemi 4°C'de gerçekleştirilmiştir. Tüm bu işlem basamakları Şekil 3.2'de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Mikser Robotu



Şekil 3. 2. Cevizli pekmez kreması üretim akış şeması



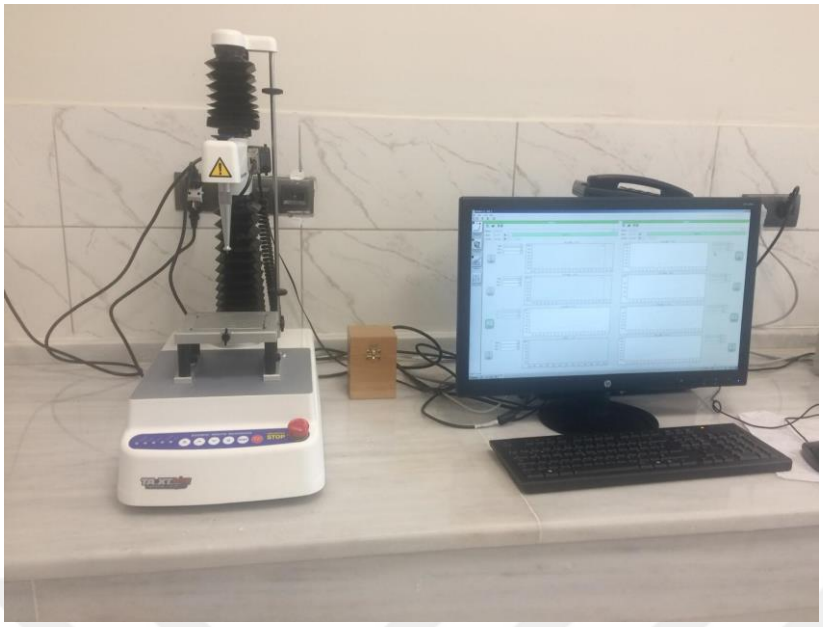
Şekil 3.3.Sıcak dolum yapılan nihai ürünler

3.2.7. Cevizli pekmez kremasında yapılan analizler

Çalışmalar sonucunda optimizasyonu sağlanan nihai ürün cevizli pekmez kremasına uygulanan analizler aşağıda belirtilmiştir.

3.2.7.1. Tekstürel analizler

Cevizli pekmez kreması için gerçekleştirilen tekstür analizleri ortam sıcaklığı 4°C'de iki farklı prob kullanılmak suretiyle TA-XT Plus tekstür analiz cihazı (Stable Microsystems Ltd., London, UK) (Şekil 3.4) ile saptanmıştır. İki farklı prob kullanılan ölçümler 3 defa tekrarlanmıştır. 90° konik prob (TTC sürülebilirlik probu) yüzeyin 8 mm derinine 3 mm/s hız ile daldırılmıştır. Disk prob (çap:30 mm.TA-30A) ise 1 mm/s hızla 30 mm derinliğe daldırılmıştır. Örneğin katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri saptanarak kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.4. TA-XT Plus Tekstür Analiz Cihazı

3.2.7.2. pH analizi

Homojen bir karışım olarak hazırlanan cevizli pekmez kreması örneklerine kalibresi sağlanan pH metrenin probu daldırılmak suretiyle ölçüm gerçekleştirilmiştir (Aslan, 2019).

3.2.7.3. Su Aktivitesi Analizi

Su aktivitesi ölçüm cihazı (Şekil 3.5) kullanılarak cevizli pekmez kreması örneğinin su aktivitesi tespit edilmiştir.



Şekil 3.5. Su aktivitesi ölçüm cihazı

3.2.7.4. Renk analizi

Hunter Lab cihazı aracılığıyla belirlenen renk analizinde pekmez numuneleri için L, a^*, b^* ölçümleri yapılmıştır. 0-100 arasında yer alan bu değerler için L değerinde parlaklık 100'e doğru artarken a^* değerinde yeşillik- kırmızılık; b^* değerinde mavilik-sarılık değerini göstermektedir (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.7.5. Viskozite tayini

Viskozite tayini için viskozimetre cihazı aracılığıyla (Brookfield DV-II+.ABD) 19.4°C'de 7 numaralı prob kullanılarak 2,5 rpm ve 5 rpm'de okumalar yapılmıştır.

3.2.7.6. Duyusal analiz

10 kişiden oluşturulan eğitimli panelistlere cevizli pekmez kreması örneği 1 dilim ekmek ve su ile servis edilmiş olup panelistlerden nihai ürünün renk ve görünüş, koku, sürülebilirlik (yapı-kıvam), tat ve aroma, ağızda bırakılan tat, ceviz oranı ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmesi istenmiştir. (Ek 1

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı oranlarda pekmez, sadeyağ, lesitin ve öğütülmüş ceviz içeren cevizli pekmez kreması elde edilmiş olup ana ürün ve ana ürünü oluşturan bileşenlere birtakım analizler uygulanmıştır.

4.1. Üzüm Pekmezi

Cevizli pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezine ait bazı analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Üzüm pekmezine ait bazı analiz sonuçları

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

Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği Ek-1'inde üzüm pekmezinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirtilmiştir (Türk Gıda Kodeksi, 2017) .

Çizelge 4.2. Üzüm pekmezinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

		Sıvı Üzüm Pekmezi	Katı Üzüm Pekmezi
Suda Çözünür Katı Madde (Brix°)(En az, %)		68	80
Toplam Kül (En çok, %)		2.5	3.0
Hidroksimetilfurfural (HMF) (En çok, mg/kg)		75	100
pH	Tatlı üzüm pekmezi	5.0-6.0	
	Ekşi üzüm pekmezi	3.5-5.0 (hariç)	
Maltoz (En çok, %)		1.0	
Sakaroz (En çok, %)		1.0	
Rafinoz (En çok, %)		0.2	
Fruktoz/Glukoz oranı		0.9-1.1	
Delta C13 (Binde)		-23.5'den daha negatif olmalı	

Analiz sonuçlarına göre bu çalışmada kullanılan sıvı üzüm pekmezine ait değerlerin tebliğe uygun olduğu (SÇKM>% 68; toplam kül <% 2.5, HMF en çok 75 mg/kg ve asitliği pH 5-6) görülmektedir. Üzüm pekmezine ait her bir parametre bağımsız olarak aşağıda değerlendirilmiştir.

4.1.1. Kurumadde

Çizelge 4.1'de de belirtildiği üzere ceviz içeren pekmez kreması üretiminde kullanılan sıvı üzüm pekmezine ait kuru madde oranı %71,20 bulunmuştur. Konu ile ilgili önceki çalışmalar irdelendiğinde Toker ve Hayoğlu (2003) bu değeri %76.53 ile %79.82 aralığında tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada Şimşek ve Artık (2002) ise pekmezde kuru madde oranını %79.30 olarak kaydetmiştir. Bu çalışmada tespit edilen kuru madde oranı Toker ve Hayoğlu (2004) ile Şimşek ve Artık (2002)'ın kaydettiği değerlerden daha düşük oranda olduğu görülmektedir. Bu durum üzüm pekmezi üretim aşamasında uygulanan sıcaklık normu ile üretimi yapan kişilerin tecrübe farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.2. Suda çözünür kurumadde

Çizelge 4.1'de de belirtildiği üzere ceviz içeren pekmez kreması üretiminde kullanılan sıvı üzüm pekmezine ait suda çözünür kurumadde (SÇKM) oranı %75 bulunmuştur. Şimşek ve Artık (2002) üzüm pekmezi için bu oranı %75 bulurken Kaya ve ark. (2012) %69.1-74.4 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Toker ve Hayoğlu (2004) ise SÇKM oranını %71.4-75.5 aralığında kaydetmişlerdir. Tebliğde belirtilen değer ise en az %68 brix° olacak şekildedir. Bu çalışmada bulunan SÇKM oranı literatürdeki çalışmalarla paralellik göstermekte ve aynı şekilde Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (Türk Gıda Kodeksi, 2007) ile de uygunluk arz etmektedir.

4.1.3. Kül

Yapılan analizler sonucu cevizli pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezinin kül oranı Çizelge 4.1'de belirtildiği üzere %2.06 olarak hesaplanmıştır. İlgili tebliğde bu oran en çok %2.5 olarak verilmiştir. Toker ve Hayoğlu (2004) yaptıkları çalışmada pekmezin kül oranını %0.78-2.34 olarak hesaplamışlardır. Şimşek ve ark. (2002) bu değeri %3.83 şeklinde kaydederken Kaya ve ark. (2012) 0.91-3.63 g/100g olarak hesaplamışlardır. Bu bağlamda, çalışmada elde edilen kül oranı Toker ve Hayoğlu (2004) ile Kaya ve ark. (2012)'nın bulduğu değerler ile paralellik gösterirken, Şimşek ve ark. (2002)'nın kaydettiği değerden düşük bulunmuştur.

4.1.4. HMF

Çalışmada kullanılan pekmeze ait HMF değeri 30.5 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliğinde belirtilen (<75 mg/kg) değer ile uyuşmaktadır. Literatüre bakıldığında Akaydın (2009) pekmezde HMF miktarını 11.83-403.20 mg/kg; Şimşek ve Artık (2002) 18.5-23.4 mg/kg aralığında Türkben ve Uylaşer (2018) ise yedi farklı ilden temin ettikleri pekmezlerin HMF değerini 36.07-762.22 mg/kg aralığında bildirmişlerdir. Bu çalışmada saptanan HMF değerinin Akaydın (2009) ile paralellik gösterirken Şimşek ve Artık (2002)'ın bildirdikleri değerden yüksek, Türkben ve Uylaşer (2018)'in tespit ettiği değerden ise düşük olduğu görülmektedir.

4.1.5. Titrasyon asitliği

Cevizli pekmez kreması üretiminde kullanılan pekmeze ait titrasyon asitliği değeri %0,70 bulunmuştur. Toker ve Hayoğlu (2004) yaptıkları çalışmada pekmezde titrasyon asitliğini %0.08-1.18, Şimşek ve Artık (2002) %0.71-0.79, Türkben ve Uylaşer (2018) %1.81-0.35, Akaydın (2009) ise %0.34-0.98 olarak kaydetmişlerdir. Bu çalışmada saptanan değer literatür çalışmalarıyla uyumludur.

4.1.6. pH

Üzüm pekmezinin asitliği pH 5.18 olarak saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliğine göre bu değer tatlı üzüm pekmezinde 5.0-6.0, ekşi üzüm pekmezinde ise 3.5-5.0 olması gerektiği bildirilmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezi tatlı üzüm pekmezi sınıfına girmektedir. Ayrıca yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, Çelem (2014) endüstriyel üzüm pekmezinde pH değerini 4.72 saptarken geleneksel üzüm pekmezinde bu değeri 4.55 olarak ölçmüştür. Üzüm pekmezinin asitliğini, Akaydın (2009) çalışmasında 4.40-5.78, Kaya ve ark. (2012) 10 adet endüstriyel sıvı üzüm pekmezi ve 2 adet geleneksel sıvı üzüm pekmezi üzerine yaptıkları ölçümlerde pH değerini 4.40-5.78, Türkben ve Uylaşer (2018) ise 7 farklı ilden temin edilen üzüm pekmezlerine ait pH değerini 3.59-7.68 aralığında kaydetmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin pH değeri Akaydın (2009), Kaya ve ark. (2012) ile Türkben ve Uylaşer (2018)'in saptadığı değerlerle paralellik göstermektedir.

4.1.7. Renk

Üzüm pekmezine ait L değeri 17.37 olarak ölçülmüştür. Parlaklığın göstergesi olan L değeri 0-100 aralığında olmaktadır. Tosun ve Üstün (2003) yaptıkları çalışmada, üzüm pekmezine ait L değerini 78.5 olarak kaydederken Şimşek ve Artık (2002) bu değeri 19.33 olarak saptamıştır. Akaydın (2009) ise yürüttüğü çalışmada 12 adet endüstriyel sıvı üzüm pekmezine ait L değerlerinin 21.60-29.90 aralığında bildirmiştir.

Renk parametrelerinden bir diğeri olan a^* üründeki kırmızılığın bir göstergesidir. Bu çalışmada üzüm pekmezine ait a^* değeri 0.80 olarak okunmuştur. Tosun ve Üstün (2003) çalışmalarında üzüm pekmezinde bu değeri 1.10, Şimşek ve Artık (2002) 0.23, Akaydın (2009) ise sıvı üzüm pekmezlerine ait a^* değerini (-0,09) -(0,74) aralığında olduğunu belirtmiştir. Üzüm pekmezine ait a^* değeri Tosun ve Üstün (2003) ile Akaydın (2009)'nın tespit ettiği değerden küçük bulunurken Şimşek ve Artık (2002)'ın tespit ettiği değerden ise büyüktür.

Üründe sarılık parametresi olan b* değeri 2.36 olarak ölçülmüştür. Akaydın (2009) sıvı üzüm pekmezlerine ait b* değerini 0.13-1.47, Tosun ve Üstün (2003) 0.23, Şimşek ve Artık (2002) 0.64 olarak ifade etmişlerdir. Ölçülen b* değeri literatürdeki bu değerlerden daha büyük bulunmuştur.

4.1.8. Viskozite tayini analizi

Cevizli pekmez kreması üretimi için çalışmada kullanılan pekmez örneğine ait viskozite değeri 11200 cP olarak bulunmuştur.

4.2. Sadeyağ

Sadeyağ (Urfayağı) kullanılarak üretim gerçekleştirilen bu çalışmada, sadeyağa ait bileşim oranları ve uygulanan bazı analiz sonuçları Çizelge 4.3'de belirtilmiştir.

Çizelge 4. 3. Şanlıurfa sadeyağına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler

Yağ (%)	TA (% LA)	pH	Asit sayısı (mg KOH/g)	Peroksit değeri (meq O_2/kg)	RM sayısı	Renk değerleri			Viskozite (Cp)
						L*	a*	b*	
99.10	0.27	5.50	1.33	1.46	21.1	38.91	-2.8	7.74	10800

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

Türk Gıda Kodeksi Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliğine (Tebliğ No: 2005/19) göre sadeyağ "Süt ve/veya süt ürünlerinden elde edilen, su ve yağsız kuru madde unsurlarının tamamına yakın bölümü uzaklaştırılmış, ağırlıkça en az %99 oranında süt yağı içeriğine sahip ürünü" olarak tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2005).

4.2.1. Yağ

Cevizli pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağın yağ oranı %99.10 olarak tespit edilmiştir. Bu oran, ilgili Türk Gıda Kodeksi Tebliği (Tebliğ No: 2005/19)ile paralellik göstermektedir. Yokuş ve ark. (2019) koyun ve inek sadeyağlarının yağ oranını %98.00-99.25 saptamışlardır. Bir başka çalışmada ise Hindistan yarımadasında özellikle manda sütü kullanılarak üretilen susuz süt yağı olan Ghee'nin en az %96 süt yağı içermesi gerektiği ifade edilmiştir (Aydın ve Güneşer, 2021). Bu bağlamda çalışmada kullanılan sadeyağ literatür ile uyuşmaktadır.

4.2.2. Titrasyon asitliği

Cevizli pekmez kreması üretimi için kullanılan sadeyağa ait titrasyon asitliği değeri %0.27 olarak hesaplanmıştır. Sadeyağın titrasyon asitliğini, Yokuş ve ark. (2019) %0.02-0.05 aralığında bulmuşlardır. Tespit edilen titrasyon asitliği değeri hem literatür hem de mevzuat ile uyumludur.

4.2.3. pH

Krema üretiminde kullanılan sadeyağın asitliği, pH 5.50 olarak ölçülmüştür. Çelik ve ark. (2020) Urfa sadeyağında pH değerini 4.69 olarak kaydetmişlerdir. Çalışmada kullanılan sadeyağın pH değeri literatürdeki değerden daha yüksektir.

4.2.4. Asit sayısı

Cevizli pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağa ait asit sayısı1.33 mg KOH/g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2). Yokuş ve ark. (2019) bu değeri inek ve koyun sütünden elde edilen sadeyağlar için sırasıyla 0.050-1.451 mgKOH/g yağ ve 0.520-8.208 mgKOH/g yağ olarak saptamışlardır. Çelik ve ark. (2020) ise bu değeri Urfa sadeyağı için 1.323 mgKOH/g yağ olarak hesaplamışlardır. Çalışmadaki asit sayısı değeri literatürdeki değerler ile paralellik göstermektedir.

4.2.5. Peroksit değeri

Yağdaki oksidatif stabilitenin bir göstergesi olan peroksit sayısı yağlardaki primer oksidasyon ürünlerini tespit etmeye yaramaktadır (Kaya vd. 2017). Bu çalışmadaki sadeyağa ait peroksit değeri 1.46 meq O_2 /kg olarak saptanmıştır. Bu değer Çelik ve ark. (2020)'nın saptadığı değerden (0.76 meq O_2/kg) daha yüksek iken, Yokuş ve ark. (2019)'nın saptadığı değer (0.122-0.338 meq O_2/ kg) aralığındadır.

4.2.6. Reichert Meissl sayısı

Çalışmada kullanılan sadeyağa ait RM sayısı 21.1 olarak saptanmıştır. Altun ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada 256 sadeyağ örneğini analiz ederek bu yağlara ait RM değerlerini 0.44-29.96 aralığında tespit etmişlerdir. Ortalama RM değerini ise 21.52 olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki RM değeri literatür değeri ile uyuşmaktadır.

4.2.7. Renk Değerleri

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre sadeyağa ait L değeri 38.91 bulunurken a^* değeri-2.80 ve b^* değeri 7.74 olarak okunmuştur. Çelik ve ark. (2020) çalışmalarında Urfa sadeyağı için L değerini 68.116 olarak, a^* değerini-2.664 olarak ve b^* değerini ise 8.341 olarak saptamıştır. Yokuş ve ark. (2019)inek ve koyun sadeyağları ile ilgili renk analizinde L* değerini 71.23-90.70, 75.01-85.14; a* değerini -1.90 ve- 3.57, 1.71-8.74; b* değerini ise 10.21-19.70, 24.30-44.43 olarak ifade etmişlerdir. Bu değerler arasında paralellik olmamasının sebebi kullanılan süt türü ve üretim tekniklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.8. Viskozite tayini

Kullanılan sadeyağa ait viskozite değeri 10080 Cp olarak tayin edilmiştir.

4.3. Ceviz

4.3.1. Kurumadde

Yapılan çalışmalar sonucu nihai ürün üretiminde kullanılan öğütülmüş cevize ait kurumadde oranı %96.24 olarak hesaplanmıştır. Bakkalbaşı ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada 7 farklı ceviz incelemiş ve bu cevizlere ait kurumadde oranını %96.67-97.70 aralığında hesaplamışlardır (Bakkalbaşı ve ark., 2010). Literatür taramaları göstermektedir ki kullanılan cevize ait kurumadde oranı uygun aralıktadır.

4.3.2. Yağ

Cevizli pekmez kreması üretimi için kullanılan öğütülmüş cevize ait yağ oranı %57.71 olarak hesaplanmıştır. Bir çalışmada Erzincan yöresinden 25 değişik ceviz genotipi analiz için seçilmiş ve analiz sonucu bu cevizlere ait yağ oranı %48.97-66.45 aralığında saptanmıştır (Özrenk ve ark., 2005). Bir başka çalışmada ise 7 farklı cevize ait yağ oranı %61.41-72.56 aralığında tespit edilmiştir (Bakkalbaşı ve ark., 2010). Bu çalışmada kullanılan cevize ait yağ oranı literatür ile paralellik göstermektedir.

4.4. Optimizasyon Sonuçları

D-Optimal karışım modeli kullanılarak 20 farklı bileşim oranında cevizli pekmez kreması deneme ürünleri üretilmiştir. Ürün optimizasyonu için cevap değişkenleri olarak tekstürel parametrelerden faydalanılmıştır. Deneme ürünlerine ait analizler için Texture Analyser cihazı ve Back Extrusion probu kullanılmış olup 4 farklı tekstürel parametre analiz edilmiştir.

Çizelge 4.3'te 1., 2. ve 3. Derece tespitine göre yapılan modellerin, bileşim parametrelerin ve interaksiyonlarının cevap değişkenleri üzerindeki etkisine dair test sonuçlarına (ANOVA) yer verilmiştir.

Cevizli pekmez kremasına ait katılık parametresi 2. dereceden modele uyarken; kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi parametreleri ise 3. dereceden modele uygun özellik göstermiştir.

Özel bir Yanıt Yüzey Metodolojisi yöntemi olan karışım tasarım modelinde bileşenlerin karışımdaki oranı ve seviyeleri birbirini etkilemektedir. D-optimal karışım deseni (Desing Expert Software 8.0.7.1, State-Ease Inc., Minneapolis, ABD), bileşenlerin ana ürünün tekstürel nitelikleri üzerindeki etkilerini tahmin etmek için kullanılmaktadır ve bu karışım deseni mümkün olabilecek en iyi model katsayısını tahmin etmeye odaklıdır. Ön deneme desenleri aracılığıyla bileşen oranları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Deneme deseni ürünlerinde TA-XT2 Texture Analyser (Stable Micro System Ltd., UK) cihazı ile Back Extrusion probu kullanılmıştır. Cevizli pekmez kreması ürünlerine ait tekstürel parametrelerden katılık, kıvam, yapışkanlık ve viskozite indeksi değerlerinin R^2 sonuçları 1.00'a yakın çıkmıştır. R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerlerinin birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Bundan dolayı öngörülen ve gerçek değerler arasında iyi bir uyum olduğu sonucuna ulaşabilmekteyiz.

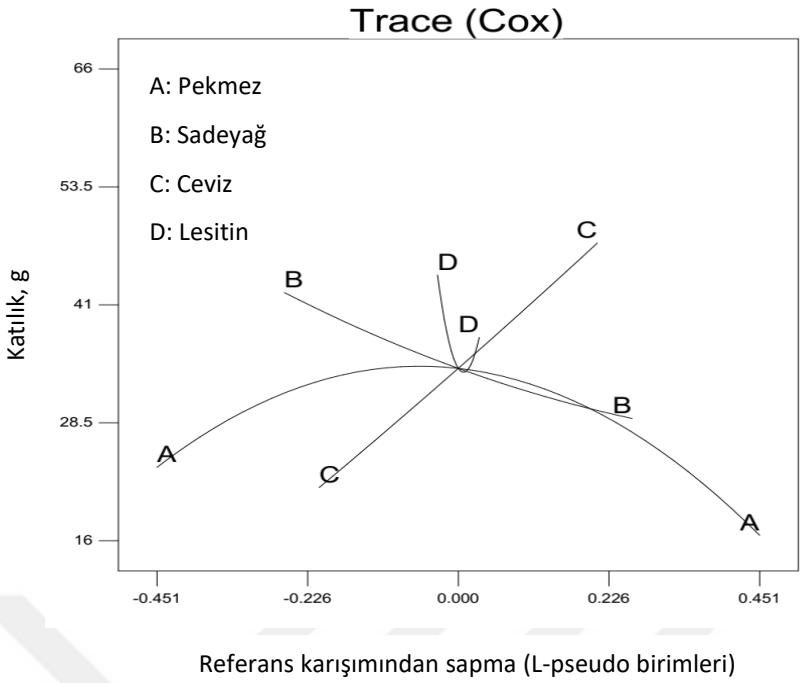
Çizelge 4.4 Model ve bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi ile ilgili ANOVA sonuçları

Kaynak	Katılık			Kıvam			Yapışkanlık		Viskozite indeksi	
	DF	KO	F değeri	DF	KO	F değeri	KO	F değeri	KO	F değeri
Model	9	264.44	66.15***	9	1611.67	83.24***	6.29E+05	69.97***	2.92E+06	152.95***
Linear karışım	3	657.68	164.51***	3	3805.55	196.55***	1.44E+06	160.55***	6.87E+06	360.23***
AB	1	35.65	8.92	1	265.9	13.73	92319.83	10.27	3.18E+05	16.68
AC	1	193.25	48.34***	1	970.74	50.14***	2.94E+05	32.73	1.21E+06	63.41***
AD	1	87.89	21.98	1	629.8	32.53*	4.65E+05	51.75***	1.59E+06	83.54***
BC	1	57.94	14.49	1	349.76	18.06	1.70E+05	18.95	7.36E+05	38.6
BD	1	99.41	24.87	1	724.82	37.44	5.05E+05	56.17***	1.75E+06	91.71***
CD	1	93.16	23.3	1	691.18	35.7	5.10E+05	56.78***	1.78E+06	93.39***
Kalıntı	9	4.00	-	9	19.36	-	8989.95	1.69	19059.29	-
Uyum eksikliği	4	4.8	1.43öd	4	23.54	1.47	13865.92	2.72öd	19446,77	1.04öd
Saf hata	5	3.35		5	16.02		5089.17		18749.31	
Toplam	18	-		18						

***: 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 4.5. Tekstürel parametreler için D-optimal karışım tasarımında deneysel verileri düzeltilmiş model için regresyon ve korelasyon katsayıları

	Değişkenler			
Tahmini katsayılar	**Katılık, g**	**Kıvam, g.s**	**Yapışkanlık, g**	**Viskozite indeksi, g.s**
λ_1	+4.59	+14.96	+107.53	+163.57
λ_2	+19.2	+45.44	-39.06	-307.24
λ_3	-37.41	-81.25	+1875.94	+3835.55
λ_4	+6054.8	+16242.19	-4.31E+05	-8.06E+05
$\lambda_1\lambda_2$	+36.69	+100.21	-1867.16	-3464.64
$\lambda_1\lambda_3$	+104.89	+235.08	-4092.82	-8294.33
$\lambda_1\lambda_4$	-5962.77	-15961.66	+4.34E+05	+8.03E+05
$\lambda_2\lambda_3$	+81.36	+199.9	-4411.85	-9168.49
$\lambda_2\lambda_4$	-6331.2	-17095.81	4.51E+05	+8.40E+05
$\lambda_3\lambda_4$	-6196.93	-16879.17	4.59E+05	+8.57E+05
$\lambda_1\lambda_2\lambda_3$	-	-	-	-
$\lambda_1\lambda_2\lambda_4$	-	-	-	-
$\lambda_1\lambda_3\lambda_4$	-	-	-	-
$\lambda_2\lambda_3\lambda_4$	-	-	-	-
Korelasyon katsayıları				
R^2	0,98	0,98	0,98	0,99
Düzeltilmiş R^2	0,97	0,97	0,97	0,98

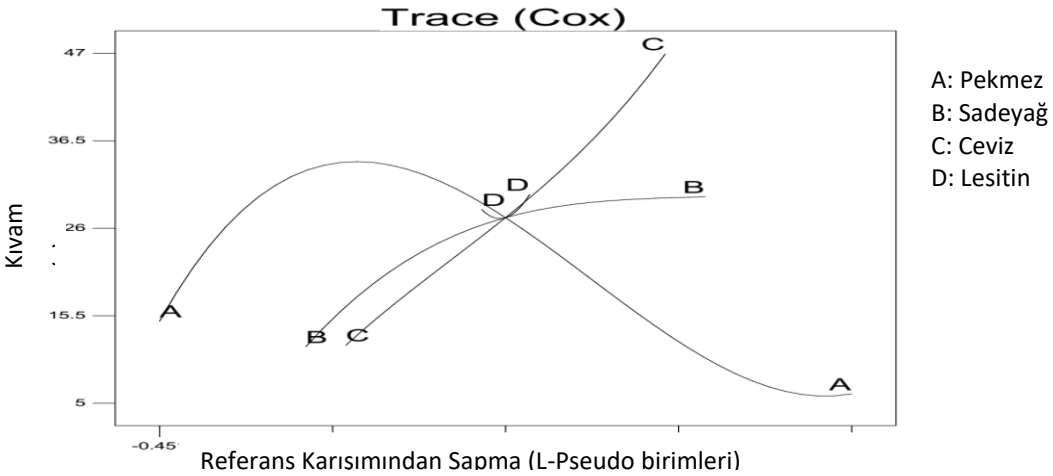


Şekil 4.1. Cevizli pekmez kremasının katılık değerleri için Cox trace grafiği

4.4.1. Cevizli pekmez kreması içeriğinin katılık üzerine etkisi

Sertlik olarak da isimlendirilen katılık; katı veya yarı katı bir besin maddesinin öğütülmesi sırasında oluşan basınca gösterdiği direnç gücü katılık olarak tanımlanmaktadır (Ertaş ve Doğruer, 2010). Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere korelasyon katsayısı (R^2) 0.98 olarak ölçülmüştür ve istatistiki açıdan uyum eksikliği önemsiz düzeydedir.

Şekil 4.1'deki grafik incelendiğinde tüm bileşenler içerisinde üzüm pekmezi ilavesinin pik değerine kadar katılık parametresi üzerinde artışa sebep olduğu pik noktasından sonra ise katılık parametresi üzerinde azalış yönünde bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Diğer yandan sadeyağ içeriği arttıkça cevizli pekmez kremasında katılık (sertlik) oranının düştüğü görülürken ceviz ilavesi bu oranı arttırmaktadır. Bir diğer yandan lesitin ilavesi pik noktasında kadar katılık parametresini azaltırken pik noktasından sonra ise lesitin ilavesiyle cevizli pekmez kremasında katılık oranının arttığı gözlenmektedir.



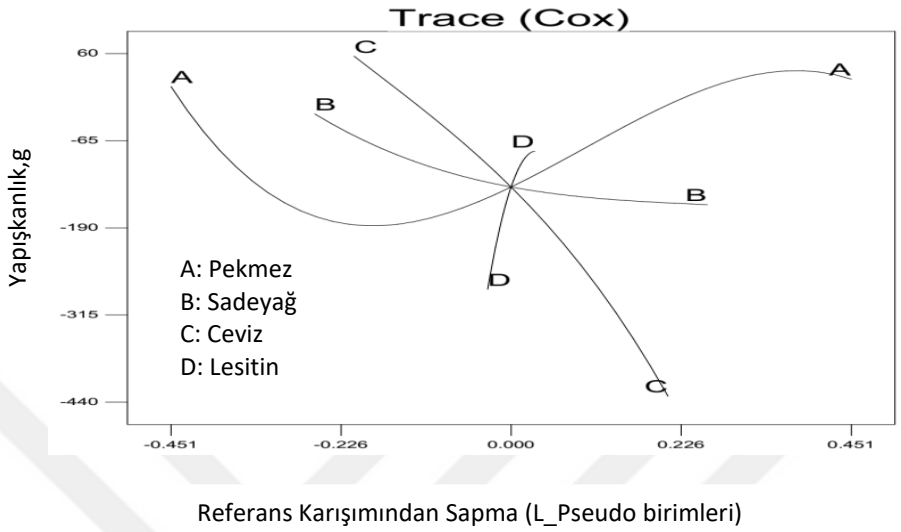
Şekil 4. 2. Cevizli pekmez kremasının kıvamı için Cox trace grafiği

4.4.2. Cevizli pekmez kreması içeriğinin kıvam üzerine etkisi

Viskozite ve konsistens olmak üzere iki nitelik şeklinde ayrılan kıvam parametresi önemli tekstürel özelliklerden biridir. Viskozite akmaya karşı gösterilen direnç olarak tanımlanırken konsistens reolojik özelliklerin (viskozite, kohezyon, yüzey gerilimi vb.) hepsinin tanımlanmasıdır (Ertaş ve Doğruer, 2010).

Şekil 4.2'de gösterilen grafikten de görüldüğü üzere cevizli pekmez kreması üretiminde üzüm pekmezi ilavesi kıvam değerinde artma yönünde bir eğilim gösterirken pik noktasını geçtikten sonra tam tersi bir etki yaparak kıvam değeri üzerinde azalışa sebep olmaktadır. Ürün bileşenine sadeyağ ve ceviz ilavesi ise cevizli pekmez kremasında kıvam artışına neden olmaktadır. Emülgatör olarak lesitin ilavesi pik değerine kadar kıvam üzerinde azalışa sebep olurken pik noktasından sonra ilave edilen lesitin miktarı kıvam parametresinde artışa sebep olmaktadır.

4.4.3 Cevizli pekmez kreması içeriğinin yapışkanlık üzerine etkisi

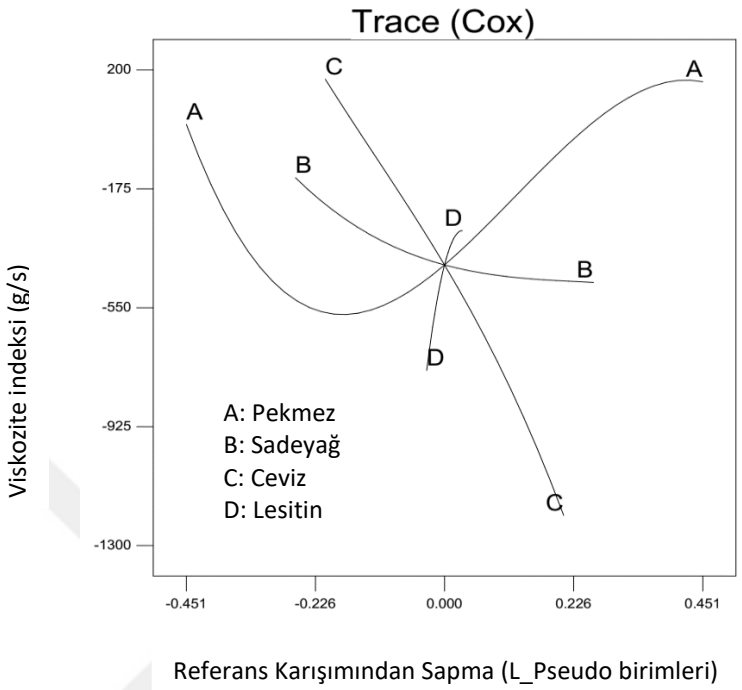


Şekil 4.3. Cevizli pekmez kremasının yapışkanlığı için Cox trace grafiği

Yapışkanlık; besin yüzeyi ve besin yüzeyinin ilişkili olduğu yüzeyler arasında oluşan çekim kuvvetine karşı koyulan güç olarak tanımlanabilmektedir (Ertaş ve Doğruer, 2010).

Şekil 4.3'teki grafikte de okunduğu üzere ürün bileşimindeki üzüm pekmezi oranındaki azalmanın yapışkanlık değerinde azalmaya sebep olduğu görülmektedir. Pik noktasına ulaşan pekmez oranından sonra kıvam parametresinde artış olduğu okunmaktadır. Sadeyağ ve ceviz ilavesi ise yapışkanlık üzerine azalma yönlü bir eğilim göstermiştir. Ceviz içerisinde yapışkanlığa sebep olacak bir unsurun bulunmaması ve sadeyağın %99 oranında yağ içermesi bu azalışlara sebep olmaktadır. Lesitin miktarı ise pik noktasına kadar yapışkanlık oranında artışa sebep olmaktadır.

4.4.4 Cevizli pekmez kreması içeriğinin viskozite indeksi üzerine etkisi



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

Emülsiyon akışkanlığının bir ölçüsü olan viskozite akmaya karşı gösterilen direnç olarak tanımlanır ve önemli bir kalite parametresidir (Özcan ve Delikanlı, 2011).

Şekil 4.4'te cevizli pekmez kremasını oluşturan bileşenlerin viskozite indeksi etkileri görülmektedir. Kremayı oluşturan tüm bileşenler viskozite indeksini etkilemektedir. Pekmez ilavesi pik noktasına kadar viskozite indeksinde azalma eğilimi gösterirken pik noktasını geçtikten sonra artış gözlenmektedir. Sadeyağ ve ceviz ilavesi ise indeks değerinde azalmaya sebep olmuştur. Lesitin ilavesi cevizli pekmez kremasının viskozite indeks değerinde artışa sebep olmuştur.

4.4.5. Deneme cevizli pekmez kremasının tekstürel parametreleri arasındaki korelasyon

Grafiklerdeki kuvvet-zaman eğrileri incelendiğinde katılık ve kıvam parametreleri için pozitif bölge; yapışkanlık ve viskozite indeksi parametreleri için negatif bölgeler hesaplanarak Çizelge 4.6'da sonuçlar gösterilmektedir.

Çizelge 4.6. Deneme cevizli pekmez kremasının tekstürel özellikleri arasındaki korelasyon

	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. Cevizli pekmez kreması optimizasyonu

Farklı bileşimlerde oluşturulan deneme desenleri için D-optimal (Design Expert) karışım modeli aracılığıyla yapılan çalışmada cevizli pekmez kremasını oluşturan bileşenler bağımsız değişkenleri ifade ederken tekstürel parametreler ise cevap değişkenleri olarak saptanmıştır. Bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla varyans analizleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.7'de gösterildiği üzere optimize ürün için sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler ve optimizasyon işlemindeki ağırlık belirlenmiştir ve önem düzeyi 3. dereceden saptanmıştır.

Çizelge 4.7. 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	45	70	1	1	3
Sadeyağı	Normal aralıkta	10.1046	30	1	1	3
Ceviz	Normal aralıkta	10	25	1	1	3
Lesitin	Normal aralıkta	0	2	1	1	3
Katılık	Maksimize	62.795	1884.63	1	1	3
Kıvam	Maksimize	522.715	15282.9	1	1	3
Yapışkanlık	Minimize	-1994.36	-48.83	1	1	3
Viskozite indeksi	Minimize	-4459.14	-137.68	1	1	3

Çizelge 4.8'de ise optimize cevizli pekmez kremasına ait oranlar Design Expert programı aracılığıyla hesaplanmıştır.

Çizelge 4.8. Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi

Optimize ürün bileşimi				Optimize ürünün tekstürel parametre değerleri				İstenilirlik düzeyi (desirability)
Pekmez	Sadeyağ	Ceviz	Lesitin	Katılık	Kıvam	Yapışkanlık	Viskozite indeksi	
%55.4	%23.859	%20.741	%0.00	2296.16	15299.1	-1954.19	-4216	0.980

Yapılan istatiksel çalışmalar ve varsayımlar sonucu oluşturulan optimize edilmiş cevizli pekmez kreması ürününe ait veriler Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Optimizasyon sonucu endüstriyel boyutta üretilmesi için gerekli veriler elde edilen çalışmada ürün bileşimi %55.4 üzüm pekmezi, %23.859 Şanlıurfa sadeyağ, %20.741 ceviz ve %0.00 lesitin olacak şekilde optimize edilmiş ve tamamen yeni bir kahvaltılık ürün elde edilmiştir. İstenilirlik düzeyinin 0.980 olduğu üründe deneme çalışmaları aşamasında lesitin ilave edilmiş olsa da optimize üründe lesitin oranı %0.0 şeklindedir. Ceviz içeriğindeki bitkisel kaynaklı protein ve karbonhidratlar emülgatör görevi üstlenerek gerekli ürün yapısının oluşmasına katkıda bulunmuş ve emülgatör ilavesine ihtiyaç duyulmamıştır.

4.5. Optimize Edilen Cevizli Pekmez Kremasının Bazı Fiziksel, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri

Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen optimize cevizli pekmez kremasına ait veriler ışığında üretimi gerçekleştirilmiş olan nihai ürünün viskoz yapıda olduğu, düşük asit değerinde (pH 5.86) ve orta nem içeriğine sahip gıda olarak nitelendirilebileceği (a_w 0.661) görülmektedir.

Çizelge 4.9'da optimize ürünümüze ait bazı fiziksel, tekstürel ve duyusal özellikler incelendiğinde renk özelliklerini gösteren L^*, a^*, b^* değerlerinin 12.73, 7.48 ve 12.04 olduğu yani ürünün kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı görülmektedir. Viskoz yapıda olduğu görülen ürünün viskozite değeri 765000 cP ve pH değerlerinin 5,86 olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9. Optimize cevizli pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyusal özellikleri

Örnek	Analizler	Değerler
Fizikokimyasal özellikler	Viskozite (5 rpm)	765000 cP
	pH	5.86
	a_w	0.661
Back extrusion testi	Firmness. g	7120.25
	Work of shear. g.sec	5198.59
Sürülebilirlik testi	Katılık, g	1563.54
	Kıvam, g.sec	31851.71
	Yapışkanlık, g	-2634.57
	Viskozite indeksi, g.sec	-5055.22
Renk değerleri	L*	12.73
	a*	7.48
	b*	12.04
Duyusal testler	Renk ve görünüş	8.36
	Koku	7.72
	Sürülebilirlik	8.00
	Tat-aroma	8.63
	Ağızda bıraktığı tat	8.36
	Badem oranı	8.09
	Genel kabul edilebilirlik	8.27

Optimize cevizli pekmez kremasına ait duyusal analiz testleri için 10 farklı panelist seçilmiş ve ürün 1 bardak su ile 1 dilim ekmek eşliğinde sunulmuştur. Tadım sonrası değerlendirme formu 1-9 skalasında puanlanacak şekilde hazırlanarak panelistlere sunulmuştur. 1 en düşük puan ve 9 en yüksek puan olacak şekilde yapılan değerlendirme sonucunda ürünün renk ve görünüş, koku, sürülebilirlik, tat ve aroma, ağızda bıraktığı tat, ceviz oranı ile genel kabul edilirlik açısından Çizelge 4.9'da gösterilen puanlamaları aldığı görülmektedir. Duyusal değerlendirme sonucunda bileşimi optimize edilmiş olan cevizli pekmez kremasının panelistlerce beğenildiği ve yüksek puan aldığı görülmektedir. Puanlaması yapılan duyusal parametrelere bakıldığında ürünün genel olarak 8 ve üzeri puan aldığı görülmektedir. Panelistler tarafından yapılan puanlamalar ışığında, tüketime sunulacak olan bu yeni kahvaltılık ürünün tüketiciler tarafından da kabul göreceği ve beğenileceği yorumu yapılabilmektedir.

Nihai olarak bileşimi optimize edilen cevizli pekmez kremasının orta nem içeriğine sahip, düşük asitli, viskoz yapıda, kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı ve panelistler tarafından yüksek düzeyde beğenildiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Gastronomi mirasımız olan geleneksel gıdalarla ilgili çok fazla bilimsel çalışma yapılmıştır ve yapılmaktadır. Geleneksel gıdalarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde uygulanan duyusal ve tekstürel analizler bu ürünü piyasaya sunmadan önce üretici ve tüketiciye yol göstererek ürünün genel kabul edilirliği hakkında bilgi vermektedir.

Bu çalışmada özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yıllardan beridir bilhassa kış aylarında kahvaltılık bir ürün olarak tüketilen geleneksel pekmez-sadeyağ karışımına sert kabuklu meyvelerden olan ceviz ilave edilmiş ve bir dizi deneme sonrası oran %55.4 üzüm pekmezi, %23.859 sadeyağ ve %20.741 ceviz olacak şekilde optimize edilmiştir. Analizler sonucu orta nemli, düşük asitli, viskoz yapıda ve kırmızı-sarı renk bölgesinde yer aldığı belirlenen nihai ürünümüz eğitimli panelistlerce yapılan duyusal testlerden de yüksek oranda beğeni almıştır. Ayrıca, yeni geliştirilen bu üründe çeşitliliğin arttırılması bağlamında fındık, fıstık, badem, yer fıstığı gibi diğer sert kabuklu meyvelerin de alternatif olarak kullanılabileceği, endüstriyel üretime kazandırılabilecek bu yeni ürünlerin bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir

KAYNAKÇA

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ, 2020. Akdeniz Üniversitesi Akademik Veri Yönetim Sistemi, Deney 3: Yağ Tayini, Antalya.

ASLAN, D., 2019. Çiğ Sütte Asitlik Tayini Ders Notu, Kayseri.

ATASOY, A.F. ve TÜRKOĞLU, H., 2010. Şanlıurfa'da Üretilen ve Satışa Sunulan Sadeyağların (Urfa Yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 14(2):9–12.

AYDIN, B. ve GÜNEŞER, O., 2021. Manda Sütünden Üretilen Bazı Ürünlerin Duyusal Özellikleri. Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi,1:110–23.

BAKKALBAŞI, E., YILMAZ, Ö. M. ve ARTIK, N., 2010. Türkiye 'de Yetiştirilen Yerli Bazı Ceviz Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri ve Kimyasal Bileşenleri. Akademik Gıda Dergisi, 8 (1)(1):6–12.

BATU, A. ve GÖK, V., 2006. Pekmez Üretiminde HACCP Uygulaması. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, (3):1–18.

ÇELEM, E., 2014.Unutulan Geleneksel Bir Ürün, Runi Hiz: Karakteristik Özellikleri ve Optimizasyonu. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütisi, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.

CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları.Biltav Yayınları, Ankara.

CUMHUR,Ö., 2019. Geleneksel Gidalardan Darti'nin ÜretimYöntemi ve Başlıca Özelliklerinin Belirlenmesi. The Journal of Food,44:733–41.

ERGÜN, M. ve SÜTYEMEZ, M., 2008. Sağlıklı Bir Yaşam Tarzı İçin Ceviz (Walnut for a Healty life Style). KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1).

ERTAŞ, N. ve DOĞRUER, Y., 2010.Besinlerde Tekstür. Erciyes Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 7(1):35–42.

FİDAN, F., 2017. Geleneksel Kahvaltılık Bir Ürün: Gün Pekmezi Kreması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

IŞIK, S., 2014. Yeni Kahvaltılık Bir Ürün: Dut Pekmezi Kreması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 71s.

KARACA, İ., 2009.Pekmez Örneklerinde Vitamin Ve Mineral Tayini. İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 128s.

KAYA, S., BAKKALBAŞI, E. ve CAVİDOĞLU, İ., 2017. Fındık, Zeytin ve Pamuk Yağlarında Peroksit Oluşum Kinetiği. Akademik Gıda, 15(1):36–36.

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.

KAZAN, D., 2022. Endüstriyel Yeni Bir Ürün: Bademli Pekmezi Kreması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

KOCATEPE, D. ve TIRIL, A., 2015. Sağlıklı Beslenme ve Geleneksel Gıdalar, Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 3(1):55-63.

KRAMER, A. and TWIGG, B.A., 1984. Quality control for the food industry. Vol. 1. 3th end. The Avi publising Company Inc., Connecticut, 556s.

KUŞAT, N., 2012. Bölgesel Kalkınmada Geleneksel Gıda Ürünlerinin Rolü ve Geleneksel Gıdalarda İnovasyon 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.

NURSOY, H. ve ŞAHİN., E., 2017. Son Metodlara Göre Yemlerin Kurumadde Analizleri. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 6(1).

ONURLUBAŞ, E. ve TAŞDAN, K., 2017. Geleneksel Ürün Tüketimini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17(17):115–32.

ÖZCAN, T. ve DELİKANLI, B., 2011. Gıdaların Tekstürel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Peynir Altı Suyu Protein Katkılarının Fonksiyonel Etkileri.Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25:77–88.

ÖZRENK, K., KAZANKAYA, A., YARILGAÇ, T.,GÜLERYÜZ, M. ve BALTA, F., 2005. Erzincan Yöresinden Selekte Edilmiş Ceviz (Juglans regia L.) Seleksiyonlarının Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. 34(1):171–75.

ŞİMŞEK, A. ve ARTIK, N., 2002. Değişik Meyvelerden Üretilen Pekmezlerin Bileşim Unsurları Üzerine Araştırma.Gıda, 27(6):459–67.

ŞİMŞEK, M. ve GÜLSOY, E., 2016. Ceviz ve İçerdiği Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemi Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar.Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,6 (4)(4):9–15.

TSE, 1996. Meyve ve Sebze Suları-Kül Tayini (TS EN 1135). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

TÜRK GIDA KODEKSİ, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği(Tebliğ No:2005/19).

TÜRK GIDA KODEKSİ, 2013. Katkı Maddeleri Yönetmeliği, (Sayı:28693).

TÜRK GIDA KODEKSİ, 2017.Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No:2017/8).

TURHAN, E. Ü., DEMİR, H., PÜSKÜLLÜ, R., KÖR, M. ve UĞUR, Z., 2020. Sokakta Satışa Sunulan Geleneksel Kadirli Sucuğunun Mikrobiyolojik Kalitesi. Food and Health, 6(1):27–34.

UÇAR, A., 2007. Geleneksel Türk Tadı : Pekmez. *38. ICANAS* (Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi) 1383–98.

YANGINLAR, F., 2013. Süt ve Süt Ürünlerinde Hidroksimetilfurfural (HMF). Akademik Gıda, 11(3–4):70–76.

YİĞİT, D., YİĞİT, N., ESİN, A. ve UFUK, Ö., 2009. Ceviz (Juglans Regia L.)'in Antimikrobiyal Aktivitesi. Türk Mikrobyoloji Cemiyeti Dergisi, 39(1–2):7–11.

EKLER

EK 1

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Bu çalışmada, bileşimi optimize edilen pastörize **'Cevizli Pekmez Kreması**'nın duyusal 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 değerlendirelim				
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: .....