

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: ANTEP FISTIKLI PEKMEZ KREMASI**

**Leyla BOSTANCI**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2022**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: ANTEP FISTIKLI PEKMEZ KREMASI**

**Leyla BOSTANCI**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2022**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR:.....	vi
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1 MATERYAL .....	10
3.2 YÖNTEM.....	10
3.2.1. Pekmezde yapılan analizler.....	10
3.2.1.1. Kuru madde tayini .....	10
3.2.1.2. Suda çözünür kuru madde tayini .....	10
3.2.1.3. Kül tayini .....	10
3.2.1.4. HMF tayini.....	11
3.2.1.5. Titrasyon asitliği tayini .....	11
3.2.1.6. pH tayini .....	11
3.2.1.7. Renk analizi .....	11
3.2.1.8. Viskozite tayini .....	12
3.2.2. Sadeyağda yapılan analizler.....	12
3.2.2.1. Yağ tayini .....	12
3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini .....	12
3.2.2.3. pH tayini .....	12
3.2.2.4. Asit sayısı tayini.....	13
3.2.2.5. Peroksit değeri tayini.....	13
3.2.2.6. Reichert–Meissl sayısı.....	14
3.2.2.7. Renk analizi .....	14
3.2.2.8. Viskozite tayini .....	14
3.2.3. Deneme deseninin oluşturulması ve bileşimin optimizasyonu.....	14
3.2.4. Antep fıstıklı pekmez kreması üretimi.....	16
3.2.5. Antep fıstıklı Pekmez Kremasında Yapılan Analizler .....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Üzüm pekmezi .....	21
4.1.1. Renk .....	21
4.1.2. Viskozite tayini .....	22
4.1.3. Kurumadde .....	22
4.1.4. Suda çözünür kuru madde .....	22
4.1.5. Kül .....	22
4.1.6. HMF .....	23
4.1.7. Titrasyon asitliği .....	23
4.1.8. pH.....	23
4.2. Şanlıurfa sadeyağı .....	23
4.2.1. Renk .....	24
4.2.2. Viskozite tayini .....	24
4.2.3. Yağ.....	24
4.2.4. Titrasyon asitliği .....	25
4.2.5. pH.....	25
4.2.6. Asit sayısı .....	25
4.2.7. Peroksit değeri .....	25
4.2.8. Reichert–Meissl sayısı.....	26
4.3. Optimizasyon sonuçları .....	26

4.3.1. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin katılık parametresine etkisi .....	28
4.3.2. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin kıvam parametresine etkisi .....	29
4.3.3. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin yapışkanlık parametresine etkisi .....	30
4.3.4. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin viskozite indeksine parametresine etkisi .....	31
4.3.4. Antep fıstıklı pekmez kremasının optimizasyonu .....	33
4.4. Optimize Antep fıstıklı pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyuşal özellikleri.....	35
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	<b>38</b>
ÖZGEÇMİŞ .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK 1.....	<b>41</b>



## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

### **KAHVALTILIK YENİ BİR ÜRÜN: ANTEP FISTIKLI PEKMEZ KREMASI**

**Leyla BOSTANCI**

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

**Danışman: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK  
YIL:2022, Sayfa:43**

Bu çalışmada üzüm pekmezi, sadeyağ ve öğütülmüş antepfıstığı karışımından oluşan Antep fıstıklı pekmez kreması olarak tanımlanan yeni bir ürünün elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, D-Optimal Karışım Modeli (D-Optimal Mixture Design) kullanılarak ürünü oluşturan bileşenlerin (üzüm pekmezi, Şanlıurfa sadeyağı, öğütülmüş antepfıstığı, 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 program tarafından tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Antep fıstıklı pekmez kreması bileşimi %59.80 üzüm pekmezi, %19.69 sadeyağ, %20 Antep fıstığı ve %0.5 emülgatör olarak optimize edilmiştir. Bileşimi optimize edilen Antep fıstıklı pekmez kremasının viskoz, sürülebilir, düşük asitli ve orta nemli, hafif parlak ve kırmızı-sarı renk skalasında yer almış bir ürün olduğu ve eğitilmiş panelistler tarafından beğenildiği ve endüstriyel ölçekte üretilebilecek potansiyel taşıdığı sonucuna varılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sadeyağ, Pekmez, Antep fıstığı, D-Optimal karışım, Tekstürel parametreler, Antep fıstıklı pekmez kreması

## **ABSTRACT**

**MSc Thesis**

### **A NEW PRODUCT FOR BREAKFAST: MOLASSES CREAM WITH PISTACHIO**

**Leyla BOSTANCI**

**Harran University  
Graduate School of Natureland Applied Sciences  
Department of Food Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK  
Year: 2022 Page:43**

In this study, the aim was to obtain a new product defined as Pistachio Molasses Cream, which consists of a mixture of grape molasses, butterfat and ground pistachio. For this purpose, 20 trial products consisting of different ratios of the components that make up the product (grape molasses, Şanlıurfa butter, ground pistachio, emulsifier) were produced using the D-Optimal Mixture Design. In the study, textural parameters such as firmness, consistency, cohesiveness and viscosity index were used as response variables. The effect of trial product components and appropriate models on response variables was determined by analysis of variance. Afterwards, the most suitable (high desirability) product combination was determined by the program by making assumptions about the response variables for the optimization studies. As a result, the composition of pistachio molasses cream was optimized as 59.80% grape molasses, 19.69% Şanlıurfa butter, 20% ground pistachio and 0.5% emulsifier. It was concluded that pistachio molasses cream, whose composition was optimized, is a viscous, spreadable, low acid and medium moisture, slightly bright and red-yellow color scale product, liked by trained panelists and has the potential to be produced on an industrial scale.

**KEY WORDS:** Butterfat, Molasses, Pistachios, D-Optimal Mixture, Textural parameters, Pistachio 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; hayatım boyunca yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili annem ve babam Filiz ve Hacı EROĞLU'ya; bu süreçte desteğini ve sabrını esirgemeyen eşim Ramazan BOSTANCI 'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 3.1. D-optimal karışım modeli için bağımsız değişkenler ve ön çalışmalarda karar verilen değişim aralıkları.....	15
Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli kapsamında oluşturulan deneme deseni ve cevap değişkenlerine ait ortalama değerler.....	16
Çizelge 4.1. Üzüm pekmezinin bazı fiziksel özelliklerine ilişkin ortalama değerler .....	21
Çizelge 4.2. Üzüm pekmezinin bazı kimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler.....	22
Çizelge 4. 3 Şanlıurfa sadeyağına ait renk ve viskozite değerleri.....	24
Çizelge 4.4. Şanlıurfa sadeyağına ait kimyasal özellikler .....	24
Çizelge 4. 5 Model ve bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi ile ilgili ANOVA sonuçları .....	27
Çizelge 4. 6. Tekstürel parametreler için D-optimal karışım tasarımında deneysel verileri düzeltilmiş model için regresyon ve korelasyon katsayıları .....	28
Çizelge 4. 7 Sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlık ve önem düzeyleri .....	34
Çizelge 4. 8 Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi.....	35
Çizelge 4. 9 Optimize Antep fıstıklı pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyuşal özellikleri ...	36



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3. 1 Bademli pekmez kreması üretim akış şeması.....	17
Şekil 4. 1 Antep fıstıklı pekmez kremasının katılık değerleri için Cox trace grafiği .....	29
Şekil 4. 2 antep fıstıklı pekmez kremasının kıvam değerleri için Cox trace grafiği.....	30
Şekil 4. 3 Antep fıstıklı pekmez kremasının yapışkanlık değerleri için Cox trace grafiği.....	31
Şekil 4. 4 Antep fıstıklı pekmez kremasının viskozite indeksi değerleri için Cox trace grafiği.....	32



## SİMGELER ve KISALTMALAR

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

## 1.GİRİŞ

Sık sık tüketilen, nesilden nesile aktarılan, gastronomi mirasa göre özel bir işleme yapılan, doğal olarak üretilen ve farklılaşan, duyuşal özellikleri bilinen ve yerel bir alan/bölge/ülke ile ilgili olan ürünler geleneksel ürün olarak tanımlanmaktadır (Aktaran, 2014). Bu tanıma bağlı özellikleri ile geleneksel gıdaların tüketimi son zamanlarda giderek artmış ve gelecekte de bu durumun süreceği düşünölmektedir. Tüketimlerin artması ile tüketicilerin geleneksel gıda algılarının yanı sıra bu ürünler ile ilgili beklentilerinin belirlenmesi, bu ürünlerin piyasadaki gelişimlerini izleme ve yön verme açısından son derece önemlidir (MEB, 2017). Sürekli değişen koşullar göz önünde tutulduğunda tüketicilerin değişmeyen en önemli talep ve beklentisi ürünün / gıdanın insan sağlığına faydalı olması ve kolay ulaşılabilir olması yönündedir. Çoksöyler (2014) yaptığı bir araştırmada tüketicilerin geleneksel gıdaları sağlıklı ve güvenilir bulunduğunu ve geleneksel gıdaların daha az katkı maddesi içerdiğini düşündüklerini vurgulamıştır.

Geleneksel gıdalar zaman içerisinde test edilmiş halk tarafından kabul görmüş ve yıllarca tüketilmiş gıdalar olduğu için potansiyel olarak sağlıklı gıdalardır. Bazı geleneksel gıdaların sağlık açısından olumlu etkilerinin de olduğu bilimsel olarak zamanla kanıtlanmıştır (Başaran, 2016).

Pekmez içeriği ve üretimi bakımından önemli yere sahip geleneksel gıdalarımızdandır. Yüksek oranda içerdiğli glikoz ve früktoz ile iyi bir enerji kaynağı ve demir, magnezyum ve kalsiyum içeriğli ile vücudun mineral ihtiyacını önemli bir oranda karşılamaktadır. İçerdiğli basit şekerlerden dolayı kana hızlı geçmesi bebek, çocuk, sporcu ve acil enerji ihtiyacı olanlar için önemli bir yere sahiptir. Çeşitli meyvelerden elde edilebilse de ülkemizde bağcılığın yaygın olmasından en çok üretimi yapılan pekmez çeşidi üzüm pekmezidir (Batu, 2020). Üzüm pekmezi üzüm şirasının asitliğli azaltılmaksızın veya kalsiyum karbonat veya sodyum karbonat ile asitliğli azaltılarak, durultulduktan sonra tekniğine uygun şekilde vakumlanarak veya aşıktta koyulaştırılarak elde edilen koyu kıvamlı gıdalardır (TSE, 1991).

Baklava ve kadayıf gibi yöresel lezzetlerde kullanılan sadeyağ Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde üretilmektedir. Sadeyağ; süt, krema ve yoğurttan elde edilen tereyağın eritilmesi sonucu oluşan köpük ve suyun uzaklaştırılması ile elde edilen ve kendisine has tekstür ve tadı olan bir üründür (Atasoy, 2010). Sadeyağın tereyağından ayıran en büyük fark fazla suyun uzaklaştırılarak yağ oranının %99'a çıkarılmasıdır. Tereyağında bu oran %80'lerdedir. Bu özellik sadeyağın dayanıklılığını da arttırmaktadır. Uygun muhafaza şartlarında (18-21 °C) iki yıl tazeliğini koruyabilen bir üründür (Kaya, 2006).

Türkiye, Antepfıstığı üretiminde İran ve ABD ülkelerinden sonra dünyada en çok Antepfıstığı üreten ülke konumundadır. Antepfıstığının üretimi ve pazarlaması ile ilgili yapılan araştırmada Türkiye, Antepfıstığından elde edilen 492 620 000 \$ tarımsal üretim değeri ile 17. sırada yer almaktadır. Gaziantep genelinde binden fazla firma Antepfıstığı ticareti yapmakta ve ortalama 200.000 kişi bu alanda istihdam edilebilmektedir. Bu bağlamda Antepfıstığı tarımının işsizlik oranını düşürdüğü düşünülmektedir (Ertürk ve ark., 2015).

Antep fıstığı, besin değeri açısından oldukça zengin meyvelerdendir. Bu meyve badem, fındık ve yer fıstığı gibi yağlı meyvelerden daha yüksek oranda karbonhidrat ve protein içermektedir. Antep fıstığının kan kolesterol düzeyini düşürdüğü, koroner kalp hastalığı riskini azalttığı ve böylece insan sağlığına olumlu etkileri olduğu ifade edilmektedir (Ertürk ve ark.,2015).

Tüketicilerin kaliteli ve sağlıklı beslenme konusundaki talepleri giderek artmaktadır. Değişen Dünya koşulları ile sağlıklı gıdaya ulaşım kolaylaşmaktadır. Geleneksel gıdaların endüstriyel üretime alınması veya bu ürünlerin bileşim bakımından zenginleştirilerek çeşitlendirilmesi ve böylece yeni ürünlerin endüstriye kazandırılması, ait olduğu bölgeye bağlı kalmayarak yaygın bir şekilde üretilmesi ülke ve bölge ekonomisi bakımından büyük önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada, bölgede geleneksel olarak üretimi yapılan ve Runı Sor olarak bilinen krema niteliğindeki pekmez ve sadeyağ karışımından oluşan bu ürünün, Antep fıstığı ile kombinasyonu yapılarak tamamen yeni kahvaltılık bir ürün geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ürünün bölgede yaygın bir şekilde üretimi yapılan Antep fıstığı ile üzüm

pekmezi tüketiminin artmasına katkı sağlayacağı, içerdiği bileşenler bakımından önemli enerji kaynağı olması nedeniyle özellikle çocuk ve spor yapan tüketici gruplarının enerji ihtiyaçlarının karşılanması bakımından önemli bir ürün olacağı düşünülmektedir.



## 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Organik pekmez ile fındık, kakao ve benzeri katkı maddelerinin ilavesi ile organik ve fonksiyonel yeni bir ürün elde edilmesi ve çalışmada elde edilen ürününün kalite parametrelerinin ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Ürün 4, 20, 30 ve 35 °C'de 100 gün süresince depolanmıştır. Depolanmanın 100. gününde yapılan duyusal analizde 4 ve 20 °C'de depolanan ürünlerin referans örnekten farklı olmadığı, 30 °C ve 35 °C'de depolanan ürünlerin ise farklı olduğu belirlenmiştir. Farklı olduğu düşünülen ürünlerin kabul edilebilirliği %88 olarak belirlenmiştir. Raf ömrü ise peroksit değişimi göz önüne alındığında 20 °C de 264 gün olarak belirlenmiştir. Toplam asitlik değişimine bakıldığında raf ömrü, 168 gün olarak hesaplanmıştır (Yumlu, 2006).

Aydınlık (2012), üzümünden gelen fenolik maddeleri belirlemek için yaptığı çalışmada Niğde ilinden 50 adet pekmez örneği toplamıştır. Bu örneklerin Toplam fenolik madde miktarlarını, HMF değerlerini, fenolik madde içeriklerini ve pH değerlerini belirlemiştir. Yapılan araştırma sonucunda pH değerlerini belirlemek amacıyla 50 adet örnekte yapılan analizlerde, pH değerleri ortalama 5.32 olarak belirlenmiştir. HMF değerlerinin belirlenmesinde yapılan analizler sonucunda HMF değerleri ortalama 35.64 mg/kg olarak bulunmuş, toplam fenolik madde miktarları ise 3359.25 olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda HMF değerleri, pH değerleri Türk Gıda Kodeksi Pekmez Tebliği'ne uygun olarak bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarları ise diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Pekmez ve tahin karışımlarının duyusal ve reolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada %2, 4 ve 6 pekmez konsantrasyonları kullanılarak 30, 40, 50, 60, 65 ve 75 °C'de inceleme yapılmıştır. Ampirik güç yasası modeli, görünür viskozite-dönme hızı verilerine uyulmuş ve tüm karışımların psödo plastik davranış sergilediği görülmüştür. Pekmez oranının artırılması ile emülsiyon stabilizesinin iyileştirildiği görülmüştür. Yağlılık, tat ve genel kabul edilebilirliğin istatistiksel değerleri göz önünde bulundurulduğu duyusal analizde en yüksek puan %6 pekmez içeren karışım almıştır (Alpaslan,2002).

Türkiye’de üretilen ev yapımı, ticari ve organik pekmezlerin okratoksin -A varlığı incelenmiştir. Bu amaçla 55 adet ev yapımı, 20 adet ticari ve 7 adet organik üzüm incelenmiştir. Ev yapımı pekmez örneklerinin %73’ünde, ticari pekmez örneklerinin %35’inde ve organik pekmez örneklerinin %71’inde okra toksin-A varlığı tespit edilmiştir. En yüksek okra toksin –A 31 µg/l ile organik pekmezde, Ev yapımı pekmezde 15 µg/l, ticari pekmez örneklerinde 12 µg/l olarak tespit edilmiştir (Tosun, 2013).

Kaya ve ark (2012), Tokat ve Çorum illerinde bulunan süpermarketlerden temin ettikleri, 2 ayrı üretim tarihi olan sıvı ve katı üzüm pekmezlerini, Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği’ne uygunluğunu belirlemek amacıyla incelemiştir. Bu doğrultuda on firmadan sıvı üzüm pekmezi, üç firmadan katı üzüm pekmezi ve ev koşullarında geleneksel yöntemle üretilen iki adet sıvı üzüm pekmezini incelemiştir. Yapılan incelemede katı pekmez örneklerinin früktoz/glikoz oranı 0.63-0.70, sakaroz miktarı 0.66-10.55 g/100g, SÇKM miktarı 80.5083.47Briks, pH değeri 5.19-5.41, toplam kül miktarı 1.44-1.46 g/100g, HMF miktarı ise 0.66-10.55 mg/kg arasında bulunurken; sıvı pekmez örneklerindeki früktoz/glikoz oranı 0.53-0.94, sakaroz miktarı 0.16-16.14 g/100g, SÇKM miktarı 69.1-74.4Briks, pH değeri 4.40-5.78, toplam kül miktarı 0.91-3.69 g/100g, HMF miktarı 11.83-403.20 mg/kg, asitliği ise 0.33-0.95 aralığında belirlemiştir (Kaya ve ark., 2012).

Gün pekmezi kremasında uygun tereyağı oranını tespit etmek ve kremanın karakteristik özelliklerini belirlemek için yapılan çalışmada farklı miktarlarda tereyağı içeren (A: %20; B: %25; C: %30; D: %35) Gün pekmezi krema örnekleri üretilmiştir. Pastörize edilerek ambalajlanan ürünler 4 °C’de 90 gün süre ile depolanmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, depolama süresince üründeki parlaklığı ifade eden L\* değerinde, sarılığı ifade eden b\* değeri ile pH değerinde düşüş gözlemlenmiş; kırmızılık olarak ifade edilen b\* değeri ve HMF miktarının ise 40. güne kadar yükseldiği ve sonra azaldığı görülmüştür. Kremanın titrasyon asitliği ile peroksit sayısının ise arttığı gözlemlenmiştir. Gün pekmezi kremasında tereyağı oranı arttıkça duyusal olarak beğenilirliğinin arttığı ve oksidasyon parametresini ifade eden serbest asitlik ile peroksit değerlerinde yükselme olduğu görülmüştür. Gün pekmezi

üretiminde %30 oranında tereyağı kullanılabilceği ve 4 °C de en az 90 gün boyunca depolanabileceği belirlenmiştir (Fidan, 2017).

Kahramanmaraş yöresine ait gün pekmezinin bazı fiziksel, kimyasal ve organoleptik özellikleri incelenmek üzere farklı ilçe ve köylerden 26 adet örnek alınmış ve incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; HMF 26-51 mg/kg, toplam şeker %75.03-78,39, invert şeker %75,03-78,37, sakaroz %0-2,9, kül oranı %0,64-0,85 nem oranı %0,13-0,29, suda çözünür KM %71,4 /75,5, viskozite 92,8-13113 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak sonuçlar TS 3792 üzüm pekmezi standardına uygun bulunmuştur (Zengin, 2006).

Farklı meyvelerden üretilerek elde edilen pekmez örneklerinin depolama süresi boyunca biyokimyasal özelliklerinde oluşan değişmelerin araştırıldığı çalışmada vakum yöntemi ile üretilen üzüm, keçiboynuzu, andız ve dut pekmezleri kullanılmıştır. Pekmezler farklı sıcaklıklarda 8,25 ve 45 °C'de 215 gün boyunca depolanmış ve 45 günde bir analiz edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda pekmez çeşitlerinin zamanla ters orantılı olarak pH değerlerinin azaldığı görülmüştür. Pekmez çeşitlerinde titrasyon asitleri zamanla doğru orantılı olarak artmış, çözünen kuru madde oranı (%), Andız pekmezinde 70.78-72.31, dut pekmezinde 71.13-73.20, harnup pekmezinde 71.07-73.67 ve üzüm pekmezinde 68.40-72.13 olarak bildirilmiştir. Renk analizleri sonucunda pekmez renklerinin koyu olduğu, Şeker içeriği bakımından ise bütün pekmezlerde glikoz ve früktozun bulunduğu, sakarozun ise sadece üzüm pekmezinde bulunmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kaliteli ve besin değeri yüksek, standartlara uygun özelliklerde üretilmiş pekmez, insanlarımızın sağlıklı beslenmesine katkıda bulunmuş olacaktır (Karagöz, 2007).

Üzüm posası ile zenginleştirilmiş üzüm pekmezi ile ilgili yapılan çalışmada, üzüm posası katkı maddesi olarak kullanılmış ve posa eklenen pekmez örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada üzüm posası üç yöntem ile kurutulmuştur. Bu kurutma işlemi için vakumlu fırın, tepsi kurutucu ve dondurarak kurutma yöntemleri kullanılmıştır. Dondurarak kurutma yöntemi kullanılan posa en iyi fenolik içeriği ve renk özelliklerini göstermiştir. Yapılan denemeler sonucunda pekmez örneğine dondurarak kurutma yöntemi kullanılan posanın eklenmesi uygun



görülmüştür. Pekmez örneğinin fenolik madde miktarı ve şeker içeriği örneğe üzüm posasının eklenmesi ile artmıştır. Çalışma sonunda duyu analizi yapılmış ve çoğunlukla dondurarak kurutma yöntemi ile elde edilen üzüm posası içeren pekmezin tüketiciler tarafından beğenildiği görülmüştür. Yapılan çalışma ile atık olan üzüm posasının alternatif bir geri kazanım yöntemi olarak düşünülebileceğini ortaya koymuştur (Yılmaz, 2019).

Batu (2020) yaptığı çalışmada pekmezin üretim aşamaları üzerinde durarak hammaddenin pekmez üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini gözlemlemiştir. Yaptığı çalışmada moleküler gastronomi dönüşümleri açıklamaya çalışmıştır. Klasik yöntem ile üretilen pekmezde elde edilen sonuçları; KM %76, asitlik 11.49, pH 4.42, renk analizlerinde elde edilen L\* değeri 4.42 a\* değeri 15.10, b\* değeri 1.82 son olarak HMF değeri 681.40 olarak elde etmiştir.

Yoğurtçu ve Kamışlı (2005) üzüm, dut, kuşburnu ve keçiyoynuzu örneklerinde elde ettikleri pekmezlerin KM ve viskozite değerlerini incelemiştir. Çalışmalarını farklı sıcaklıklarda (5, 10, 15, 20 ve 30 °C) yapmışlardır. Yöresel beyaz dut pekmesine ait KM 60.48-75.40 Brix, viskozite değerleri ise 3.95-5.17 aralığında değişmiştir. Beyaz üzümünden elde edilen yöresel pekmezin kuru madde değeri 71.98-74.22 aralığında viskozite değerleri 0.67-4.20 aralığında bulunmuştur. Kuşburnu ve keçiyoynuzu örneklerinin KM ve viskozite değerleri ise sırasıyla 39.44 ve 69.68 Brix viskozite değeri 0.55 ve 1.17 olarak bulunmuştur.

Bursa da pekmezin faydalı özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada pekmezin kimyasal özellikleri incelenmiş ve elde edilen analiz sonuçları rapor edilmiştir. Bu analizlere göre incelenen dört farklı pekmezin kimyasal özellikleri şu şekildedir; Örneklerde SÇKM % 65.64-67.78, pH 4.73-5.14, toplam asitlik (TA) 0.28-0.67 g 100g<sup>-1</sup>; HMF 43.11-227.89 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir (Yıldız, 2021).

Şanlıurfa sadeyağının kalitesini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada inek sütünden elde edilen sadeyağlardan 15 örnek, koyun sütünden elde edilen sadeyağlardan da 15 örnek alınarak incelenmiştir. Bu örneklerde renk, kırılma indisi değeri, yağ oranı, KM, yağsız KM ve titrasyon asitliği, serbest asitlik değeri, peroksit

sayısı, iyot sayısı, değerleri incelenmiştir. Koyun sütünden elde edilen sadeyağların ve inek sütünden elde edilen sadeyağların fiziksel özellik olarak L, a\*, b\*, kırılma indisi sırasıyla 71.23-90.70;-1.90 ile -3.57; 10.21-19.70; 1.4565-1.4625 ve 75.01-85.14; 1.71-8.74; 24.30-44.43; 1.4250-1.4625 arasında olduğu bulunmuştur. Koyun ve inek sütü sadeyağı örneklerinin yağ ve yağsız KM oranları sırasıyla %98.00-99.25 (w/w) ve %0.17-1.94 (w/w); %95-99 (w/w) ve %0.31-4.71 (w/w) arasında olduğu görülmüştür. Titrasyon asitliği inek sadeyağlarında minimum %0.03, maksimum %0,17 arasında olduğu görülmüştür. Koyun sütü sadeyağlarının serbest asitlik değerleri 0.050- 1.451 mg KOH g<sup>-1</sup> yağ, inek sütü sadeyağ örneklerinin ise 0.520- 8.208 mg KOH g<sup>-1</sup> yağ aralığında olduğu görülmüştür (Yokuş, 2019).

Çelik ve ark. (2020) Karacadağ bölgesinde üretilen sadeyağ ve tulum yağının bazı karakteristik özelliklerini incelemişlerdir. Depolanma sıcaklığının yüksek olmasından tulum yağı ve sadeyağının oksidasyon parametrelerini yüksek bulmuşlardır. Sadeyağ ve tulum yağının RM sayısını sırasıyla 25.47-26.08 pH değerini 4.69-5.48, serbest asitlik değerini 0.21-0.29, asit değerini 1.32-1.25, yağ oranını ise 98.10-98.79 olarak bulmuşlardır. Yapılan istatistiksel araştırmalar sonucunda tulum yağında bulunan yağ oranı sadeyağ oranından daha yüksek bulunmuştur.

Fındık (2011) Van genelinden temin ettiği tereyağlarını ve bu tereyağlarından üretilen sadeyağlarının kimyasal özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Tereyağı ve sadeyağ örneklerinde yağ, asitlik, su aktivitesi, peroksit değeri üzerinde çalışmıştır. Genellikle sadeyağların serbest yağ asidi, asitlik değerleri ile küf-maya ve laktik asit bakteri sayıları tereyağlarına göre azalmıştır. Buna karşın sadeyağların peroksit değerlerinde tereyağlarına göre artış olduğu görülmüştür. Araştırmacı yaptığı çalışmada sadeyağın kimyasal özelliklerini; sadeyağda bulunan yağ oranını %99.07- 99.89 olarak, asitlik değerini 0.05-1.67, peroksit değerini 4.28-10.52 arasında bildirmiştir.

Özbayram (2000) yaptığı çalışmada koyun ve inek sütünden elde edilen sadeyağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve dayanıklılığını araştırmıştır. Araştırmacı, inek sütünden elde edilen sadeyağın peroksit değerini 0.25-0.56, L\* değerini 5.48-7.32, b\*değerini 0.11-0.37, a\* değerini 0.08-0.23, titrasyon asitliğini 35.10-70, TBA değerini ise 0.21-0.44; inek sütünden elde edilen sadeyağın koyun

sütünden üretilen sadeyağdan daha yüksek ısı dayanaklılığına sahip olduğunu bildirmiştir.

Gamlı (2009) farklı oranlarda antepfıstığı (%5, 10 ve 15) içeren sürülebilir Antep fıstığı ezmesini, cam ambalajda 4 °C ve 20 °C'de depolamış ve bu süreçte ürün kalitesine etki eden faktörler ile sürülebilir nitelikteki ezmenin nem soğurma eğrilerini araştırmıştır. Araştırmacı, 4 °C'de depolanan antepfıstığı ezmesinin kalite özelliklerinin 20 °C'de depolanan ezmesinin kalite özelliklerine oranla daha iyi korunduğu ve yapılan duyusal analiz sonucunda %10 ve 15 oranlarında antepfıstığı içeren sürülebilir ezmelerin beğenildiğini bildirmiştir.

### **3.MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1 Materyal**

Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde, Karacadağ bölgesinde yayık altı tereyağından elde edilen geleneksel Urfa sadeyağı ile beyaz üzümünden elde edilen üzüm pekmezi, emülgatör (sıvı soya lesitini) ve öğütülmüş Antep fıstığı (2 mm) kullanılmıştır.

#### **3.2 Yöntem**

##### **3.2.1. Pekmezde yapılan analizler**

###### **3.2.1.1. Kuru madde tayini**

Sabit tartıma getirilen kap içerisine pekmez örneğinden 5 g tartılarak 105±2 °C’de etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. Sabit tartıma gelen pekmez örneği desikatörde soğutulmuştur. İki tartım arasındaki fark %0.2 olana kadar işlem tekrarlanmıştır (OMA, 1975).

###### **3.2.1.2. Suda çözünür kuru madde tayini**

Üzüm pekmezinin, suda çözünür kuru madde oranı, saf su ile kalibre edilmiş refraktometre kullanımı ile elde edilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

###### **3.2.1.3. Kül tayini**

Önceden darası alınan porselen kroze yaklaşık 5g pekmez örneği tartılarak kül fırınına atılmış ve 550 °C’de yakma işlemi yapılmıştır. Kalıntı tamamen beyaz/grimsi oluncaya kadar yakma işlemi yapılmıştır. Daha sonra porselen kroze desikatörde soğutulup tartılmış ve elde edilen sonuç % olarak hesaplanmıştır (TSE, 1996).

#### 3.2.1.4. HMF tayini

HMF miktarı, spektrofotometre kullanılarak 550 nm'de ölçülmüştür. Üzüm pekmezinden 10 g tartılmış ve örneğe 40 ml saf su eklenerek çözdürülmüş ve homojen bir karışım elde edilmiştir. Daha sonra üzerine 2 ml Carrez (I) ve 2 ml Carrez (II) çözeltilerinden eklenerek karışım saf su ile 100 ml' ye tamamlanmıştır. Karışım kaba filtre kağıdından süzölmüş ve süzöntüden kör ve örnek için 2'şer mL alınarak tüplere aktarılmıştır. Gerekli çözeltilerin (p-toluidin ve barbitürik asit) ilavesinden sonra köre karşı okuma işlemi yapılmıştır. Elde edilen absorbans değerleri 192 ile çarpıldıktan sonra sonuç mg/kg cinsinden verilmiştir (TSE, 2002).

#### 3.2.1.5. Titrasyon asitliği tayini

250 ml'lik balon joje içerisine 25g pekmez örneği aktarılmıştır. Aynı balon jojenin üst çizgisine kadar saf su ilave edilmiştir. Daha sonra karışım kaba filtre kâğıdı kullanılarak süzölmüş ve süzöntüden 25 ml alınmıştır. Alınan süzöntü 0.1 N NaOH kullanılarak pH 8.1'e kadar titre edilmiştir. Elde edilen sonuç tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

#### 3.2.1.6. pH tayini

Pekmez örnekleri karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Kalibre edilmiş pH metrenin pekmez örneklerine daldırılması suretiyle pH değeri bulunmuştur (Cemeroğlu, 1992).

#### 3.2.1.7. Renk analizi

Pekmez örneklerinde renk analizi, Hunterlab kolorimetre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre cihaz ile L, a\* ve b\*değerleri ölçölmüştür (Aurand,1987).

**3.2.1.8. 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 örneğinin yağ oranını belirlemek için Gerber yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile örnekteki protein ve zor çözünen tuzlar yüksek konsantrasyondaki sülfürik asit ile yakıldıktan sonra amil alkolde çözüldürülmüştür. Elde edilen yağ emülsiyonu ısıtılıp santrifüj edildikten sonra bütirometre skalasından yağ oranı okunmuştur (MEB, 2007).

**3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini**

250 ml'lik balon joje içerisine 25g sadeyağ örneği aktarılmıştır. Daha sonra balon jopenin üst çizgisine kadar saf su ilave edilmiştir. Elde edilen karışım kaba filtre kâğıdı kullanılarak süzümüştür. Elde edilen süzüntüden 25 ml alınmıştır. Alınan süzüntü, 0.1 N NaOH kullanılarak pH 8.1'e kadar titre edilmiştir. Elde edilen sonuç tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

**3.2.2.3. pH tayini**

Sadeyağ örnekleri karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Kalibre edilmiş pH metrenin sadeyağ örneklerine daldırılması suretiyle pH değeri bulunmuştur (Cemeroğlu, 1992).

#### 3.2.2.4. Asit sayısı tayini

Asit sayısı tayini için; sadeyağ örneği, sıcaklığı 39 °C'yi geçmeyecek şekilde su banyosunda bekletilerek homojen hale getirilmiştir. Daha sonra alkol/eter (1/1; v/v) karışımında çözdürülmüş ve fenolftalein varlığında KOH ile titre edilmiştir. Sonuç kütlece % olarak bulunmuştur (MEB, 2010).

$$\text{Asit Sayısı} = \frac{V}{m} * 5.61$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 KOH miktarı, mL

m: Tartılan örnek miktarı, g

#### 3.2.2.5. Peroksit değeri tayini

Sıcaklığı 33-34 °C olan su banyosunda sadeyağ örneği eritilmiş ve böylece yağ tortu ve suyundan ayrılmıştır. Daha sonra erlenmayere 1 g sadeyağ örneği alınmış ve üzerine 10 ml kloroform/asetik asit (1/3; v/v) katılmıştır. Bu işlemlerden sonra 1 dk süreyle çalkalanarak üzerine 2 ml doymuş potasyum iyodür (KI) ilave edilmiştir. Daha sonra tekrar çalkalama işlemi yapılmış ve 5 dakika boyunca karanlık ortamda bekletilmiştir. Karanlık ortamdaki karışımın üzerine 20 ml saf su ve 1 ml taze nişasta çözeltisi (%1'lik) eklenmiştir. Daha sonra renk açılıncaya kadar 0.01 N sodyum tiosülfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) çözeltisi ile titre edilmiştir (Atamer, 1993).

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

V<sub>1</sub>: Örnek için harcanan 0.01 N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  miktarı, ml

V<sub>0</sub>: Şahit deney için harcanan 0.01 N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  miktarı, ml

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

m: Örnek miktarı, g

**3.2.2.6. Reichert–Meissl sayısı**

Reichert-Meissl (RM) sayısı, 5g yağdaki asitliğin nötralizasyonu için gerekli olan 0.1 N NaOH çözeltisinin ml olarak miktarıdır. Sadeyağın sabunlaştırılmasından sonra, süt yağı için karakteristik olan az moleküllü yağ asitleri su buharıyla buharlaştırılır ve damıtılır daha sonra damıtma ürünü bir toplama kabında toplanarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilerek bulunmuştur (IDF, 1966).

**3.2.2.7. Renk analizi**

Sadeyağ örneklerinde renk analizi, Hunterlab kolorimetre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre cihaz ile L, a\* ve b\* değerleri ölçülmüştür.

**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. Deneme deseninin oluşturulması ve bileşimin optimizasyonu**

Antep fıstıklı pekmez kremasının bileşim optimizasyonu için deneme desenini oluşturma çalışmalarında, Design Expert adlı istatistik programı kullanılmıştır. Bu bağlamda, Mixture Design (karışım modeli) ana başlığı altında D-optimal deneme deseninden faydalanılmıştır. Mixture Design, bir karışımdaki bileşen oranları ve düzeylerinin birbirine bağlı olduğu özel deneysel tasarım modelidir. Pekmez, sadeyağ, Antep fıstığı ve emülgatör alt-üst seviyeleri programa girilmiş ve deneme deseni oluşturmuştur.

Antep fıstıklı pekmez kreması ile ilgili laboratuvarında yapılan ön çalışmalar sonucunda, yeni geliştirilen bu ürünün bileşiminde yer alan üzüm pekmezi, sadeyağ,



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

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 tekstürle analiz sonuçları Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Çalışma 3 tekerrürlü, analizler ise paralel olarak yapılmıştır.

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.
Pekmez	%	P <sub>1</sub>	52.77	74.45
Şanlıurfa sadeyağı	%	P <sub>2</sub>	12.64	25
Antepfıstığı	%	P <sub>3</sub>	5.5	20
Lesitin	%	P <sub>4</sub>	0.5	3.5

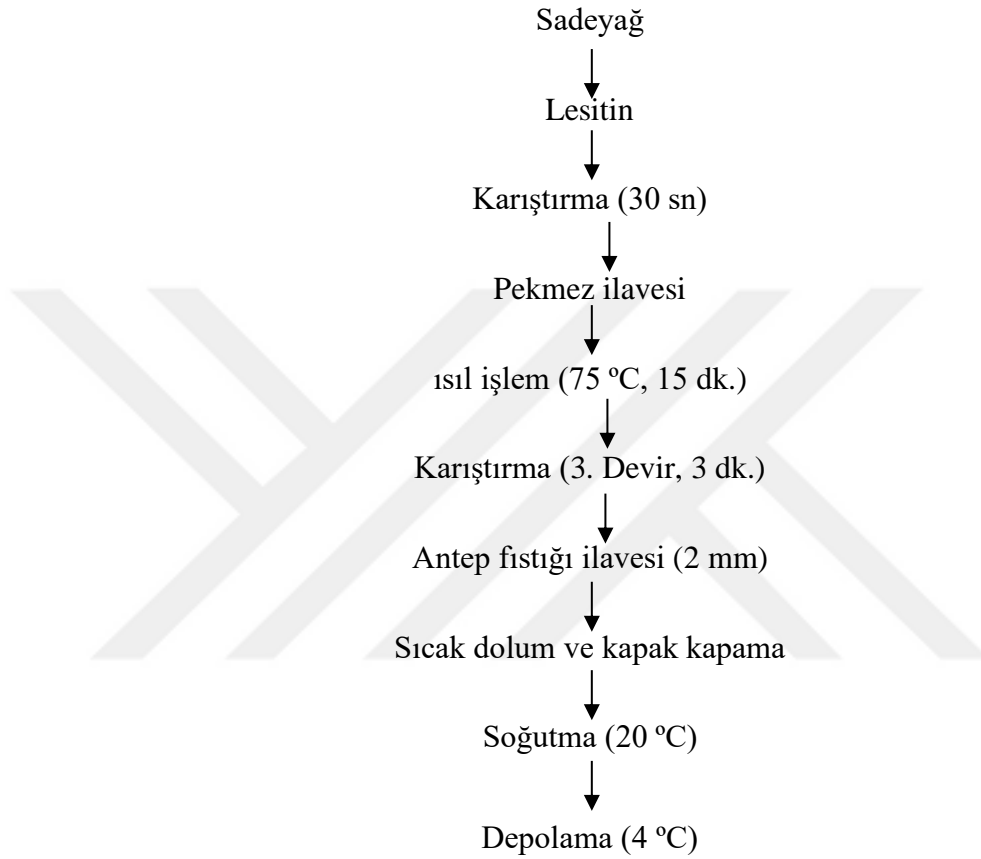
Çizelge 3.2. D-optimal karışım modeli kapsamında oluşturulan deneme deseni ve cevap değişkenlerine ait ortalama değerler

No	Sabit değişkenler				Cevap değişkenleri			
	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)	Katılık (g)	Kıvam (g.s)	Yapışkanlık (g)	Viskozite indeksi (g.s)
1	78.737	10.117	7.646	3.500	95.74	411.52	-65.8	-201.2
2	78.737	10.117	7.646	3.500	115.69	520.47	-87.3	-258.7
3	62.189	19.589	14.722	3.500	304.67	1364.56	-253.71	-669.08
4	64.373	25.000	7.131	3.495	227.64	932.3	-152.93	-404.72
5	64.373	25.000	7.131	3.495	203.23	801.86	-136.12	-374.51
6	68.766	12.311	15.431	3.493	270.93	1249.95	-219.5	-561.58
7	60.846	15.662	20.000	3.492	335.91	1361.19	-234.11	-601.04
8	73.289	13.489	10.533	2.690	185.77	764.31	-129.35	-361.14
9	52.775	24.994	20.000	2.230	356.57	1426.75	-284.65	-688.51
10	52.775	24.994	20.000	2.230	325.81	1366.78	-274.26	-687.85
11	67.727	17.071	12.973	2.229	297.54	1279.04	-241.48	-598.27
12	74.756	18.139	5.000	2.105	75.78	334.53	-54.28	-167.27
13	66.011	12.172	20.000	1.817	274.62	1321.39	-220.69	-576.79
14	83.500	10.127	5.148	1.226	51.79	259.64	-43.12	-128.35
15	83.500	10.127	5.148	1.226	52.98	268.46	-39.43	-127.21
16	62.016	25.000	12.243	0.740	255.26	1140.18	-192.07	-490.77
17	60.139	19.249	20.000	0.613	537.59	2504.45	-485.81	-1182.35
18	60.139	19.249	20.000	0.613	524.65	2187.82	-432.83	-958.71
19	72.551	10.000	16.947	0.502	219.5	924.31	-177.22	-486.4
20	69.828	21.894	7.778	0.500	172.94	771.48	-131.96	-357.94

### 3.2.4. Antep fıstıklı pekmez kreması üretimi

Mikser robotunun sürahisinde (High shear mikserler, Ultrablend Cook, BL962, Tefal UK Ltd., Slough, Berkshire, UK) hesaplanan miktarda sadeyağ 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 75 °C'de 15 dakika ısıl işlem uygulanmıştır. Karışıma, 2 mm boyutunda öğütülmüş Antep fıstığı eklenerek robotun karıştırma hızının üçüncü

seviyesinde 3 dakika karıştırılmıştır. Elde edilen Antep fıstıklı 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. Antep fıstıklı pekmez kreması üretim akış şeması

### 3.2.5. Antep fıstıklı Pekmez Kremasında Yapılan Analizler

#### 3.2.5.1. pH değeri tayini

Üzüm pekmezi kremasının pH'ı, karıştırılarak homojen hale getirilmiş olan krema içerisine, kalibre edilmiş pH metrenin daldırması yöntemi ile belirlenmiştir.

### 3.2.5.2. Su aktivitesi analizi

Su aktivitesi değerleri, su aktivitesi ölçüm cihazıyla belirlenmiştir.

### 3.2.5.3. Asit sayısı tayini

Üzüm pekmezi kreması örneği örneğinden 250 ml'lik erlene 10 g tartılarak üzerine 50 ml (1/1, v/v, etil alkol/ dietil eter) karışım çözeltisi ilave edilerek yağın çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra 2 -3 damla fenolftalein çözeltisi ilave edilerek, 0.1 NaOH çözeltisi (etil alkolle hazırlanmış) ile kalıcı açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan 0.1 N NaOH kaydedilerek hesaplama yapılmıştır (Kazan, 2022).

$$\text{Asit sayısı} = \frac{V}{m} * 5.61$$

V= Harcanan 0,1 N NaOH çözeltisi hacmi (ml)

m= Alınan numunenin ağırlığı (g)

### 3.2.5.4. Peroksit değeri tayini

Peroksit tayini yapılmadan önce üzüm pekmezi kreması örneklerinden 10 g alınarak 100 ml'lik erlenlere aktarılmıştır. Üzerine 20 ml hekzan ilave edilerek karıştırılmıştır. Böylelikle ürün içerisindeki yağ fazının hekzan içinde çözünmesi sağlanmıştır. Karışımın hekzan kısmı bir behere aktarılmış, etüvde 75°C'de hekzanın buharlaştırılmasıyla yağ elde edilmiştir. Numune, belirtilen miktarda tartılmış ve erlenin kapağı açılarak içine yerleştirilmiştir. Üzerine 10 ml kloroform eklendikten sonra erlen hızla çalkalanarak yağın çözülmesi sağlanmıştır. Daha sonra 15 ml asetik asit ve 1 ml potasyum iyodür çözeltisi katılmış ve erlen kapatılarak 1 dakika boyunca çalkalanmıştır. Bu işlemlerden sonra 5 dakika karanlık bir yerde bekletilmiştir. Daha sonra bekletildiği ortamdan alınmış ve 75 ml damıtık su ve 1 ml nişasta çözeltisi ilave edilerek 0.01 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilmiştir. Aynı işlemler şahit için de yapıldıktan sonra aşağıdaki formül yardımıyla peroksit değeri hesaplanmıştır (Atamer, 1993).

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

V1: Örnek için harcanan 0.002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarı, ml

V0: Şahit deney için harcanan 0.002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarı, ml

N: Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'ün normalitesi

m: Örnek miktarı, g

### 3.2.5.5. Tekstür ve viskozite analizleri

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. Test, her bir formülasyon için 2 kez tekrarlanmıştır. Tekstür analizleri depolamanın 45. Gününde yapılmıştır.

### 3.2.5.6.Viskozite analizi:

Viskozite analizi, (Brookfield DV-II +. ABD) viskozimetre cihazında 6 ve 7 nolu başlık varlığında 2, 2.5 ,5 ve 10 rpm kayma hızında yapılmıştır (Aksu, 1996).

### 3.2.5.7. Duyusal analizler

Üzüm pekmezi kremasında duyusal değerlendirmeler, olgunlaşma periyodunun 40. gününde 12 panelistin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme esnasında, panelistlere üzüm pekmezi kremasının yanında 1'er dilim ekme ve 1'er bardak su verilmiştir. Panelistlerden pekmez kremalarını renk ve görünüş, koku, yapı ve kıvam, tat ve aroma, ağızda bıraktığı tat ve genel kabul edilebilirlik bakımlarından karşılaştırmalı olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Üzüm pekmezi

Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezine ait renk ve viskozite sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Üzüm pekmezinin bazı fiziksel özelliklerine ilişkin ortalama değerler

Renk Değerleri			
L*	a*	b*	Viskozite (cP)
17.37	0.80	2.36	11200

#### 4.1.1. Renk

Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin L\* değeri 17.37 bulunmuştur. L\* değeri ürünündeki parlaklığı ifade etmekte ve 0-100 aralığında değişmektedir. Batu yaptığı çalışmada L\*değerini 4.42 olarak bulmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, literatürde bildirilen sonuçlardan yüksek 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 Batu 15.10 olarak belirtmiştir. Üzüm pekmezine ait çalışmada elde edilen a\* değeri, Batu (2020) tarafından belirtilen değerden düşük bulunmuştur.

Antep fıstıklı 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 Batu (2020), 1.82 olarak belirlemiştir. Üzüm pekmezinin b\*değeri Batu (2020) nin bulduğu değerden daha yüksek bulunmuştur.

#### 4.1.2. Viskozite tayini

Bu çalışmada üzüm pekmezinin ait viskozite değeri 11200 cP olarak tespit edilmiştir. Üzüm pekmezinin viskozite değeri, Zengin (2006) tarafından 92.8-13113 cP aralığında bildirilmiştir.

Çizelge 4.2. Üzüm pekmezinin bazı kimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler

KM (%)	SÇKM (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	TA (%), (Tartarik asit)	pH
71.2	75	2.06	30.5	0.70	5.18

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

#### 4.1.3. Kurumadde

Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezinin KM oranı %71,20 olarak tespit edilmiştir. Üzüm pekmezinin KM oranını, Yoğurtçu ve Kamışlı (2016) tarafından 71.98-74,22 olarak Batu (2020) kuru madde oranını %76 olarak bulmuştur. Kullanılan üzüm pekmezinin kuru maddesi Yoğurtçu ve Kamışlı (2005)'nin belirttiği değer ile paralel, Batu (2020)'nin belirttiği değerden düşük bulunmuştur.

#### 4.1.4. Suda çözünür kuru madde

Üzüm pekmezinin SÇKM oranı %75 olarak hesaplanmıştır. Bu oranı, Kaya (2012) 69.1-74.4, Zengin (2006) %71,4-75,5, Karagöz (2007) 68.40-72.13, Yıldız (2021) %65,64-67,78 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Pekmez kreması üretiminde kullanılan pekmez için tespit edilen SÇKM oranı, Zengin (2006) belirttiği değer ile paralel, Kaya (2012), Karagöz (2007) ve Yıldız (2021) belirttiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

#### 4.1.5. Kül

Üzüm pekmezinin kül oranını, Karagöz (2007) %2.57-3.15, Zengin (2006) %0,64-0,85 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin kül oranı, literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

#### 4.1.6. HMF

Üzüm pekmezinin HMF miktarını, Karagöz (2007) 137,35 mg/kg, Yıldız (2021) 43.11-227,89 mg kg, Kaya (2012) 0.66-10.55 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin HMF oranı, literatür bulguları ile paralellik göstermektedir.

#### 4.1.7. Titrasyon asitliği

Antep fıstıklı pekmez kremasında kullanılan üzüm pekmezinin titrasyon asitliği tartarik asit cinsinden %0,70 olarak hesaplanmıştır. Üzüm pekmezinde titrasyon asitliğini Kaya ve ark. (2012) asitlik değerini 0,33-0,95 aralığında, Yıldız ve ark. (2021) 0.28-0.67 aralığında olarak belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin titrasyon asitliği, Kaya ve ark. (2012) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu, Yıldız (2021) bildirdiği değerden ise daha yüksek bulunmuştur.

#### 4.1.8. pH

Kullanılan üzüm pekmezinde, pH5.18 olarak bulunmuştur. Üzüm pekmezinin pH değerini Aydınlik (2012) 5.32±0.23, Kaya (2012)5.19-5.41, Yıldız (2021) 4.73-5.14olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan üzüm pekmezinin pH'ı araştırmacıların farklı pekmezlerle ilgili bildirdikleri pH değerleri ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Üzüm Pekmezi Standardına göre üzüm pekmezleri tat özelliğine göre, tatlı pekmezler (pH 5-6) ve ekşi pekmezler (pH 3.5-5) olarak sınıflandırılmıştır (TSE, 2008). Literatürde yer alan standarda göre pekmez kreması üretiminde kullanılan üzüm pekmezi, tatlı pekmez sınıfında yer aldığı görülmektedir.

#### 4.2.Şanlıurfa Sadeyağı

Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde kullanılan Şanlıurfa sadeyağına ait renk ve viskozite değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.



Çizelge 4. 3 Şanlıurfa sadeyağına ait renk ve viskozite değerleri

Renk Değerleri			Viskozite (cP)
L*	a*	b*	
38.91	-2.80	7.74	10800

#### 4.2.1. Renk

Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağın L\* değeri 38.91, a\* değeri -2.80, b\* değeri ise 7.74 olarak ölçülmüştür. Özbayram (2010), L\* değerini 5.48-7321, b\* değeri 011-037, a\* değeri 008-0,23 aralıklarında bulmuştur. Bu çalışmada, sadeyağ için elde edilen renk değerleriyle 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 ve sadeyağın depolama süresi ve şekli olarak kaynaklanmaktadır.

#### 4.2.2. Viskozite tayini

Bu çalışmada Şanlıurfa sadeyağının tespit edilen viskozite değeri 10800 cP olarak bulunmuştur. Yokuş (2018) belirttiği değer ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.4. Şanlıurfa sadeyağına ait kimyasal özellikler

Yağ (%)	TA (%LA)	pH	Asit sayısı mg KOH\g	Peroksit değeri (Meq O <sub>2</sub> /kg)	RM Sayısı
99.1	0.27	5.5	1.33	1.46	21.1

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

#### 4.2.3. Yağ

Antep fıstıklı 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 gerektiği bildirilmektedir (TPE, 2018). Bu durumda çalışmamızda kullanılan sadeyağın yasal mevzuata uygunluğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.4. Titrasyon asitliği

Urfa yağının titrasyon asitliği %0.27 laktik asit olarak hesaplanmıştır. Antep fıstıklı pekmez kreması üretiminde kullanılan Şanlıurfa sadeyağı titrasyon asitliği bakımından ilgili mevzuata uygunluk arz etmektedir. Ayrıca Fındık (2011) asitlik değerini %0,05-1,67 aralığında bulmuştur. Bulunan değer literatürde belirtilen değer ile paralellik göstermiştir.

#### 4.2.5. pH

Pekmez kreması üretiminde kullanılan sadeyağ örneğinin pH'sı 5,50 olarak bulunmuştur.

#### 4.2.6. Asit sayısı

Asit içeriği, triaçilgliserollerin hidrolizi sonucu açığa çıkan serbest yağ asitlerinin miktarıdır ve yağların parçalanması ve kalite sınıflandırılmasında bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Urfa yağının asit sayısı 1.33 mg KOH/g olarak bulunmuştur. Yokuş (2018) belirttiği değer ile paralellik göstermektedir.

#### 4.2.7. Peroksit değeri

Urfa yağının peroksit değeri ortalama 1.46 Meq O<sub>2</sub>/kg-yağ<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Sadeyağın depolama stabilizesi ve kalitesinin değerlendirilmesinde yağ asitlerinin oksidatif olarak parçalanmasının bir göstergesi olan peroksit değerinin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bayram (2000) peroksit değerini 0.25-0.56 aralığında bulmuştur. Bulunan değer literatürde belirtilen değerden yüksek bulunmuştur.

#### 4.2.8. 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. Çelik ve ark (2020) sadeyağın RM sayısını 25.47 olarak bildirmiştir. Bulunan değer literatürde belirtilen değerden düşük bulunmuştur.

#### 4.3. Optimizasyon sonuçları

D-optimal karışım tasarımı sonucu oluşturulan deneme desenine göre, 20 farklı bileşimde deneme Antep fıstıklı 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 4.5'te yer almaktadır.

Antep fıstıklı pekmez kremasının katılık 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 4.6'da 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. 5. Model ve bağımsız değişkenlerin cevap değişkenleri üzerindeki etkisi ile ilgili ANOVA sonuçları

Kaynak	Katılık			Kıvam			Yapışkanlık		Viskozite indeksi	
	DF	KO	F değeri	D	KO	F değeri	KO	F değeri	KO	F değeri
<b>Model</b>	6	57.07	77,09***	9	6	18,749E+05	34344.1	30,59***	1.75E+05	27.54***
<b>Linear</b>	3	98.83	133,51***	3	1	44,856E+06	64240.04	57,22***	3.33E+05	52.54***
<b>karışım</b>										
<b>AB</b>	1	27.67	37,38***	1	7	20,307E+05	30965.79	27,58***	1.47E+05	23,19**
<b>AC</b>	-	-	-	1	1	0,5694048	-	-	-	-
<b>AD</b>	-	-	-	1	3	1,09791225	4565.61	4.07*	22844.19	3.6*
<b>BC</b>	1	11.73	15,84***	1	1	5,0776E+05	26914.62	23,97**	1.17E+05	18.5**
<b>BD</b>	-	-	-	1	2	0,82861863	-	-	-	-
<b>CD</b>	1	18.48	24,97***	1	8	2,42402261	22993.35	20,48**	1.08E+05	17.06**
<b>Kalıntı</b>	12	0.74	4,54	9	3	-470775	1122.67	-	633771	-
<b>Uyum</b>	7	7.68	-	4	6	4,63149076	1752.13	4,77 <sup>öd</sup>	709952	1.31 <sup>öd</sup>
<b>eksikliği</b>										
<b>Saf hata</b>	5	0.24	-	5	1	328134	367.33	-	542355	-
<b>Toplam</b>	18			1						

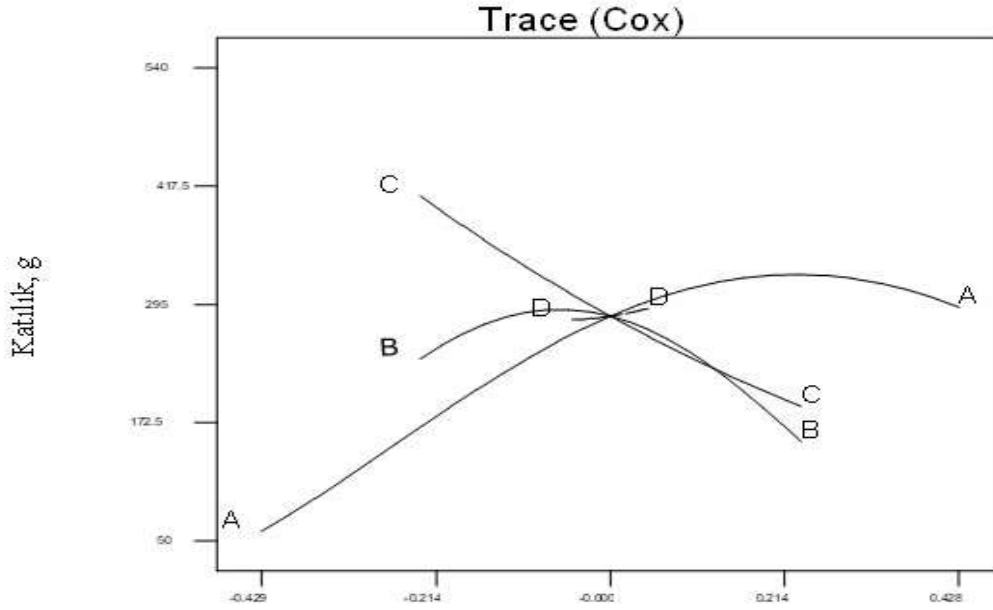
\*\*\*: P<0.001 düzeyde önemli; \*\*: P<0.01 düzeyde önemli; \*: P<0.05 düzeyde önemli, <sup>öd</sup>: Önemli düzeyde değil; SD: Serbestlik derecesi; KO:Kareler ortalaması

Çizelge 4. 6. 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
A	16,68	1279,82	-233,49	-597,35
B	-17,15	-5601,62	1298,11	2688
C	10,7	1343,19	9,27	-51,9
D	68,7	65626,5	-4510,04	-9811,17
AB	54,96	10579,49	-2189,59	-4769,92
AD	=	-62446,32	2946,83	6591,65
BC	47,58	10186,39	-2821,91	-5889,61
CD	-166,12	-90162,09	8998,33	19512,39
AC	=	-1969,89	=	=
BD	=	-52575,32	=	=
Korelasyon katsayıları				
R2	0,98	0,95	0,95	0,95
Düzeltilmiş R2	0,96	0,90	0,92	0,91

#### 4.3.1. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin katılık parametresine etkisi

Sertlik olarak da bilinen katılık kuvvet zaman eğrisindeki maksimum pik kuvvetidir. Çizelge 4.5. ve 4.6'da ifade edildiği gibi korelasyon katsayısı ( $R^2$ ) 0.98 olup modele ait uyum eksikliği (Lock of fit) değeri istatistiksel olarak önemli düzeyde değildir. Bu durum, önerilen 2. dereceden modelin Antep fıstıklı pekmez kremasının katılığını değerlendirmek için yeterli olduğunu göstermektedir. L-pseudo bileşenleri cinsinden ifade edilen katılık denklemi, Çizelge 4.6'da tahmini katsayılar kullanılarak elde edilebilmektedir. Üretime ait oranlar şekil 4.1'de verilmiştir. Antep fıstıklı pekmez kremasını tüm bileşenlerin oranları etkilemiştir ancak lesitin oranının diğer bileşenlere oranla daha az etkilediği görülmüştür. Üzüm pekmezi oranının optimum noktaya kadar artması katılık parametresini arttırmış ancak optimum noktaya ulaştıktan sonra pekmez oranının artması katılık parametresini olumsuz etkilemiş ve katılığın azalmasına neden olmuştur. Sadeyağ oranındaki artış katılık parametresini optimum noktaya kadar arttırmıştır. Optimum noktaya ulaştıktan sonra sadeyağ oranının artması ile katılık parametresinde azalma görülmüştür. Antep fıstık oranının azalması ile katılık oranının da düşüş gözlemlenmiştir. Bu düşüş Antep fıstığının öğütülmüş (2 mm) olarak üründe kullanılması ile açıklanabilir. Genel olarak katılık parametresini önemli derecede üzüm pekmezi ve Antep fıstığının etkilediği söylenebilir.



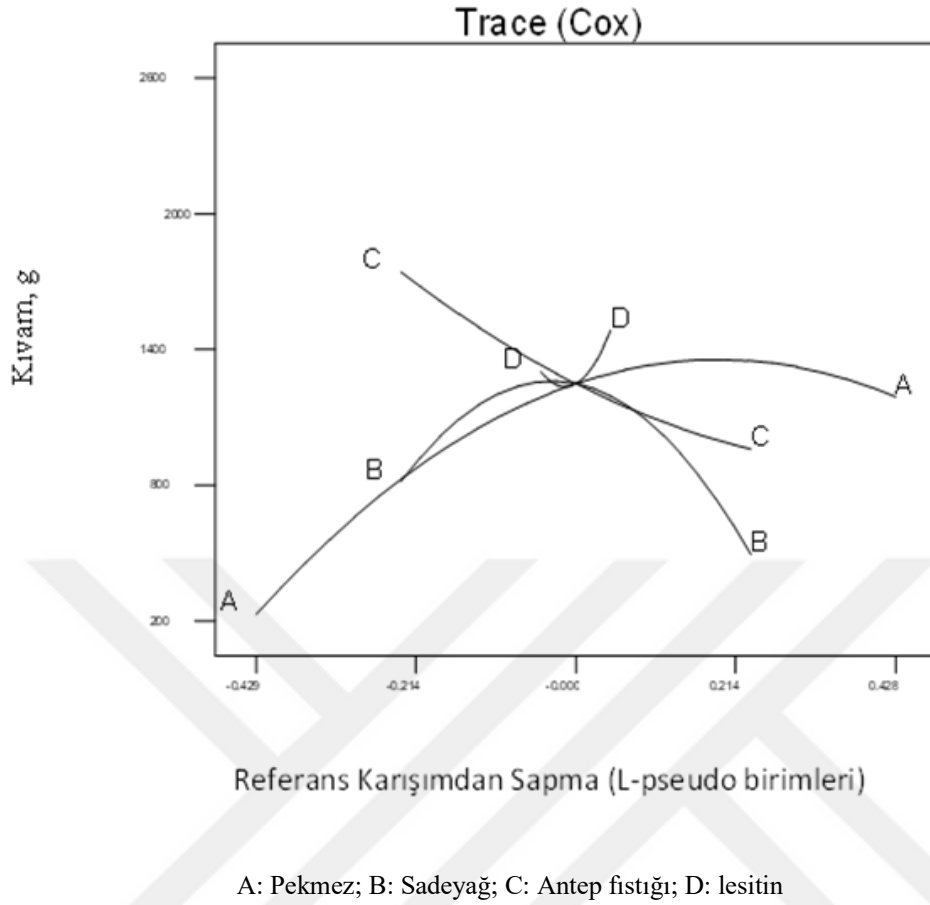
Referans Karışımından Sapma (L\_pseudo Birimler)

A: Pekmez; B: Sadeyağ; C: Antep fıstığı; D: lesitin

Şekil 4. 1 Antep fıstıklı pekmez kremasının katılık değerleri için Cox trace grafiği

#### 4.3.2. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin kıvam parametresine etkisi

Kıvam akışkanlar için yoğunluk, koyuluk derecesi olarak tanımlanır. Antep fıstıklı pekmez kremasında kullanılan tüm bileşenlerin kıvam parametresini önemli oranda etkilediği görülmüştür. Bu bağlamda bileşenlerden birinin oranının çok yüksek veya çok düşük olması kıvamı olumsuz etkilemektedir. Şekil 4.2 de görüldüğü gibi pekmez oranının artırılması fıstık ve sadeyağ oranının düşürülmesi kıvam parametresini düşürmektedir. Lesitin optimum noktadan sonraki artışı kıvamın artmasına neden olmuştur. Buna göre iyi bir kıvam elde etmek için tüm bileşenlerin ortalama değerde olması, sadeyağ ve Antep fıstığı bileşenlerinin birbirine yakın değerde olması kıvam parametresini olumlu etkileyecektir. Bu durum Antep fıstığı yağ oranının fazla olması ve kendisine yakın oranda kullanılan sadeyağ ile kıvamı dengelemesi olarak açıklanabilir.

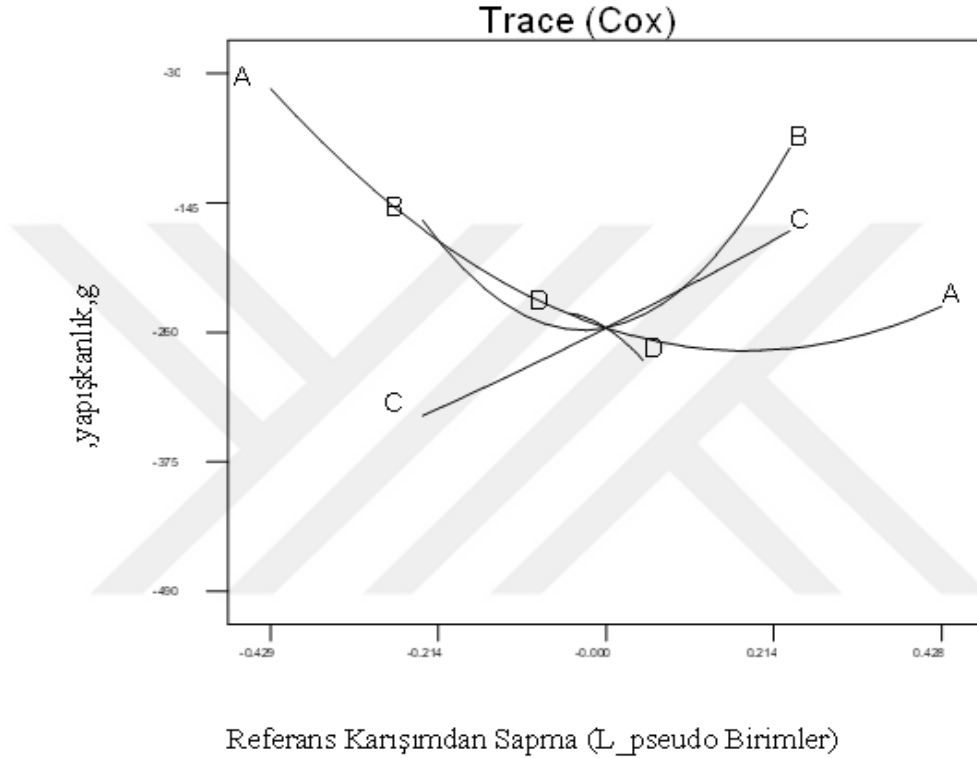


Şekil 4.2. Antep fıstıklı pekmez kremasının kıvam değerleri için Cox trace grafiği

#### 4.3.3. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin yapışkanlık parametresine etkisi

Yapışkanlık(g), probun geri dönüşü sırasında elde edilen kuvvet-zaman eğrisinin maksimum negatif kuvvetidir. Antep fıstıklı pekmez kremasının yapışkanlık parametresi üzerindeki etkisi Şekil 4.3'te verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi tüm bileşenlerin oranları Antep fıstıklı pekmez kremasının yapışkanlık parametresini etkilemiştir. Üzüm pekmezi oranının optimum noktaya kadar düşmesi yapışkanlık parametresini düşürmüştür optimum noktadan sonra üzüm pekmezindeki artış yapışkanlık parametresinde artışa neden olmuştur. Sade yağ oranının optimum noktaya kadar düştüğü ve yapışkanlık parametresinde de düşüğe neden olduğu görülmüştür. Sade yağın optimum noktadan sonraki önemli artış yapışkanlık

parametresinde artışa neden olmuştur. Antep fıstığı oranının artması optimum noktaya kadar yapışkanlığı arttırmış ve bu noktadan sonra da artmaya devam etmiştir. Lesitin oranına bakılacak olursa optimum noktadan sonra da düşüşe devam etmiş ve yapışkanlık parametresinde de düşmeye neden olmuştur. Bu durum sade yağın %99 yağ içermesi Antep fıstığının %45 yağ içermesi ile açıklanabilir.



A: Pekmez; B: Sadeyağ; C: Antep fıstığı; D: lesitin

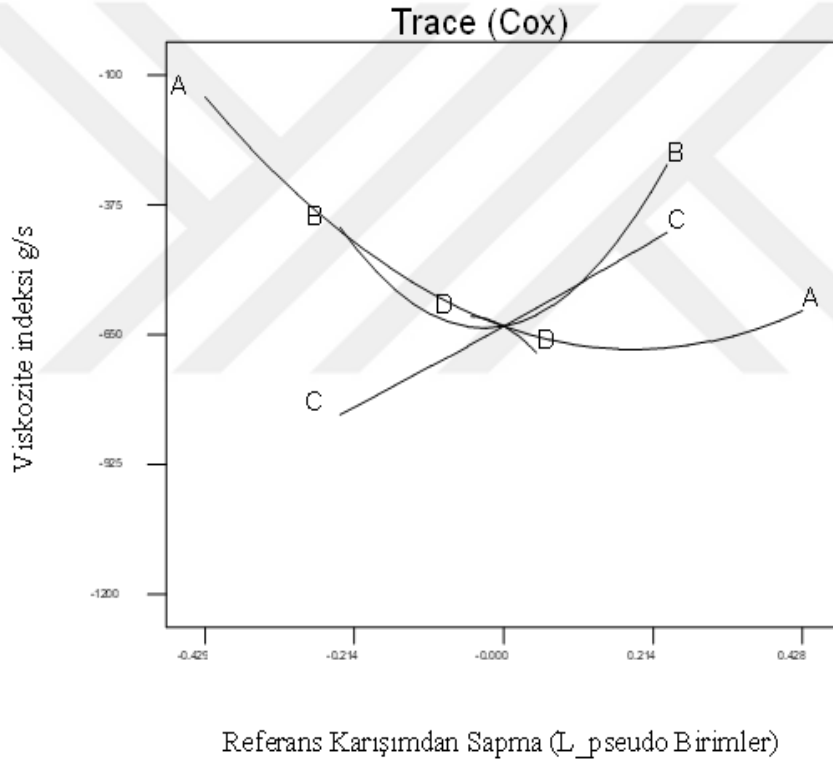
Şekil 4. 3. Antep fıstıklı pekmez kremasının yapışkanlık değerleri için Cox trace grafiği

#### 4.3.4. Antep fıstıklı pekmez kreması bileşenlerinin viskozite indeksine parametresine etkisi

Yağların sıcaklık değişimlerine karşı viskozitelerini koruyabilme özelliklerini gösteren bir değerdir. Yüksek viskozite indeksli bir yağda sıcaklık arttıkça ve azaldıkça viskozite değeri daha az değişir. Kısaca viskozite akışkanlığa karşı gösterilen dirençtir. Viskozitenin artması sürülebilirliğin azalması anlamına



gelmektedir. Viskozite indeksine ait değerler şekil 4.4 de verilmiştir. Viskozite indeksini bütün bileşenlerin önemli oranda etkilediği görülmüştür. Şekil 4.4 de de görüldüğü gibi üzüm pekmezinin optimum noktaya kadar düşmesi ile viskozite indeksi düşmüştür. Sade yağ oranının optimum noktaya kadar düşüşü viskozite indeksinde düşüşe neden olmuştur. Optimum noktadan sonraki önemli oranda artışı ile viskozite indeksinde artışa neden olduğu gözlemlenmiştir. Antep fıstığının sürekli olarak artışı viskozite indeksinde de artışa neden olmuştur. Bu durum optimum noktadan sonra da devam etmiştir. Bunun nedeni üzüm pekmezinin içerdiği şeker ve Antep fıstığının parçacık halinde bulunması olarak açıklanabilir.



A: Pekmez; B: Sadeyağ; C: Antep fıstığı; D: lesitin

Şekil 4. 4 Antep fıstıklı pekmez kremasının viskozite indeksi değerleri için Cox trace grafiği

#### 4.3.4.Antep fıstıklı 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 varyant analizleri yapılmıştır. Daha sonra krema bileşiminin optimizasyonu yapmak üzere, sabit ve cevap değişkenleri ile ilgili varsayımlar, limitler, optimizasyon işlemindeki ağırlıkları ve önem düzeyleri Çizelge 4.7’de 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. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucu, Antep fıstıklı pekmez kremasının bileşimi optimize edilmiş ve endüstriyel olarak üretilebilecek yeni bir ürün geliştirilmiştir. Sonuç olarak, optimize ürünün bileşimi %59.80 üzüm pekmezi, %19.69 Şanlıurfa sadeyağı, %20 Antepfıstığı ve %0.5 lesitin olarak belirlenmiştir.

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	52.7754	83.5	1	1	3
Sadeyağ	Normal aralıkta	10	25	1	1	3
Fıstık	Normal aralıkta	5	20	1	1	3
Lesitin	Normal aralıkta	0.50	3.5	1	1	3
Katılık	Maksimize	51.79	537.59	1	1	3
Kivam	Maksimize	259.64	2504.45	1	1	3
Yapışkanlık	Minimize	-485.81	-39.43	1	1	3
Viskozite indeksi	Minimize	-1182.35	-127.21	1	1	3

Çizelge 4.7’de belirtilen varsayımlar ve önem düzeyleri sonucu, istatistiksel program (Design Expert) tarafından optimize Antep fıstıklı pekmez kreması bileşim oranları ile optimize ürünün tekstürel parametrelerine ilişkin hesaplanan veriler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Literatürde belirtilen çalışmalardan Alparslan (2002), tahin ile pekmez karışımından elde ettiği üründe pekmez oranının, sıcaklığının ve depolanma süresinin, tahinli pekmezin kıvamında etkili olduğunu ve bu parametreleri iyileştirdiğini gözlemlemiştir. Pekmez ilavesi ile emülsiyon stabilizesinin iyileştirildiği görülmüştür. Yağlılık, tat ve genel kabul edilebilirliğin istatistiksel değerleri göz önünde bulundurulduğu duyu analizde en yüksek puan %6 pekmez içeren karışım almıştır. Antep fıstıklı pekmez kremasında aynı şekilde pekmez oranının kıvam parametresini önemli oranda etkilediği görülmüştür. Bunun nedeni olarak pekmezin yapım aşamasında kaynatılması ve toprak katılarak asitliğin giderilmesi ile koyu kıvama sahip olması ve kaynama sırasında içerisindeki suyun uzaklaştırılması ile emülsiyona yardımcı yapıda olduğu düşünülmektedir. Antep fıstığının yağ içermesi ve kullanılan sadeyağın pekmez ile karışımının uzun süre depolanması ile kıvamın bozulmaması, pekmezin bu özelliğinden dolayı lesitin çok az bir miktarda (%0,5) kullanılmasında pekmezin bu özelliğinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. 8 Optimize ürün bileşimi, tekstürel özellikleri ile istenilirlik düzeyi

Optimize ürün bileşimi			Tekstürel parametreler				Viskozite indeksi	İstenilirlik düzeyi
Pekmez	Sadeyağ	Antep fıstığı	Lesitin	Katılık	Kıvam	Yapışkanlık		
%59.80	%19.69	20%	%0.5	514.906	2318.07	-44.72	-1044.44	0.915

#### 4.4. Optimize Antep fıstıklı pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyu özellikleri

Tekstürel parametreler yardımıyla bileşimi optimize edilen Antep fıstıklı pekmez kremasının bazı karakteristik fiziksel, tekstürel ve duyu özellikleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Bileşimi optimize edilen Antep fıstıklı 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 tespit edilmiştir. Pekmez kreması örneğinin asitliği pH 5.21 olarak bulunmuştur. Işık dut pekmezi kreması üzerine yaptığı

çalışmada yağ oranının artmasıyla elde edilen pH değerleri 5.162 ile 5.192 arasında değişkenlik göstermiştir. Fidan (2017) gün pekmezi kreması üzerine yaptığı bir araştırmada gün pekmezi kremalarının ortalama pH değerleri 4.786-5.011 arasında bulmuştur. Fidan (2017) araştırmasında depolamanın 60. Gününe kadar pH değerlerinin yükseldiğini ve depolamanın 60.Gününden sonra düştüğünü belirtmiştir.

Gıdalarda doğal olarak bulunan, işlem sırasında eklenen veya fermantasyon gibi prosedürler sırasında gelişen asitlik, gıdalarda kalite ölçüsü olarak kullanılan ve standart bir koruma aracı olan asitlik derecesi gıdalarda önemli bir parametredir. Antep fıstıklı pekmez kremasının asitlik derecesi 1.45-1.75 aralığında bulunmuştur.

Çizelge 4. 9 Optimize Antep fıstıklı pekmez kremasının bazı fiziksel, tekstürel ve duyuşal özellikleri

Örnek	Analizler	Değerler
Fizikokimyasal Özellikler	pH	5.21
	$a_w$	0.65
Sürülebilirlik testi	Firmness. g	1476.08
	Work of shear. g.sec	773.81
Back extrusion testi	Katılık, g	242.56
	Kıvam, g.sec	1084,88
	Yapışkanlık, g	-186.16
	Viskozite indeksi, g.sec	-493.94
Duyusal testler	Renk ve görünüş	7.75
	Koku	7.33
	Sürülebilirlik	7.75
	Tat-aroma	7.5
	Ağızda bıraktığı tat	7.75
	Fıstık oranı	6.5
	Genel kabul edilebilirlik	7.66

Duyusal analiz için panelistlerimize Antep fıstıklı pekmez kreması, bir dilim ekmek ve su verildi. Kendilerinden renk ve görünüş, ağızda bıraktığı tat, sürülebilirlik, koku, fıstık oranı ve genel kabul edilirlilik parametrelerini puanlamaları istendi. Bu bağlamda 1 (en düşük) ve 9 (en yüksek) puan olarak puanlama yapmaları istenilmiştir.

Panelistler yaptığı değerlendirmelerde fıstık oranı hariç diğer parametrelere 8 civarında puanlama yapmışlardır. Yapılan değerlendirmelere göre panelistlerimizin önerisi doğrultusunda fıstık oranı aynı şekilde tekstür ve diğer parametreleri olumsuz etkilemeyecek şekilde arttırılabilir. Genel olarak bakılacak olursa Antep fıstıklı pekmez kremasının beğenildiği söylenebilir.



## 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 Antep fıstığı ilavesiyle tamamen yeni kahvaltılık ürün geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ürün, endüstriyel düzeyde üretilebilecek potansiyel taşımaktadır. Yapılan çalışmalarında, Antep fıstıklı pekmez kremasının bileşimi; %59.80 üzüm pekmezi, %19.69 Şanlıurfa sadeyağı, %20 öğütülmüş Antep fıstığı ve %0.5 emülgatör 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

- AKSU İ. ve NAS S., 1996. Dut Pekmezi Üretim Tekniği Ve Çeşitli Fiziksel-Kimyasal Özellikler. 21 - s. 83-88.
- ATAMER M., 1993. Tereyağı Teknolojisi. / dü. Fakültesi Ankara Üniversitesi Ziraat. - Ankara : - 1313. - s. 89.
- ATASOY F. ve TÜRKOĞLU H., 2010. Şanlıurfa da Üretilen Ve Satışa Sunulan Sadeyağların serbest Yağ Asitleri Bileşiminin belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Şanlıurfa - 2 : Cilt 14. - s. 9-12.
- ATASOY F. ve TÜRKOĞLU H., 2010. Şanlıurfada Üretilen Ve Satışa Sunulan Sadeyağların (Urfa yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma . Şanlıurfa.
- AURAND I. WOODS, A & WELLS M Food Composition and Analysis. Newyork : An AVI Book, 1987.
- AYDINLIK Z., Kasım 2012. Niğde İlinde Üretilen Üzüm Pekmezi Örneklerinin Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi.Niğde : Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri.
- BAŞARAN B., 2016.Trabzonda Yaşayan Tüketicilerin Geleneksel Gıdalara Yönelik Tutum ve Algıları Üniversitesi Recep Tayyip Erdoğan. - Rize : burhan.basaran@erdogan.edu.tr).
- BATU A., 2020. Gastronomi ve Moleküler Gastronomi Açısından Üzüm Pekmezi Aydın Gastronmy - s. 40.
- BATU A. Klasik Ve Modern Yönteme Göre Sıvı Ve Beyaz Katı Üzüm Pekmezi (Zile Pekmezi) Üretimi .Afyonkarahisar : Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- CEMEROĞLU B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Ankara : Biltav Yayınları.
- ÇELİK Ş., YAKAR Y. ve ÜNVER N., 02 04 2020.Karacadağ Bölgesinde Üretilen Şanlıurfa Sade Yağı İleTulum Yağının Bazı Kalite Karakteristikleri.Harran Üniversitesi. Şanlıurfa : KSÜ Tarım ve Doğa .
- ÇOKSÖYLER , 11 05 2014.Geleneksel Gıda Denince Ne Anlaşıyor . Halkta Geleneksel Gıda Algısı Nedir Analiz 35 : İzmir, <http://www.izmir-kontrollab.gov.tr/assets/pdf/analiz35/dergi10.pdf>, 10. - s. 4-6.
- ERTÜRK Y. E. [ve diğerleri] , 2015. Antepfıstığı Üretimi ve Pazarlaması . Iğdır : / Review Article Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. - 5. - s. 43-62.
- FİDAN F., 2017. Geleneksel Kahvaltılık Bir Ürün: Gün Pekmezi Kreması Gıda Mühendisliği Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. - Şanlıurfa : - s. 64.



- FINDIK O., 2011. Van'da Piyasaya Sunulan Bazı Tereyağları İle Bu Tereyağlardan Elde Edilen Sadeyağların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Van.
- GAMLI Ö. F., 2009. Krem Yapılı Antepfıstığı Ezmesi Üretiminde Antepfıstığı Miktarının ve Depolama Koşullarının Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. Şanlıurfa : <http://hdl.handle.net/11513/150>.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği. Ankara : Resmi Gazete, 30 06 2017. - 30110.
- IDF, Determination of soluble and Insoluble volatile fatty acid values of milk fat : International Dairy Federation, 1966. - 37.
- IŞIK S. Yeni Kahvaltılık Bir Ürün: Dut Pekmezi Kreması. - Muş : Muş Alparslan Üniversitesi, 2014.
- KARAGÖZ D.D., 2007. Farklı meyvelerden üretilmiş Pekmezlerin Depolanma Sürecinde Biyokimyasal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişmeler Dalı Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim. - Afyonkarahisar .
- KAYA C., AKAYDIN İ. Duygu M. ve ESİN Y., 2012. Bazı Ticari Sıvı ve Katı Üzüm Pekmezlerinin Özellikleri Akademik Gıda / dü. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü. - Tokat 3 : Cilt 10.
- KAYA S., 2006. Sütten Ve Yoğurttan Elde Edilen Sade Yağın Reolojik Özellikleri 9. Gıda Kongresi Mühendisliği Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda. - Bolu : skaya@gantep.edu.tr, - s. 24-26.
- KAZAN D., 2022. Endüstriyel Yeni Bir Ürün: Bademli Pekmez Kreması. - Şanlıurfa : Harran Üniversitesi.
- M.ALPASLAN ve YAŞTA M., 2002. Rheological and sensory properties of pekmez (grape molasses)/tahin (sesame paste) blends Paneli Yazar Bağlantıları Bildirme: Journal of Food Engineering, Ağustos - 1 : Cilt 54. - s. 89-93.
- MEB, : AİBÜ Sosyal Bilimler Entstitüsü dergisi, 2017. - 17 : Cilt 17. - s. 115-132.
- MEB, Gıdalarda Yağ Tayini. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara : Milli Eğitim Bakanlığı, 2007. - s. 33.
- MEB, Yemeklik Yağların Analizleri . Ankara : I. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, 2010. - s. 24.
- YILDIZ N. ve BİRCAN H. Araştırma ve Deneme Metotları : Atatürk Üniversitesi yayımları, 1994. - s. 697.
- OMA, Official Methods of Analysis Association of Chemists [Dergi]. - Washington : DC, 1975.

- ÖZBAYRAM O. Stability of butter oils . Gaziantep : Gaziantep Üniversitesi, 2000.
- TOSUN H., 2013.Türkiye'de Tüketilen Pekmezdeki Okratoksin A. Manisa : Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- TSE, 1996. Meyve ve Sebze Suları-Kül Tayini (TS EN 1135).Ankara : Türk Standartları Entüstisi.
- TSE, 2002. Meyve ve Sebze Ürünleri-5-hidroksimetilfurfural (5-HMF) İçeriğinin Tayini. Ankara : Türk Standartları Enstitüsü - TS6178.
- TSE, 1974.Tereyağı-Süt Yağı Asit Değeri Tayini. Necati bey Cad. Yenişehir-Ankara : TS 1332.,
- TSE, 1991.Üzüm Pekmezi Standardı 3792 TS. Resmi Gazate, Ocak - 20749. - s. 10-14.
- YILDIZ G., UYLAŞER V. ve TÜRKBEN C. Bursa Yöresinde Geleneksel Olarak Üretilen Üzüm Pekmezinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri - 2021. - Cilt 27.
- YILMAZ P., 2019.Üzüm Posası İle Zenginleştirilmiş Üzüm Pekmezi. Gaziantep Üniversitesi. - Gaziantep : Kasım - s. 9.
- YOĞURTÇU H. ve KAMIŞLI F., 2005. Bazı Pekmez Örneklerinin Reolojisi. Elazığ : Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü.
- YOKUŞ D., 2018.Şanlıurfa'da satışa sunulan farklı tür sütlerden Üretilen Şanlıurfa Sadeyağlarının (Urfa yağı) Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. - Şanlıurfa .
- YUMLU A., 2006. Organik Pekmez Ürünü Geliştirilmesi , Raf Ömrünün Ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi . İstanbul : İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ZENGİN S., 2006. Kahramanmaraş Gün Pekmezlerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal,Organoleptik ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Kahramanmaraş : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Aralık - 37.

## DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

### EK 1

Bu çalışmada, bileşimi optimize edilen pastörize ‘Antep fıstıklı Pekmez Kremasının duyuşal özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Değerlendirmeye başlamadan önce kavanoz içeriğini iyice karıştırınız.

Değerli vaktinizi ayırdığınızdan dolayı TEŞEKKÜR ederim.

Parametre	Değerlendirme Kriterleri	Puan	Örnekler			
<b>Lütfen, puanlama çizelgesini rakamsal olarak değerlendirilim</b>						
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				
Sürüle bilirlık (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				
<b>Genel kabul edilebilirlik</b>	Çok iyi	8-9				
	İyi	6-7				
	Orta	4-5				
	Zayıf	2-3				
	Çok zayıf	1				

Belirtmek istediğiniz: .....

