

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI**

**FINDIK (*Corylus avellana L.*) YAĞI VE CEVİZ (*Juglans regia L.*)**  
**YAĞI OLEOJELLERİNİN ÇERKEŞ KURABİYESİ**  
**ÜRETİMİNDE KATI YAĞ ALTERNATİFİ OLARAK**  
**KULLANIM POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**DURMUŞ BULDUR**

**KOCAELİ 2025**

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI**

**FINDIK (*Corylus avellana L.*) YAĞI VE CEVİZ (*Juglans regia L.*)**  
**YAĞI OLEOJELLERİNİN ÇERKEŞ KURABİYESİ**  
**ÜRETİMİNDE KATI YAĞ ALTERNATİFİ OLARAK**  
**KULLANIM POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**DURMUŞ BULDUR**

**Dr. Öğr. Üyesi Alican AKÇİÇEK**

**KOCAELİ 2025**

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI**  
**GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI**

**FINDIK (*Corylus avellana L.*) YAĞI VE CEVİZ (*Juglans regia L.*)**  
**YAĞI OLEOJELLERİNİN ÇERKEŞ KURABİYESİ**  
**ÜRETİMİNDE KATI YAĞ ALTERNATİFİ OLARAK**  
**KULLANIM POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Tezi Hazırlan: Durmuş BULDUR**

**Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 07.07.2025/27**

**KOCAELİ 2025**

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez yazma sürecimde bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Alican AKÇİÇEK'e,

Ders dönemlerimde emeklerini üzerimden eksik etmeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Emrah ÖZKUL'a, Sayın Prof. Dr. Selda UCA'ya, Sayın Prof. Dr. Kazım Ozan ÖZER'e, Sayın Doç. Dr. Dilek Dülger ALTINER'e,

Tez savunmama katılmayı kabul eden ve tezimin değerlendirilmesinde katkılarını sunan tez jüri üyem Sayın Doç. Dr. Emine AYDIN'a,

Duyusal analiz sürecine katılan panelistlere,

Hayatımın her anında yanımda olan ve beni destekleyen değerli babam Erdal BULDUR'a, annem Sabriye BULDUR'a, kardeşim Nazlıcan BULDUR'a ve sevgili eşim İrem BULDUR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Durmuş BULDUR**

## İÇİNDEKİLER

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| İÇİNDEKİLER .....             | I    |
| ÖZET.....                     | III  |
| ABSTRACT .....                | IV   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR ..... | V    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....         | VI   |
| TABLolar DİZİNİ .....         | VII  |
| RESİMLER DİZİNİ .....         | VIII |
| GİRİŞ .....                   | 1    |

### BİRİNCİ BÖLÜM

|                                                 |   |
|-------------------------------------------------|---|
| 1. ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....     | 3 |
| 1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....                 | 3 |
| 1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....                    | 4 |
| 1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....                    | 5 |
| 1.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI..... | 5 |

### İKİNCİ BÖLÜM

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. ALAN YAZIN .....                                                       | 6  |
| 2.1. YAĞLAR .....                                                         | 6  |
| 2.1.1. Yağların Sağlık Üzerindeki Etkileri .....                          | 7  |
| 2.2. ORGANOJELASYON TEKNİĞİ VE OLEOJEL YAPISI.....                        | 9  |
| 2.2.1. Oleojelatörler.....                                                | 9  |
| 2.2.1.1 Carnauba Vaksı.....                                               | 10 |
| 2.2.1.2. Balmumu.....                                                     | 10 |
| 2.3. FINDIK YAĞI .....                                                    | 10 |
| 2.4. CEVİZ YAĞI.....                                                      | 12 |
| 2.5. COĞRAFİ İŞARET KAVRAMI.....                                          | 13 |
| 2.5.1. Coğrafi İşaretlerin Faydaları .....                                | 14 |
| 2.5.2. Çankırı İli ve Çankırı İline Ait Coğrafi İşaretli Ürünler.....     | 15 |
| 2.5.2.1. Çerkeş Kurabiyesi.....                                           | 17 |
| 2.6. OLEOJELLERİN KURABIYE ÜRETİMİNDE KULLANIMINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR..... | 17 |

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                         | 21 |
| 3.1. MATERYAL .....                                | 21 |
| 3.2. YÖNTEM.....                                   | 21 |
| 3.2.1. Fındık ve Ceviz Yağı Oleojeli Üretimi ..... | 21 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.2. Çerkeş Kurabiyesi Üretimi .....                                                                      | 22 |
| 3.3. ÇERKEŞ KURABİYESİ ANALİZLERİ .....                                                                     | 25 |
| 3.3.1. Tekstür Analizi .....                                                                                | 25 |
| 3.3.2. Renk Analizi .....                                                                                   | 25 |
| 3.3.3. Reoloji Analizi .....                                                                                | 25 |
| 3.3.4. Yağ Asidi Kompozisyonu .....                                                                         | 26 |
| 3.3.5. Duyusal Analiz .....                                                                                 | 26 |
| 3.4. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLER .....                                                                | 27 |
| 3.5. ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ .....                                                                           | 29 |
| 3.6. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ .....                                                                  | 29 |
| <b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>                                                                                       |    |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....                                                                                | 30 |
| 4.1. FINDIK-CEVİZ YAĞI OLEOJELLERİ VE ÇERKEŞ KURABİYESİ<br>ÖRNEKLERİNE AİT ANALİZ SONUÇLARI .....           | 30 |
| 4.1.1. Tekstür Analizine İlişkin Araştırma Bulguları .....                                                  | 30 |
| 4.1.2. Renk Analizine İlişkin Araştırma Bulguları .....                                                     | 31 |
| 4.1.3. Reoloji Analizine İlişkin Araştırma Bulguları .....                                                  | 33 |
| 4.1.4. Yağ Asidi Kompozisyonu Analizine İlişkin Araştırma Bulguları .....                                   | 35 |
| 4.1.5. Çerkeş Kurabiyesi Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları .....                                     | 38 |
| 4.1.5.1 Duyusal Analiz Panel Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin<br>Araştırma Bulguları ..... | 38 |
| 4.1.5.2. Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Özellikleri .....                                           | 38 |
| SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....                                                                                  | 42 |
| KAYNAKÇA .....                                                                                              | 49 |
| EKLER .....                                                                                                 | 55 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                                              | 63 |

## ÖZET

Bu çalışmada, carnauba vaksı ve balmumu kullanılarak, 1:1 oranında fındık ve ceviz yağı ile hazırlanan fındık-ceviz yağı oleojellerinin (FCYO) Çerkeş kurabiyesi üretiminde kullanım olanakları araştırılmıştır. Çerkeş kurabiyesi (ÇK) örnekleri, ÇK1 (kontrol), ÇK2 (%10 balmumu-FCYO ikameli), ÇK3 (%10 carnauba vaksı-FCYO ikameli), ÇK4 (%5 balmumu-%5 carnauba vaksı-FCYO ikameli) şeklinde kodlanmış olup, fiziksel (tekstür, renk, reoloji), kimyasal (yağ asidi kompozisyonu), duyuşal özellikleri analiz edilmiştir.

Kurabiye örnekleri arasında en yüksek sertlik değeri ÇK4'e ait olduğu görülmüştür. En yüksek  $L^*$  değeri ÇK1'e aittir. FCYO ikamesinin örneklerin parlaklığını düşürdüğü gözlemlenmiştir. En yüksek  $a^*$  değeri ÇK3'e, en yüksek  $b^*$  değeri ise ÇK2'ye aittir. Carnauba vaksı ilavesi örneklerin kırmızılık değeri, balmumu ilavesi ise sarılık değeri arttırmıştır. Tüm örneklerde  $G'$  değerleri,  $G''$  değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. En yüksek  $G'$  ve  $G''$  değerlerinin ÇK2 hamuruna, en düşük  $G'$  ve  $G''$  değerlerinin ÇK3 hamuruna ait olduğu gözlenmiştir. FCYO ikameli ÇK2 (%86,82), ÇK3 (%90,52) ve ÇK4 (%88,13) örneklerinin doymamış yağ oranının ÇK1'den (%48,25) daha yüksek olduğu görülmüştür. Duyusal analiz sonuçlarına göre en beğenilen örnek ÇK1 olurken, ÇK1'e en yakın puanları balmumu-FCYO ikameli ÇK2 almıştır. Tüm örnekler her parametreden 6,00 üzeri puan almıştır.

Sonuç olarak Çerkeş kurabiyesi üretiminde FCYO kullanımı ile duyuşal analiz sonuçlarına göre ortalamanın üstünde puanlar alınmış, doymamış yağ oranı yüksek bir ürün elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balmumu, Carnauba Vaksı, Ceviz Yağı, Çerkeş Kurabiyesi, Fındık Yağı, Oleojel.

## ABSTRACT

In this study, the potential use of hazelnut-walnut oil oleogels (FCYO), prepared with a 1:1 ratio of hazelnut and walnut oils using carnauba wax and beeswax, in the production of Çerkeş cookies was investigated. Çerkeş cookie (ÇK) samples were coded as ÇK1 (control), ÇK2 (10% beeswax-FCYO substituted), ÇK3 (10% carnauba wax-FCYO substituted), and ÇK4 (5% beeswax–5% carnauba wax-FCYO substituted), and analyzed physical (texture, color, rheology), chemical (fatty acid composition), sensory properties.

ÇK4 exhibited the highest hardness value among the cookie samples. The highest  $L^*$  value belonged to ÇK1. FCYO substitution was observed to reduce the brightness of the samples. ÇK3 had the highest  $a^*$  value, and ÇK2 had the highest  $b^*$  value. The addition of carnauba wax increased the redness value of the samples, and beeswax increased the yellowness value. In all samples,  $G'$  values were found to be higher than  $G''$  values. The highest  $G'$  and  $G''$  values were observed in the dough of ÇK2, and the lowest  $G'$  and  $G''$  values were observed in the dough of ÇK3. The unsaturated fat ratios of FCYO-substituted ÇK2 (86.82%), ÇK3 (90.52%), and ÇK4 (88.13%) samples were found to be higher than ÇK1 (48.25%). According to sensory analysis results, the most preferred sample was ÇK1, while the closest scores to ÇK1 were obtained by beeswax-FCYO substituted ÇK2. All samples received scores above 6.00 in each parameter.

As a result, with the use of FCYO in Çerkeş cookie production, products with high unsaturated fat content and above-average sensory scores were obtained.

**Keywords:** Beeswax, Carnauba Wax, Çerkeş Cookie, Hazelnut Oil, Oleogel, Walnut Oil.



## SİMGELER VE KISALTMALAR

**%:** Yüzde değer  
**°C:** Santigrat derece  
**2N KOH:** Potasyum hidroksit  
***a*\***: (+) kırmızılık, (-) yeşillik değeri  
**AR-GE:** Araştırma geliştirme  
***b*\***: (+) sarılık, (-) mavilik değeri  
**CIE:** Commission Internationale de l'Eclairage (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu)  
**cm:** Santimetre  
**ÇK:** Çerkeş kurabiyesi  
**ÇK1:** Çerkeş kurabiyesi kontrol örneği  
**ÇK2:** %10 balmumu-FCYO ikameli ÇK  
**ÇK3:** %10 carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK  
**ÇK4:** %5 balmumu, %5 carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK  
**FAO:** Food and Agriculture Organization (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)  
**g:** Gram  
**G':** Depolama modülü  
**G'':** Kayıp modülü  
**GC-FID:** Gaz kromatografisi-Alev iyonizasyon dedektörü  
**GRAS:** Generally recognised as safe (Genel olarak güvenli kabul edilen)  
**Hz:** Hertz  
**KHK:** Kanun hükmünde kararname  
***L*\***: (+) beyazlık, (-) siyahlık değeri  
**LDL:** Düşük yoğunluklu lipoprotein  
**LSD:** Least significant difference (En küçük önemli fark)  
**LVR:** Linear viscoelastic region (Doğrusal viskoelastik bölge)  
**ml:** mililitre  
**mm:** milimetre  
**MUFA:** Monounsaturated fatty acid (Tekli doymamış yağ asidi)  
**N:** Newton  
**PUFA:** Poliunsaturated fatty acid (Çoklu doymamış yağ asidi)  
**SFA:** Saturated fatty acid (Doymuş yağ asidi)  
**UFA:** Unsaturated fatty acid (Doymamış yağ asidi)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1:</b> Fındık ve Ceviz Yağı Oleojeli Üretimine İlişkin Akış Şeması .....              | 22 |
| <b>Şekil 2:</b> Çerkeş Kurabiyesi Üretim Akış Şeması .....                                     | 24 |
| <b>Şekil 3:</b> Araştırma Modeli .....                                                         | 28 |
| <b>Şekil 4:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Sertlik (Hardness) Değerlerinin Değişimi        | 30 |
| <b>Şekil 5:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Renk Değerlerinin Değişimi.....                 | 33 |
| <b>Şekil 6:</b> Fındık-Ceviz Yağı Oleojellerinin Reolojik Özellikleri .....                    | 34 |
| <b>Şekil 7:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Reolojik Özellikleri .....                      | 35 |
| <b>Şekil 8:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Yağ Asitleri Kompozisyonunun Değişimi           | 37 |
| <b>Şekil 9:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçlarına İlişkin Grafik ..... | 41 |



## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1:</b> Çankırı İline Ait Coğrafi İşaretli Ürünler .....                                          | 15 |
| <b>Tablo 2:</b> Çankırı İli Coğrafi İşaretli Ürünlerinin Ürün Gruplarına Göre Dağılımı ...                | 16 |
| <b>Tablo 3:</b> Oleojellerin Kurabiye Üretiminde Kullanımına Yönelik Bazı Çalışmalar.                     | 17 |
| <b>Tablo 4:</b> Çerkeş Kurabiyesi Üretiminde Kullanılan Ham Maddeler ve Miktarları...                     | 23 |
| <b>Tablo 5:</b> Ana Hipotezler .....                                                                      | 28 |
| <b>Tablo 6:</b> Fındık-Ceviz Yağı Oleojeli Örneklerinin Renk Özelliklerine İlişkin Analiz Sonuçları ..... | 32 |
| <b>Tablo 7:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Renk Özelliklerine İlişkin Analiz Sonuçları .....          | 33 |
| <b>Tablo 8:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Yağ Asidi Dağılımı.....                                    | 36 |
| <b>Tablo 9:</b> Duyusal Analiz Panel Katılımcılarının Demografik Özellikleri.....                         | 38 |
| <b>Tablo 10:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar.                   | 40 |

## RESİMLER DİZİNİ

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1:</b> Fındık ve Ceviz Yağı Oleojelleri .....         | 22 |
| <b>Resim 2:</b> Duyusal Analiz Öncesi Hazırlık.....            | 27 |
| <b>Resim 3:</b> Duyusal Analizde Kullanılan Tabak Örneği ..... | 27 |
| <b>Resim 4:</b> Çerkeş Kurabiyesi Örnekleri.....               | 32 |



## GİRİŞ

Yağlar, gıda ürünlerinde hem temel bir bileşen olarak hem de çeşitli teknolojik işlevleri yerine getirerek önemli bir rol üstlenmektedir. Tat ve aroma gibi duysal özelliklerin yanı sıra, ürünlerin dokusu ve fiziksel karakteristikleri üzerinde de belirleyici etkiler yaratmaktadır. Gıda endüstrisinde ise çoğunlukla doğal katı yağlar ya da modifiye edilmiş sıvı yağlar kullanılmaktadır (Banaś ve Harasym, 2021).

Trans yapıdaki yağ asidi izomerleri, yağların doku özelliklerinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu bileşiklerin yüksek düzeyde tüketimi, kardiyovasküler hastalıklar ile çeşitli metabolik bozuklukların ortaya çıkmasına sebebiyet verebilmektedir (Wu vd., 2017). Araştırmalar, doymuş yağların düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol seviyelerini yükselttiğini ve bunun da kardiyovasküler hastalıkların gelişimiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle doymuş yağ tüketiminin azaltılması, koroner kalp hastalığına bağlı ölüm oranlarında ciddi bir düşüş sağlamaktadır (Hwang vd., 2016).

Gıda endüstrisinde sıvı yağların katı forma dönüştürülmesinde hidrojenasyon, fraksiyonlama ve interesterifikasyon gibi çeşitli teknikler kullanılmasına rağmen, bu işlemler trans yağ asidi oluşumu riski taşımaktadır. Ürün formülasyonlarındaki doymuş yağ asitleri oranının azaltılması ise tüketiciler tarafından genellikle olumsuz karşılanan fiziksel ve duysal anormalliklere yol açmaktadır. Bu sorunlara alternatif bir yaklaşım olarak oleojel teknolojisi öne çıkmaktadır (Singh vd., 2017). Oleojelasyon, doymamış yağ asitlerince zengin sıvı yağların yapılandırılmasında gelecek vadeden bir yöntem olarak görülmektedir. Oleojelasyon işlemi sayesinde bitkisel sıvı yağlar, zararlı doymuş veya trans yağ asitlerinin ilavesi olmaksızın, katı yağlara özgü yapısal özellikler kazanabilmektedir (Banaś ve Harasym, 2021).

Bu çalışmanın amacı, fındık-ceviz yağı oleojellerinin (FCYO), Çankırı iline özgü coğrafi işaretli bir ürün olan Çerkeş kurabiyesi üretiminde katı yağ ikamesi olarak kullanıma potansiyelini incelemektir. Ayrıca, çalışmada Çerkeş kurabiyesi örneklerinin fiziksel, kimyasal ve duysal kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi çalışmanın ana hedefini oluşturmaktadır.

Belirlenen hedefler doğrultusunda gerçekleştirilen bu çalışma, dört ana bölümden meydana gelmektedir. İlk bölümde araştırmanın problemi, önemi, amacı ile araştırmanın kapsam ve sınırlılıklarına yer verilmiştir. İkinci bölümde, organojelasyon tekniği ve oleojel yapıları, yağlar, erkeş kurabiyesi ve konu ile ilgili mevcut çalışmaları içeren bir literatür taramasına yer verilmiştir. nc bölümde çalışmanın materyal ve yöntem kısmı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu bölümde, araştırmanın modeli, hipotezleri ve erkeş kurabiyesi örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analizler detaylandırılmıştır. Dördüncü bölümde ise analiz sonuçlarından edilen bulgular değerlendirilmiş, çalışma sonuçları literatür ile karşılaştırılmış ve konu ile ilgili önerilere yer verilmiştir. Bu çalışmanın, fındık ve ceviz yağı ile hazırlanan oleojellerin çeşitli gıda ürünlerinde katı yağ alternatifi olarak kullanımına yönelik yürütülecek olan ürün geliştirme çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, kapsam ve sınırlılıkları hakkında bilgiler yer almaktadır.

#### 1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Kardiyovasküler hastalıklar, önleme ve tedavi stratejilerindeki ilerlemelere rağmen dünya genelinde önemli bir ölüm nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüksek düzeylerde doymuş yağ asidi alımının, uzun süredir kardiyovasküler hastalıklar için ciddi bir risk faktörü olarak tanımlandığı bilinmektedir. Ayrıca doymuş yağ asitlerinin (SFA), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol seviyelerini artırarak, kardiyovasküler hastalıkların oluşma riskini de arttırdığı bilinmektedir (Briggs vd., 2017; Givens, 2017).

Çeşitli sağlık endişelerine rağmen, doymuş yağ asitleri içeren ürünlerden bu yağlar çıkarıldığında, tüketiciler açısından üründe istenmeyen değişiklikler meydana gelmektedir (Banaś ve Harasym, 2021). Bu problemi çözebilmek adına yağ ikame maddeleri üzerine çeşitli araştırmalar yürütülmektedir. Literatür incelendiğinde ise yağ ikamesi olarak kullanılan oleojeller; kek, kurabiye gibi unlu mamullerde katı yağ alternatifi olarak değerlendirilebilmektedir.

Oleojel üretiminde 1:1 oranında fındık ve ceviz yağı kullanımı tercih edilmiştir. Bunun en temel sebebi fındık ve ceviz gibi sert kabuklu meyvelerin, yüksek oranda tekli ve çoklu doymamış yağ içeriğine sahip olmasıdır (Özer ve Güven, 2008). Fındık yağının içeriğinde en yüksek oranda bulunan yağ asidinin tekli doymamış yağ asidi olan oleik asit (%80) olduğu (Kesen vd., 2016), ceviz yağının ise yaklaşık %50-70'inin çoklu doymamış yağ asitlerinden meydana geldiği ve ceviz yağının sert kabuklu meyveler arasında en yüksek oranda linoleik asit seviyesine sahip olduğu belirtilmektedir (Bayazit vd., 2016). Her iki yağın birlikte kullanımı sayesinde, tekli ve çoklu yağ oranı dengeli bir yağ karışımı elde edilerek oleojel üretimini gerçekleştirmek amaçlanmıştır.

Tekli doymamış yağ asitleri, kolesterolün yükselmesini engelleyerek, kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etki göstermektedir. Bunun yanı sıra, tekli doymamış yağ asitlerince zengin olan diyetlerin, insüline bağımlı olmayan (Tip II) diyabetli hastaların kan şekeri seviyelerini düşürerek insülin ihtiyacını azalttığı bildirilmiştir (Özer ve Güven, 2008). Çoklu doymamış yağ asitleri ise insan vücudu tarafından sentezlenememektedir. Bu nedenle çoklu doymamış yağ asitlerinin gıdalar aracılığıyla alınmaları zorunludur (Çakmakçı ve Tahmaz Kahyaoğlu, 2012). Yağ asitlerinin yanı sıra sert kabuklu meyvelerin içeriğinde bulunan flavonoidler, içerdikleri antioksidan ve fitokimyasal maddeler ile serbest radikallerin sebep olabileceği hücre hasarını önleyici etki göstermektedirler (Özer ve Güven, 2008).

Çerkeş kurabiyesi unlu mamullerden olup Çankırı ilinin coğrafi işaretli ürünlerinden biridir. Coğrafi işaret sicil belgesinde yer alan reçeteye göre bitkisel susuz yağ (shortening) kullanılarak üretilen bir kurabiye çeşididir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023). Shorteningler genellikle %100 oranında yağ içerir ve toplam yağın %25–29'u doymuş yağlardan meydana gelmektedir (Başol, 2006).

Çalışma kapsamında doymuş yağ alternatifi olarak 1:1 oranında fındık-ceviz yağı karışımı ve balmumu ile carnauba vaksları kullanılarak çeşitli oleojeller elde edilmiştir. Elde edilen oleojeller Çerkeş kurabiyesi (ÇK) formülasyonlarına eklenerek; kontrol (ÇK1), %10 balmumu- FCYO ikameli ÇK (ÇK2), %10 carnauba vaksı- FCYO ikameli ÇK (ÇK3), %5 balmumu, %5 carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK (ÇK4) olarak adlandırılmıştır. Elde edilen Çerkeş kurabiyesi örnekleri; fiziksel (tekstür, renk, reoloji), kimyasal (yağ asidi kompozisyonu) ve duyu analize tabi tutulmuştur. Bu doğrultuda, araştırma problemi şu şekilde oluşturulmuştur:

- Çerkeş kurabiyesi üretiminde fındık ve ceviz yağı oleojellerinin kullanımının tekstür, renk, reoloji, yağ asidi kompozisyonu ve duyu özellikleri üzerinde etkisi var mıdır?

## 1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, carnauba ve balmumu vaksı içeren fındık-ceviz yağı oleojellerinin, Çerkeş kurabiyesi üretiminde katı yağ yerine kullanılabilirliğini



incelemek ve doymuş yağ asidi içeriği azaltılmış, doymamış yağ içeriği arttırılmış bir ürün elde etmektir.

### **1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ**

Doymuş yağlar, unlu mamullere zengin bir lezzet, doku ve yapı katmaktadır. Fırıncılık ürünlerindeki doymuş yağ oranı, tüketicilerin ürünleri kabul etme düzeyini etkileyen önemli bir faktördür. Yapılan araştırmalar, tüketicilerin doymuş yağ oranı düşük ürünleri, yağ içeriği yüksek olan ürünlere kıyasla daha az tatmin edici bulma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır (Das ve Das, 2024). Çerkeş kurabiyesi coğrafi işaret sicil belgesine göre, bitkisel susuz yağ (shortening) içeriğine sahiptir. 100 g'ında ortalama 25 g katı yağ içermektedir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023). Literatür taraması yapıldığında farklı oranlarda balmumu ve carnauba vaksı kullanılarak, fındık-ceviz yağı karışımı ile hazırlanan oleojellerin kurabiye üretiminde kullanılmamış olması ve Çerkeş kurabiyesi üzerine herhangi bir AR-GE çalışmasının bulunmaması bu çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır.

### **1.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI**

Bu çalışmada, konuya ilişkin temel kavramlar ve kuramsal çerçeve, mevcut literatür doğrultusunda kapsamlı bir biçimde incelenmiştir. Araştırma yöntemi olarak, kolayda örneklem tekniği kullanılmış ve bu doğrultuda belirlenen 34 katılımcı ile duyuşal değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Kolayda örneklem yönteminde, ihtiyaç duyulan örneklem büyüklüğüne ulaşıldığında veri toplama işlemi sonlandırılmaktadır. Bu yöntemin zayıf tarafı, seçilen örneklemin evreni ne derecede temsil ettiğinin bilinmemesi olarak belirtilmektedir (Kozak, 2021). Duyusal analiz kapsamında, dört farklı formülasyona sahip Çerkeş kurabiyesi örnekleri hazırlanmıştır. Panelistler, Kocaeli Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ile Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümü öğrencileri arasından seçilmiştir. Örneklemin kolayda örneklem yöntemi ile seçilmesi ve yalnızca belirtilen bölüm öğrencilerinden oluşması araştırmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Uygulama öncesinde, katılımcılardan olası gıda alerjilerine ilişkin bilgi alınarak gerekli önlemler sağlanmıştır. Duyusal analizlerin yanı sıra, kurabiye örneklerine yönelik olarak fiziksel (tekstür, renk, reoloji) ve kimyasal (yağ asidi kompozisyonu) analiz gerçekleştirilmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. ALAN YAZIN

Alan yazın bölümünde araştırma kapsamında ele alınmış olan yağlar, oleojelasyon tekniği, coğrafi işaretli Çerkeş kurabiyesi ile ilgili kavramsal çerçevelere ve oleojellerin kurabiyelerde kullanımı ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

#### 2.1. YAĞLAR

İnsan beslenmesi açısından gerekli ve önemli bir organik madde olan yağlar, yüksek bir enerji kaynağıdır. Tüm yağ çeşitleri gram başına protein ve karbonhidratlardan daha fazla kaloriye sahiptir (Emre, 2022). Ayrıca yağlar; yağda çözünebilir vitaminlerin vücutta taşınmasında görev almaları, proteinlerle etkileşime girerek lipoprotein yapılarını oluşturmaları, çeşitli metabolik süreçlerde aktif rol üstlenmeleri ve fizyolojik işlevleri bakımından önemli bileşenler arasında yer almaktadır (Öztürk, 2014). 1929 yılında yapılan bir çalışmada, yağsız diyetle beslenen farelerde büyüme geriliği, çeşitli hastalıklar ve devamında ölüm durumunun görülmesi yağ tüketiminin yaşamın sürdürülebilirliği adına hayati bir öneme sahip olduğunu ilk kez ortaya koymuştur (Caferoğlu ve Gökmen Özel, 2018).

Fiziksel ve kimyasal çeşitliliklerine dayanarak dört temel yağ sınıflandırması yapılmaktadır. Bu yağlar; doymuş yağlar, trans yağlar, tekli doymamış yağlar ve çoklu doymamış yağlar olarak gruplandırılmaktadır (Emre, 2022).

Doymuş yağ asitlerinin yapılarında çift bağ bulunmamaktadır. Bu asitlerin büyük bir kısmı, oda sıcaklığında katı halde bulunmaktadır. Doymuş yağ asitleri, insan vücudunda sentezlenebilme özelliğine sahiptir. Bu yağ asitleri, kanda düşük yoğunlukta bulunan lipoprotein (LDL) temizlenmesini engelleyerek damarlarda birikmeye ve ateroskleroza (damar sertliği) yol açabilmektedir. Bu nedenle, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) genellikle “kötü kolesterol” olarak adlandırılmaktadır (Öztürk, 2014).

Doymamış yağ asitleri ise, yapılarında en az bir çift bağ barındıran yağ asitleridir. Eğer sadece bir çift bağ içeriyorlarsa, bunlar tekli doymamış yağ asitleri

olarak, birden fazla çift bağ içeren yağ asitleri ise çoklu doymamış yağ asitleri olarak sınıflandırılmaktadır. Tekli ve çoklu doymamış yağlar oda sıcaklığında sıvı halde bulunmaktadır. Gıdalarda yaygın bir şekilde bulunan oleik asit, tekli doymamış yağ asidi, linoleik asit ise çoklu doymamış yağ asidi grubuna girmektedir. Çoklu doymamış yağ asitleri insan vücudu tarafından sentezlenememektedir. Bu nedenle gıdalar aracılığıyla alınmaları zorunludur. Doymamış yağ asitleri, fındık, ceviz, zeytinyağı, mısır, kanola ve ayçiçeği yağı gibi bitkisel temelli yağların yanı sıra özellikle soğuk sularda yaşayan ton balığı, uskumru ve somon gibi balıkların içeriğinde de yüksek miktarlarda bulunmaktadır (Bayazit vd., 2016; Çakmakçı ve Tahmaz Kahyaoğlu, 2012).

Trans yağlar doğal olarak oluşabilmekte ya da çeşitli işlemler sonucu doymamış yağların işlenmesiyle de meydana gelebilmektedir. Trans yağ oluşumu, doğal bir süreç olan biyokimyasal hidrojenasyon yoluyla veya geniş getiren hayvan türlerinin rumenlerinde bulunan bakteriler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple, elde edilmekte olan süt ürünlerinde ve hayvansal ürünler içerisinde yaklaşık olarak %3-8 oranında trans yağ asitleri bulunmaktadır. Doymamış yağ asitleri üzerinden çeşitli uygulamaların ardından trans yağ asitleri meydana gelebilmektedir (Emre, 2022). Örneğin; gıda üretiminde sıvı yağların katı yağlara dönüştürülmesi için hidrojenasyon, fraksiyonlama veya interesterifikasyon gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın tercih edilen yöntem hidrojenasyondur. Bu işlem teknolojik olarak avantajlar sunsa da trans yağ asitlerinin oluşumuna yol açma riski taşımaktadır. İnteresterifikasyon işlemi ise trans yağ asitlerinin oluşumunu önemli ölçüde azaltabilse dahi, modifiye yağlarda bu asitlerin tamamen ortadan kaldırılmasını sağlayamamaktadır (Banaś ve Harasym, 2021). Bu yöntemler, yağların erime noktalarının artmasına, sıvı yağların katı ve yarı katı formlara dönüşmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede doymamış yağ asitlerinin raf ömrü ile aroma stabilitesi arttırılmaktadır. Bu yağlara en yaygın örnek ise margarinlerdir (Emre, 2022).

### **2.1.1. Yağların Sağlık Üzerindeki Etkileri**

Beslenme ile sağlık arasında karşılıklı olarak güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Dengesiz beslenmenin, kalp-damar hastalıkları da dahil olmak üzere kronik hastalıkların ortaya çıkmasında önemli bir rolü vardır. Toplumlarda kalp-damar

hastalıklarına bağlı ölümler, dünya genelindeki ölüm sıralamasında en üst basamakta yer almaktadır. Diyet değişiklikleri ile kardiyovasküler hastalıklardan korunma konusu, 1950'lerden bu yana diyetin yağ içeriği ve yağ asidi bileşimi açısından önem arz etmektedir. Korunma stratejileri bağlamında, diyetin yağ asidi bileşiminin toplam yağ içeriğinden daha öncelikli bir rol oynadığı görülmektedir. Bu bağlamda, diyetlerde doymuş yağ asitlerinin alımının sınırlandırılması ve bunun yerine çoklu doymamış yağ asitlerinin tercih edilmesinin gerektiği vurgulanmaktadır (Yeşil ve Çelik, 2017).

Kalp damar hastalıklarına yönelik risk faktörlerinin yönetiminde, doymuş yağ tüketiminin azaltılması önemlidir. Günlük diyetle birlikte vücuda alınan doymuş yağ miktarının toplam alınan enerji miktarının %7'sinin altında olmasının gerektiği vurgulanmaktadır (Çakmakçı ve Tahmaz Kahyaoğlu, 2012).

Yağlar, protein ve karbonhidratlara göre daha fazla kalori içerdiği için diyetle bulunan yağ oranının azaltılması, obezite ile mücadelede temel bir yaklaşım haline gelmiştir. Ancak, bu yöntem kardiyovasküler sistem üzerinde beklenmedik olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Bu nedenle, sadece diyetteki yağ miktarını düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda alınan yağların içeriğini de düzenlemek önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, doymuş ve trans yağlar yerine tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin oranının artırılması, kardiyovasküler sağlığı korumada etkili bir strateji olarak görülmektedir (Emre, 2022).

Trans yağların sağlık açısından pek çok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Besinler aracılığıyla vücuda alınan trans yağlar, kardiyovasküler sorunlara, insülin direncine, fetal ve bilişsel gelişim geriliklerine yol açabilmektedir. Ülkemizde son yıllarda insanların kahvaltılık ve yemeklik margarin tüketimlerinde düşüş olsa da endüstriyel üretim için vazgeçilmez olan shortening, hidrojene yağlar ve margarin kullanılarak üretilen ürünler ile trans yağ asitleri vücuda alınmaktadır. Bu nedenle, trans yağ tüketiminin olabildiğince azaltılması büyük önem taşımaktadır (Kavaz Yüksel ve Yüksel, 2020). Doymuş yağ asitlerinin ürünlerden tamamen çıkarılması, tipik ürünlerde anormal fiziksel ve duyuşsal değişikliklere yol açarak, bu durumun tüketiciler tarafından kabul edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu soruna alternatif bir çözüm olarak, gıda üretiminde oleojel kavramı ön plana çıkmaktadır (Banaś ve Harasym, 2021).

## 2.2. ORGANOJELASYON TEKNİĞİ VE OLEOJEL YAPISI

Yakın dönemde yapılandırılmış yağlar üzerine gerçekleştirilen araştırmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, oda sıcaklığında kıvamlı, tamamı likit yağ bazlı ve içeriğinde trans yağ asidi bulunmayan, dayanıklı ve farklı duyuşsal özelliklere sahip emülsiyon-oleojel ürünlerinin geliştirilmesi adına yapılan uygulamalarda da önemli bir artış yaşanmıştır (Dursun ve Mutlu Keçeli, 2020). Bu uygulamalar çerçevesinde “organojelasyon” adında yeni bir çeşit yağ yapılandırma yöntemi ön plana çıkmaktadır. Organojelasyon yönteminde temel prensip, oluşturulmuş olan üç boyutlu jel ağların içerisinde organik sıvıların hapsedilmesidir (Öğütçü, 2014).

Yemeklik bitkisel yağlar ise organik faz olarak kullanıldığı zaman, bu yağlara organojelatör olarak belirli birtakım maddelerin eklenmesiyle oda sıcaklığında dayanıklı jel yapıları oluşmaktadır. Organojelasyon işlemi, yağ asidi kompozisyonunda veya izomer formlarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığından, oleojel içine hapsedilen sıvı yağın ve işlevsel bileşenlerin biyoaktif özellikleri korunmakta, bu nedenle bu bileşenlerin insan sağlığına yapabileceği olası katkılar da artmaktadır (Dursun ve Mutlu Keçeli, 2020). Ayrıca organojellerin diğer katı yağlarla karşılaştırıldığında daha düşük doymuş yağ asidi içeriğine sahip olması, molekül ağırlığının düşük olması, trans yağ içermemesi ve bileşiminin tamamen likit yağlarla aynı olması gibi çeşitli artıları bulunmaktadır. Literatürde yer alan bilgilere göre, organojel üretiminde kullanılan organik sıvıların yenilebilir bir likit yağ olması sonucunda ortaya çıkan yapı “oleojel” olarak adlandırılmaktadır. Böylece oleojeller, sıvı yağların likit fazlarından oluşan bir jel olarak tanımlanmaktadır (Öğütçü, 2014).

### 2.2.1. Oleojelatörler

Oleojel üretiminde, sıvı yağın üç boyutlu bir jel yapısı içinde hapsedilerek her bir bileşenin katılaşmasını sağlayan maddelere "oleojelatör" denir. Kullanılacak oleojelatörün sağlık açısından güvenilebilir, GRAS (Genel olarak güvenli kabul edilen) statüsünde, kolay ulaşılabilir, ekonomik olması ve düşük konsantrasyonlarda dahi jel oluşturabilme özelliği taşıması büyük önem taşımaktadır (Kara, 2019). Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, oleojelatör olarak en sık kullanılan bitki temelli

vakslar arasında balmumu, carnauba, candelilla, ayçiçeği mumu ve pirinç kepeği yer almaktadır (Ergen, 2021).

#### **2.2.1.1 Carnauba Vaksı**

Carnauba vaksı, Brezilya palmyesi olarak bilinen carnaubanin (*Copernicia prunifera*) yapraklarından elde edilmektedir. Carnauba yaprakları, dış yüzeylerinde mumsu bir tabakayla kaplanmıştır. Bu mumsu kaplamanın, bitkinin kuru iklimlere uyum sağlamasının bir sonucu olarak geliştiği düşünülmektedir. Mum tabakası, aşırı su kaybını önleyerek bitkinin iç dengesini korumaktadır. Carnauba vaksı, en sert doğal vaks olma özelliği taşımaktadır ve ticari olarak bulunan doğal mumlar arasında en yüksek derecede erime noktasına sahiptir (De Freitas vd., 2019). Erime noktası 82-86°C aralığında olan carnauba vaksı, (Varhan ve Koç, 2018) E903 kodu ile tanımlanan bir gıda katkı maddesidir (Kasım ve Kasım, 2019).

#### **2.2.1.2. Balmumu**

Balmumu, genç işçi arıların karınlarındaki özel bezler aracılığıyla üretilen ve balların saklanmasına yardımcı olacak peteklerin inşasında kullanılan bir çeşit arı ürünüdür (Demirkesen ve Mert, 2019). Doğal kökeni, gıda sektöründe kullanılmaya uygun ve kolayca erişilebilir olması sebebiyle büyük bir ilgi görmektedir. Aynı zamanda antimikrobiyal özellik göstermektedir. Balmumu, çok düşük konsantrasyonlarda dahi etkili bir yapılandırıcı madde olarak öne çıkmaktadır (Önder, 2022). Balmumunun erime noktası 61-65°C aralığındadır (Kalfazade, 2023). E901 numaralı gıda katkı maddesidir (Dursun, 2017).

### **2.3. FINDIK YAĞI**

*Betulaceae* familyası içerisinde yer alan *Corylus* cinsi, fındığı tanımlayan *Corylus avellana* L. ismiyle bilinmektedir. Fındığın üretimi, don riskinin düşük olduğu bölgelerde gerçekleştirilmelidir. Bu bitki, kış aylarında ortalama sıcaklığın -8°C'nin altına düşmediği, yaz aylarında ise 36-37°C'nin üzerine çıkmadığı yerlerde yetişmektedir (Şengül, 2019).

Fındık (*Corylus avellana L.*), dünya genelinde oldukça sevilen bir kuruyemiş türüdür. Bu kabuklu yemiş, özellikle Türkiye’de Karadeniz Bölgesi kıyılarında, Güney Avrupa ülkelerinde (İtalya, İspanya, Fransa ve Portekiz) ve Amerika’da bulunan bazı eyaletlerde (Washington ve Oregon) yaygın olarak yetiştirilmektedir (Kesen vd., 2016).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’ne (FAO) ait verilere göre, 2022 yılı itibarıyla dünya fındık üretiminde Türkiye 765 bin ton üretimle birinci sırada yer almıştır. Fındık üretiminde Türkiye'nin en büyük üretim oranına sahip illeri, Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır ve en fazla üretim Ordu ilinde yapılmaktadır. 2022 yılı itibarıyla dünya fındık ihracatı 311 bin ton olarak gerçekleşmiş olup, Türkiye 154 bin ton fındık ihracatı ile dünyada lider konumdadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024).

Fındık hem bütün olarak kavrulmamış haliyle hem de kavrularak kabuklarından ayrılmış formuyla tüketilebilmektedir. Ayrıca, birçok gıda ürünüde aroma ve lezzet verici bir unsur olarak, özellikle çikolata üretimi, şeker, bisküvi ve pastacılık alanlarında kullanılmaktadır (Amaral vd., 2006; Şengül, 2019). Bunun yanı sıra sofralık tüketime uygun görülmeyen fındıklar ile ihtiyaç fazlası olan, şekil ve büyüklük açısından kusurlu bulunarak kullanılmayan fındıklar, fındık yağı olarak değerlendirilerek ekonomiye kazandırılmaktadır (Şengül, 2019).

Ham fındık yağı, fındık meyvesinden fiziksel işlemler ve ekstraksiyon yoluyla elde edilen ve kimyasal işleme tabi tutulmamış olan bir çeşit yağ türüdür. Yüksek oleik asit içeriği nedeniyle, vücutta parçalanması ve sindirilmesi kolaydır; aynı zamanda düşük bir erime noktasına sahiptir. Bu durum, fındık ham yağının diğer sıvı yağlara kıyasla oksitlenme ve acılaşma sürelerinin daha uzun olmasına katkı sağlamaktadır. Fındıktaki yağ miktarı, bulunduğu bölgeye, toprak özelliklerine ve çeşit faktörlerine bağlı olarak %50-73 arasında değişiklik göstermektedir (Kesen vd., 2016).

Fındık yağı bileşim yönünden zeytinyağı ile benzer özellikler taşımaktadır. Önceki çalışmalar, fındık yağının içeriğinde en yüksek oranda bulunan yağ asidinin oleik asit (%80) olduğunu göstermiştir. Bunu sırasıyla linoleik, palmitik, stearik ve linolenik asit izlemektedir (Amaral vd., 2006). Oleik asit, yağa dayanıklılık kazandırmakla birlikte zenginleştirilmiş diyetlerde kolesterol seviyelerini düşürücü bir

etkiye sahiptir. Son dönemlerde gerçekleştirilen bilimsel araştırmalar, oleik asidin kolesterolün yükselmesini engellediğini, kan şekerini düzenlediğini ve kalp-damar hastalıklarına karşı etkin bir koruyucu rol üstlendiğini ortaya koymuştur (Kesen vd., 2016).

## 2.4. CEVİZ YAĞI

Ceviz (*Juglans regia* L.), botanik sınıflandırmada *Dicotyledoneae* sınıfına, *Juglandales* takımına, *Juglandaceae* familyasına ve *Juglans* cinsine ait bir bitkidir. Türkiye, dünyanın ceviz yetiştiren en eski ülkeleri arasında bulunmaktadır ve köklü bir meyvecilik kültürüne sahiptir (Geçgel vd., 2017).

Ceviz hem yüksek hem de düşük sıcaklığa karşı hassas bir meyvedir. Yüksek yaz sıcaklarına (özellikle 40-42°C'den sonra) maruz kalan cevizin yeşil kabuklarında yanmalar ve iç cevizde büzülmeler görülebilmektedir. Genç ceviz ağaçlarının çiçekleri ilkbahar geç donlarında -1°C'de bile zarar görebilir (Utku ve Orman, 2018).

Cevizin yeşil dış çeperi, kabukları, yapraklarından kozmetik ve ilaç sektöründe faydalanılmaktadır (Oliveira vd., 2008). Ceviz, yaprağı, meyvesi ve kerestesi ile çeşitli sanayi alanlarında kullanılmaktadır. Ceviz yağı teknoloji ve resim sanatında fazlasıyla rağbet gören değerli bir yağ çeşididir. Bununla birlikte, ceviz ağacı mobilyacılık alanında önemli bir ham madde kaynağı olarak dikkat çekmektedir. Ancak dünya geneline bakıldığında cevizin en önemli yetiştirilme amacının besin içeriği olduğu bilinmektedir. Değerli besin öğeleri içermesi nedeniyle ceviz, insan sağlığı üzerinde olumlu etkiler sağlayarak diyetlerde önemli bir yere sahiptir (Bayazit vd., 2016).

Farklı besin öğelerini bünyesinde barındıran cevizin en önemli besin bileşeninin ceviz yağı olduğu belirtilmektedir. Cevizlerin yağ içeriği; çeşitlerine, yetiştikleri lokasyona, iklim koşullarına ve toprak özelliklerine göre farklılık gösterse de genellikle %52-70 oranında yağ içermektedirler (Geçgel vd., 2017).

Ceviz, yüksek oranda yağ içeriğinin yanı sıra, içindeki yağ asidi dağılımıyla da dikkat çekmektedir. Ceviz yağı, esansiyel yağ asitleri bakımından zengin bir bileşime sahiptir ve bu yağ asitleri ağırlıklı olarak oleik, linoleik ve linolenik asitlerden oluşmaktadır (Zwarts, Savage ve McNeil, 1999). Yapılan araştırmalara göre, ceviz



yağının yaklaşık %50-70'i çoklu doymamış yağ asitlerinden meydana gelir. Ceviz yağının sert kabuklu meyvelerden elde edilen yağların arasında en yüksek oranda linoleik asit seviyesine sahip olduğu belirtilmektedir (Bayazit vd., 2016).

## 2.5. COĞRAFI İŞARET KAVRAMI

Ayırt edilebilen bir niteliğe sahip olan, ününden veya diğer özelliklerinden dolayı, kökeninin belirli bir yöreye, alana, bölgeye ya da bir ülkeye bağlı olduğu, o yer ile özdeşleşen ürünleri gösteren işaretlere coğrafi işaret denir. Coğrafi işaretler fikri ve sınai mülkiyet hakları arasında yer almaktadır (Gökovalı, 2007).

Coğrafi ortamın özelliklerinin meydana getirdiği ürün çeşitliliğinin coğrafi işaretleme yolu ile korunması önemli bir husustur. Coğrafi işaretler doğal ortamın nitelikleri, geleneksel üretimde kullanılan yöntemleri ve kültürel değerlerin birlikte harmanlanması sonucunda ortaya çıkan geleneksel / yerel ürünleri maddi-manevi şekilde korur ve destek sağlar.

Türkiye’de 1995 yılında 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (HKH) kabul edilmiştir. Böylelikle daha önceden haksız rekabete dayalı olan hükümleriyle dolaylı bir şekilde korunması sağlanan coğrafi işaretlere yeni, etkili ve daha özel bir koruma sağlanması hedeflenmiştir. 555 sayılı HKH’de coğrafi işaretin tanımı “Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibarıyla kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren ad veya işaretler” olarak yapılmıştır. Coğrafi işaretler, yalnızca tarım ürünleriyle sınırlı kalmayıp, insan eliyle yapılmış olan ürünleri de (maden, sanayi ürünleri ve el sanatlarını) kapsamı altına almaktadır. Coğrafi işaretler aracılığıyla bir ürünün, hangi ülke, yöre veya bölgeyle bağlantılı olduğu belirtilmektedir. Bir yöreye özgü olan, doğal yollarla veya insan etkisiyle ortaya çıkan ürünün, özellikleri ve kalitesiyle beraber mevcut bölgede bulunan benzer ürünlerden ayırt edilebilmesi coğrafi işaretler sayesinde kolaylaşmaktadır (Çalışkan ve Koç, 2013).

Coğrafi işaretler iki kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar “menşe adı” ve “mahreç işareti”dir. Bir ürünün üretimi, işlenmesi ve diğer tüm işlem aşamalarının belirli bir sınır içerisindeki coğrafi alanda gerçekleşme zorunluluğu varsa, bu türdeki coğrafi işaretlere “menşe adı” denmektedir. Ancak bir ürünün belirgin olan bir özelliği, ünü

veya başka nitelikleri, belirli bir coğrafi bölgeyle özdeşleşmesi; üretim, işlenme ve diğer işlem aşamalarından en az bir tanesinin, sınırları belirli olan coğrafi alanda yapılması gerekiyorsa bu türdeki coğrafi işaretlere de “mahreç işareti” denmektedir (Şen Sönmez vd., 2025).

Menşe adı bulunan ürünler, temel özelliklerini ve gereksinimlerini sınırları belirli olan coğrafi bir alandan sağlayan ve üretim aşamalarının bütünüyle o coğrafi alanda gerçekleşmesi suretiyle elde edilen ürünlerdir. Mahreç işaretine sahip ürünler ise belirlenmiş olan özelliklerinden en az bir tanesini bulundurması sonucunda ait oldukları bölgelerinin dışında da üretilebilmektedirler (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2022).

Menşe adı ve mahreç işareti arasında bulunan en temel fark ise üretim yerleriyle alakalıdır. Menşe adını almış olan ürünler ait oldukları coğrafi bölge dışında üretilemezken, mahreç işaretini bulunduran ürünler ise herhangi bir bölgede de üretilebilmesi mümkün olan ürünlerdir. Ancak mahreç işaretiyle korunmakta olan ürünlerin üretiminde bulundukları coğrafi bölgeye ait ham maddeler ile üretim tekniklerinin aynı şekilde kullanılması sonucunda ürün kalitesinin de aynı düzeyde olması gereklidir (Çalışkan ve Koç, 2013).

Coğrafi işaret korumasının son zamanlarda artan önemi, tüketici tercihleri ile sağlıklı ürünlere yönelimin paralel bir şekilde yükselmesiyle bağlantılıdır. Endüstriyel üretimdeki sağlığı tehdit eden durumlar (kanser riski ya da deli dana gibi hastalıklar) nedeniyle, tüketiciler doğal yöntemlerle üretilmiş ve uzun yıllar boyunca güvenilirliğini kanıtlamış yerel ürünlere olan taleplerini artırmaya başlamıştır. Bunun yanı sıra hem yurt içinde hem de yurt dışında yerel ürünlerin taklitlerinin artması, yasal üreticiler için koruma ihtiyacının da zorunlu bir hal almasına neden olmuştur (Doğan, 2015).

### **2.5.1. Coğrafi İşaretlerin Faydaları**

Katma değeri yüksek, yenilikçi ürünler ve buluşların marka-patent sistemleri aracılığıyla özellikle gelişmiş ülkelere önemli bir gelir sağladığı göz önünde bulundurulduğunda, gelişmekte olan ülkelerin bu tür olanaklardan yoksun kalması, geleneksel ürünlerin coğrafi işaret tescil sistemi ile korunmasını önemli bir ekonomik

politika haline getirmektedir. Bu koruma, etkin bir şekilde uygulandığında, kültürel mirasın korunmasına katkıda bulunarak ürünlerin özgünlüklerinin sürdürülmesini de sağlamaktadır (Doğan, 2015).

Tüketiciler açısından, coğrafi işaretler ürünlerin kökenini ve kalitesini ortaya koymaktadır. Bu durum, tüketicilerde ürünlere karşı bir arzu ve güven duygusu yaratan önemli bir faktör haline gelmektedir (Demirer, 2010). Ayrıca tüketiciler, nostaljik özellikler taşıyan ürünlere ilgi duymakta ve bu tür ürünlerin geçmişle bağ kurmasına önem vermektedirler. Özellikle kültürel mirası önemseyen bir tüketici grubu, ürünlerin gerçek kaynaklarından ya da belirli özel üretim yöntemleriyle hazırlanmış olmasının garantilendiği ürünleri daha değerli görmekte ve bu tür ürünleri satın alma eğiliminde olmaktadır (Doğan, 2015).

### 2.5.2. Çankırı İli ve Çankırı İline Ait Coğrafi İşaretli Ürünler

Çankırı ili, Orta Anadolu'nun kuzey kesiminde, İç Anadolu ile Batı Karadeniz'in kesişim alanında konumlanmıştır. Çankırı ili, güneyinde Ankara ve Kırıkkale, kuzeyinde Kastamonu ve Karabük, batısında Bolu, doğusunda da Çorum illeriyle çevrilidir (Dağdeviren, 2019). Çankırı iline ait 28 adet coğrafi işaretli ürün bulunmaktadır. Bu 28 adet ürünün 27 tanesi mahreç işareti almışken, 1 tanesi menşe adına (Çankırı kaya tuzu) sahiptir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2024). Çankırı iline ait olan coğrafi işaretli ürünler tescil yılı baz alınarak sıralanmış ve Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Çankırı İline Ait Coğrafi İşaretli Ürünler

| Coğrafi İşaretli Ürün Adı | Tescil Yılı | Ürün Grubu                                                 |
|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| Eldivan Kirazı            | 2024        | İşlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebze ile mantarlar        |
| Kurşunlu Keşkeği          | 2024        | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Yapraklı Panayır Helvası  | 2024        | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çerkeş Badıma Bükmesi     | 2024        | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çerkeş Lokumu             | 2024        | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çerkeş Pırasa Dolması     | 2024        | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Çerkeş Sırma Baklavası    | 2024        | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Şabanözü Dondurma Helvası | 2024        | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |

**Tablo 1: Devamı**

|                                            |      |                                                            |
|--------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|
| Çankırı Bütün Et                           | 2023 | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Çankırı Kaya Tuzu                          | 2023 | Yiyecekler için çeşni / lezzet vericiler, soslar ve tuz    |
| Çankırı Kesme Kadayıfı                     | 2023 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Yazma Çöreği                       | 2023 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çerkeş Kurabiyesi                          | 2023 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çerkeş Su Böreği                           | 2023 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Cımcık Hamuru<br>Çorbası           | 2022 | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Çankırı Ehlibilir                          | 2022 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Hameyli Tatlısı                    | 2022 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Kıymalı /<br>Çankırı Kapalı Pidesi | 2022 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Şabanözü Cızlaması                         | 2022 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Eldivan Yağlı Çöreği                       | 2021 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Hışmerim Tatlısı                   | 2021 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Küpecik Peyniri                    | 2021 | Peynirler                                                  |
| Çankırı Pıhtı                              | 2021 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Tutmaç Çorbası                     | 2021 | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Şabanözü Bazlaması                         | 2021 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Yoka (İnce)<br>Ekmek Muskası       | 2020 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |
| Çankırı Sarımsaklı Et                      | 2019 | Yemekler ve çorbalar                                       |
| Çankırı Yumurta Tatlısı                    | 2017 | Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar |

**Tablo 2: Çankırı İli Coğrafi İşaretli Ürünlerinin Ürün Gruplarına Göre Dağılımı**

| Ürün Grubu                                                 | Coğrafi İşaretli Ürün Sayısı |
|------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar | 19                           |
| Yemekler ve çorbalar                                       | 6                            |
| Peynirler                                                  | 1                            |
| Yiyecekler için çeşni / lezzet vericiler, soslar ve tuz    | 1                            |
| İşlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebze ile mantarlar        | 1                            |

Tablo 2'ye göre Çankırı iline ait olan 28 adet coğrafi işaretli ürünün; %67,86'sı fırıncılık ve pastacılık mamulleri, hamur işleri, tatlılar grubunda, %21,43'ü yemekler ve çorbalar grubunda, %3,57'si peynirler grubunda, %3,57'si yiyecekler için çeşni /

lezzet vericiler, soslar ve tuz grubunda, %3,57'si işlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebze ile mantarlar grubunda bulunmaktadır.

### 2.5.2.1. Çerkeş Kurabiyesi

Çerkeş Belediyesi tarafından 25.08.2022 tarihinde coğrafi işaret tescil başvurusunda bulunulan Çerkeş kurabiyesi, 06.06.2023 tarihinde coğrafi işaret tescilini almaya hak kazanmıştır. Çerkeş kurabiyesi, buğday unu, bitkisel susuz yağ (shortening) ve pudra şekeri kullanılarak, Çerkeş ilçesinde üretilen geleneksel bir üründür. Gevrek bir yapıya sahip olup, yüzeyinde çatlaklar bulunur ve genellikle S harfini andıran bir şekil alır. Pişmiş halde, kurabiyenin ağırlığı 17-19 g arasında, uzunluğu 7-9 cm, genişliği ise 1-2 cm civarındadır. Çerkeş kurabiyesinin tarihi, bölgenin mutfak kültürüne derinlemesine kök salmıştır ve bu kurabiye geleneksel olarak önemli bir yer tutmaktadır. Düğün, nişan, asker uğurlaması gibi özel etkinliklerde ikram edilmesi yaygın bir gelenektir. Çerkeş kurabiyesinin üretimi özellikle kurabiyelere şekil verilmesi aşamalarında iki kişi tarafından yapılmaktadır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023).

## 2.6. OLEOJELLERİN KURABIYE ÜRETİMİNDE KULLANIMINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Oleojel kullanılarak üretilen kurabiyelere ilişkin yapılmış olan bazı çalışmalar Tablo 3'te özetlenmiştir.

**Tablo 3:** Oleojellerin Kurabiye Üretiminde Kullanımına Yönelik Bazı Çalışmalar

| Kaynak            | Bitkisel Yağ                                                     | Oleojelatör                                                                                               |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kumar vd., 2025   | Yer fıstığı yağı                                                 | Balmumu ve pirinç kepeği vaksı                                                                            |
| Leahu vd., 2025   | Kenevir tohumu yağı                                              | Balmumu, carnauba vaksı, candelilla vaksı, pirinç kepeği vaksı, sitosterol, bezelye proteini, ksantan gum |
| Raina vd., 2025   | Ceviz yağı ve orta zincirli trigliserit                          | Balmumu                                                                                                   |
| Pradhan vd., 2023 | Pirinç kepeği yağı                                               | Soya vaksı                                                                                                |
| Kim ve Oh, 2022   | Un kurdu (Tenebrio molitor) yağı                                 | Candelilla vaksı, carnauba vaksı ve balmumu                                                               |
| Zhao vd., 2020    | Soya yağı                                                        | $\beta$ -sitosterol ve monoasilgliserol                                                                   |
| Öğütçü, 2014      | Balık yağı, fındık yağı, nar çekirdek yağı ve natürel zeytinyağı | Monogliserit, ayçiçek mumu carnauba vaksı ve balmumu                                                      |

Raina vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, ceviz yağı ve orta zincirli trigliserit içeren lipid karışımı, ultrasonikasyon tekniği kullanılarak yarı katı yapıdaki oleojellere dönüştürülmüştür. Sistemlerin yapılandırılmasında farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) balmumu kullanılmıştır. Formülasyonlar içerisinde %4 oranında balmumu içeren örnek, 30 günlük depolama süresi boyunca yüksek yapısal stabilite, iyi oksidatif dayanım ve etkin yağ tutma kapasitesi ile dikkat çekmiştir. Bu özellikleri doğrultusunda %4 oranında balmumu içeren oleojel, kurabiye formülasyonlarında geleneksel fırıncılık yağı yerine ikame amaçlı kullanılmıştır. Duyusal analizler ve tekstürel değerlendirmeler sonucunda, oleojel kullanılan kurabiyelerin tüketici kabulü açısından olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, balmumu bazlı ceviz yağı ve orta zincirli trigliserit oleojellerinin, fonksiyonel özellikleri koruyarak daha sağlıklı fırıncılık ürünlerinin geliştirilmesinde potansiyel bir yağ ikamesi olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Zhao vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada,  $\beta$ -sitosterol ve / veya monoaçilgliserol kullanılarak ham soya yağı bazlı oleojeller üretmek ve bu oleojellerin, kurabiye yapımında rafine soya yağı ile hazırlanan oleojellerle karşılaştırmalı olarak performanslarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Oleojeller, ağırlıkça oranında  $\beta$ -sitosterol, monoaçilgliserol ya da bu iki bileşiğin 1:1 oranındaki karışımı kullanılarak hem ham hem de rafine soya yağıyla hazırlanmıştır. Elde edilen oleojellerin ve karşılaştırma amacıyla kullanılan ticari bitkisel margarinlerin sertlikleri, bir doku analiz cihazıyla ölçülmüştür. Ayrıca, oleojellerle yapılan kurabiyelerin özellikleri de margarinle yapılanlarla karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda,  $\beta$ -sitosterol ve / veya monoaçilgliserol ilavesiyle hem ham hem de rafine soya yağından katıya benzer yapıdaki oleojellerin elde edilebildiği görülmüştür. Rafine soya yağı kullanılarak yapılan oleojeller, ham yağa kıyasla daha sert ve dayanıklı yapı göstermiştir. Kurabiyelerin değerlendirilmesinde ise; oleojel kullanılan kurabiyelerin ağırlık, kalınlık, çap, yayılma oranı ve sertlik gibi özelliklerinin, ticari margarin kullanılanlarla benzer hatta bazı yönlerden daha iyi olduğu belirlenmiştir. Elde edilen fiziksel ve kurabiye yapım performansı verileri birlikte değerlendirildiğinde, her iki tip soya yağıyla hazırlanan oleojellerin, fırıncılık uygulamalarında katı yağlara ikame olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kumar vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, ağırlıkça %8, %10 ve %12 oranında balmumu ve pirinç kepeği vaksı içeren yer fıstığı yağı oleojelleri hazırlanmıştır. Bu oleojeller kimyasal özellikleri, yağ bağlama kapasiteleri ve reolojik özellikleri açısından değerlendirildiğinde en iyi performansı gösteren oleojel %12 oranında balmumu-fıstık yağı oleojeli olarak tespit edilmiştir. Ardından yağ belirli oranlarda azaltılarak %0 (kontrol), %25, %50, %75 ve %100 konsantrasyonlarında balmumu-fıstık yağı oleojeli ikamesiyle kurabiye hamuru formülasyonunda kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre balmumu-fıstık yağı oleojellerinin kurabiyelerde shortening ikamesi olarak %25 oranında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Leahu vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, kenevir tohumu yağı; balmumu, carnauba vaksı, candelilla vaksı, pirinç kepeği vaksı, sitosterol, bezelye proteini ve ksantan gum kullanılarak oleojel haline getirilmiştir. Elde edilen oleojeller, kurabiye hamurlarında margarin yerine kullanılmıştır. Sonuçlar, oleojel içeren kurabiye hamurlarının sertliğinde artış olduğunu göstermektedir. Tüm örnekler arasında balmumu-kenevir yağı oleojeli içeren kurabiye örneği, panelistler tarafından en beğenilen örnek olmuştur. Sonuç olarak kenevir tohumu yağı oleojelinin kurabiyelerde ve gıda ürünlerinde kullanıma uygun bir yağ ikamesi olacağı belirtilmektedir.

Pradhan vd. (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, kurabiye hamuru formülasyonunda kullanılan tereyağı, çeşitli oranlarda soya vaksı-pirinç kepeği yağı oleojeli ile değiştirilmiştir. Tereyağı ikamesi olarak farklı konsantrasyonlarda (%0, %25, %50, %75 ve %100) 5 hamur hazırlanmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında oleojel miktarındaki artışın hamurun yapısını sertleştirdiği görülmüştür. Sonuç olarak kurabiye formülasyonlarında %50 oranında tereyağı ikamesi olarak soya vaksı-pirinç kepeği yağı oleojelinin kullanılabileceği belirtilmiştir.

Kim ve Oh (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, un kurdu (*Tenebrio molitor*) yağı, candelilla vaksı, carnauba vaksı ve balmumu kullanılarak 3 farklı oleojel elde edilmiştir. Elde edilen 3 farklı oleojel ve shortening bazlı kontrol örneği ile toplam 4 adet kurabiye hazırlanmıştır. Candelilla ve balmumu oleojelleri ile hazırlanan kurabiyelerin, shortening kullanılarak hazırlanan kurabiyelerden daha yumuşak bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Carnauba vaksı-un kurdu yağı oleojeli ile üretilen

kurabiyeler, shortening kullanılarak üretilen kurabiyelerle kıyaslandığında yayılma faktörü ve doku özelliklerinde belirgin bir fark görülmemiştir. Bu durum, carnauba vaksı-un kurdu yağı oleojelinin kurabiye üretiminde shortening ikamesi olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Yüksek oranda doymuş yağ yerine un kurdu yağının kullanımının ise yağ asidi profilini iyileştirerek daha sağlıklı bir katı yağ alternatifi ortaya koyduğu çalışmada belirtilmiştir.

Öğütücü (2014) tarafından yürütülen bir doktora tezinde ise, balık yağı, fındık yağı, nar çekirdeği yağı ve natürel zeytinyağı kullanılarak monogliserit, ayçiçek vaksı, carnauba vaksı ve balmumu ile yemeklik yağ oleojelleri üretilmiştir. Oleojeller üzerinde yapılan analizlerde, 20°C ve 35°C’de ölçülen katı yağ içeriğinin, ilave edilen organojelatör miktarına bağlı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir. Bu oleojeller kurabiye üretiminde kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, fındık yağı ile ayçiçek vaksı ve balmumu kullanılarak üretilen oleojellerin, shortening ile yapılan kurabiyelerle benzer özellikler taşıdığı ve shortening ikamesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın bu kısmında, araştırmada kullanılan materyaller, yöntemler, örneklem ve veri toplama süreci yer almaktadır.

#### 3.1. MATERYAL

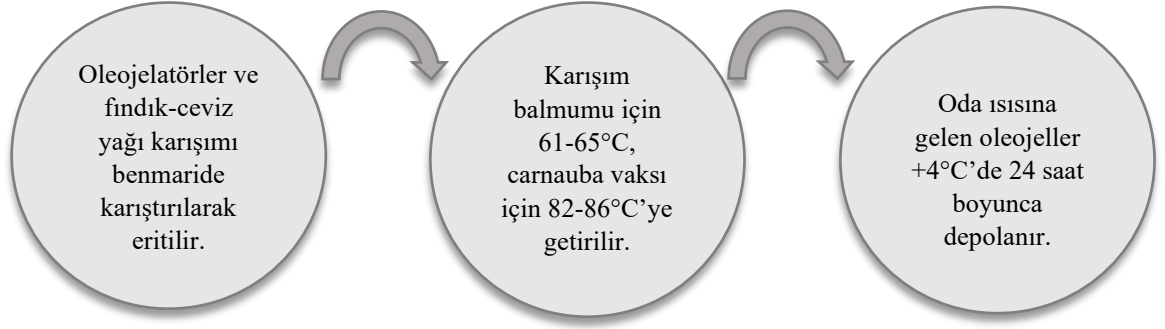
Çerkeş kurabiyesi üretiminde kullanılan buğday unu (Söke), pudra şekeri (Kent) ve shortening (Vita) yerel marketlerden; fındık yağı Fiskobirlik firmasından, ceviz yağı Çotanak firmasından, balmumu Petekoğlu firmasından ve carnauba vaksı Tito firmasından temin edilmiştir.

#### 3.2. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan ürün formülasyonlarına ve yapılan fiziksel (tekstür, renk, reoloji) kimyasal (yağ asidi kompozisyonu) ve duyu analizlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

##### 3.2.1. Fındık ve Ceviz Yağı Oleojeli Üretimi

Fındık ve ceviz yağı oleojeli üretiminde, 1:1 oranındaki fındık yağı-ceviz yağı karışımı ve oleojel üretiminde kullanılan %10 balmumu, %10 carnauba, %5 balmumu-%5 carnauba vaksı erime noktasına ulaşana dek benmaride ısıtılmıştır. Erime noktası balmumu için 61-65°C (Kalfazade, 2023), carnauba vaksı için 82-86°C (Varhan ve Koç, 2018) aralığındadır. Bu süreçte sürekli karıştırılarak homojen bir karışım elde edilmeye çalışılmış, oda ısısına gelen karışım reçetelerde kullanılmadan önce 24 saat boyunca +4°C’de depolanmıştır. Şekil 1’de Öğütücü (2014) tarafından oleojel üretim metodu modifiye edilmesi ile oluşturulan fındık ve ceviz yağı oleojelinin üretimine ilişkin akış şeması, Resim 1’de ise elde edilen oleojellere ilişkin görsel yer almaktadır.



**Şekil 1:** Fındık ve Ceviz Yağı Oleojeli Üretimine İlişkin Akış Şeması



**Resim 1:** Fındık ve Ceviz Yağı Oleojelleri

(Sırasıyla soldan sağa; %10 balmumu ilaveli, %10 carnauba vaksı ilaveli, %5 balmumu- %5 carnauba vaksı ilaveli)

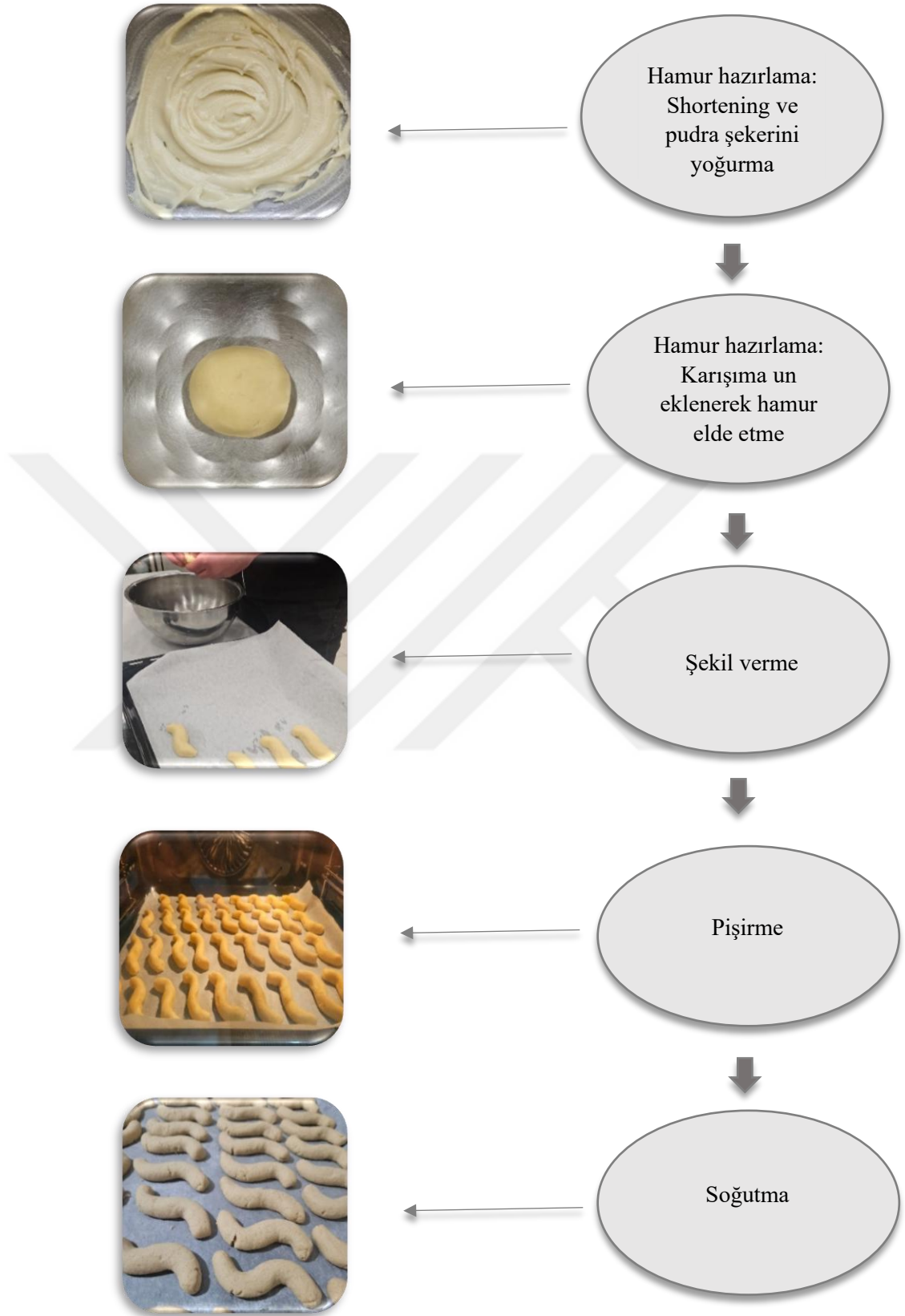
### 3.2.2. Çerkeş Kurabiyesi Üretimi

Çerkeş kurabiyesi üretiminde kullanılan ham maddeler ve miktarları Tablo 4'te verilmiştir. Tabloda 4 adet kurabiye örneği yer almaktadır. Kontrol örneği ÇK1, fındık ve ceviz yağı-%10 balmumu oleojeli ikameli Çerkeş kurabiyesi ÇK2, fındık ve ceviz yağı-%10 carnauba oleojeli ikameli Çerkeş kurabiyesi ÇK3, Fındık ve ceviz yağı-%5 balmumu ve %5 carnauba oleojeli ikameli Çerkeş kurabiyesi ÇK4 olarak adlandırılmıştır.

**Tablo 4:** Çerkeş Kurabiyesi Üretiminde Kullanılan Ham Maddeler ve Miktarları

| Çerkeş Kurabiyesi (ÇK) Çeşitleri                          | Örnek Kodu | Kullanılan Ham Maddeler ve Miktarları |                  |                |                 |                |             |                    |
|-----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|--------------------|
|                                                           |            | Un (g)                                | Pudra Şekeri (g) | Shortening (g) | Fındık Yağı (g) | Ceviz Yağı (g) | Balmumu (g) | Carnauba vaksı (g) |
| Kontrol                                                   | ÇK1        | 990                                   | 495              | 495            | -               | -              | -           | -                  |
| Fındık / ceviz yağı-balmumu oleojeli ikameli ÇK           | ÇK2        | 990                                   | 495              | -              | 222,7           | 222,7          | 49,5        | -                  |
| Fındık / ceviz yağı-carnauba oleojeli ikameli ÇK          | ÇK3        | 990                                   | 495              | -              | 222,7           | 222,7          | 49,5        | -                  |
| Fındık / ceviz yağı-balmumu/ carnauba oleojeli ikameli ÇK | ÇK4        | 990                                   | 495              | -              | 222,7           | 222,7          | 24,7        | 24,7               |

Çerkeş kurabiyesi üretimi coğrafi işaret sicil belgesindeki yönergelerle göre gerçekleştirilmiştir. Shortening veya oleojeller, pudra şekeri ile 20 dakika yoğurulmuş, ardından un ilave edilerek 2 dakika daha yoğurulmaya devam edilmiş ve işlemler sonucunda pürüzsüz bir hamur elde edilmiştir. Hamurlardan 20 gram alınarak genişliği 2 cm, uzunluğu 8 cm olan S şekli verilmiş ve önceden ısıtılmış 150°C fırında 30 dakika pişirilmiştir. Pişen kurabiyeler oda sıcaklığında soğuduktan sonra paketlenmiştir. Şekil 2’de Çerkeş kurabiyesi üretim akış şeması yer almaktadır.



Şekil 2: Çerkeş Kurabiyesi Üretim Akış Şeması

### 3.3. ÇERKEŞ KURABIYESİ ANALİZLERİ

Çalışmanın bu bölümünde Çerkeş kurabiyelerinin fiziksel (tekstür, renk, reoloji), kimyasal (yağ asidi kompozisyonu) ve duyu analizlerine yönelik bilgiler verilmiştir.

#### 3.3.1. Tekstür Analizi

Çerkeş kurabiyesi hamurları pişirildikten sonra oda ısısında soğutulmuş ve elde edilen kurabiyelerin sertlik özelliklerinin objektif bir şekilde ölçülmesini sağlamak için tekstür analizine tabi tutulmuştur. Tekstür analizi için HDP/3BP; Three Point Bend Ring (3 noktalı bükme probu) bıçak seti ve HDP/90 ağır çalışma platformu içeren TA-XT PLUS cihazı (TAXT Plus, İngiltere) kullanılarak maksimum kuvvet (N) ölçümü gerçekleştirilmiştir.

#### 3.3.2. Renk Analizi

Fırıncılık ürünleri için renk faktörünün, ürünün kabul edilebilirliği üzerinde oldukça etkili olduğu bilinmektedir (Çeviker, 2024). Çerkeş kurabiyesi örneklerinin renk ölçümü Minolta CM 3600d model renk ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. CIE Renk Değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )’den oluşan üçlü skalada Çerkeş kurabiyesi örneklerinin renk analizi sonuçlarına ilişkin değerlendirme Uluslararası Aydınlatma Komisyonu’na (CIE) göre yapılmıştır. Buna göre  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri örneklerin; beyazlığını ( $L^*$ ), siyahlığını ( $-L^*$ ), kırmızılığını ( $a^*$ ), yeşilliğini ( $-a^*$ ), sarılığını ( $b^*$ ) ve maviliğini ( $-b^*$ ) temsil etmektedir.

#### 3.3.3. Reoloji Analizi

Reoloji, kuvvet ile deformasyon arasındaki ilişkiyi zaman faktörüyle birlikte inceleyen bir bilim dalıdır. “Reoloji” terimi; Yunanca “akış” anlamındaki rheo kökü ile “bilim dalı” anlamındaki -oloji ekinin birleşiminden türetilmiştir (Yücekutlu, 2015).

Çerkeş kurabiyesi hamurlarının reolojik özelliklerini değerlendirmek için sıcaklık ve stres kontrollü bir Peltier ısıtma sistemiyle ilişkili bir reometre (MCR 302; Anton Paar, Avusturya) kullanılmıştır. Bir PP50 reometre probu, numune plakaları

arasında 3 mm boşluk olacak şekilde paralel plakaya yerleştirilmiş olup reolojik analizler 25°C'de gerçekleştirilmiştir.

Çerkeş kurabiyesi örneklerine ait hamur numuneleri paralel plaka düzenlemesi kullanılarak dinamik reolojik incelemeye tabi tutulmuştur. İlk olarak, doğrusal viskoelastik bölge (LVR), %0,1'lik bir gerinim ile genlik tarama testi gerçekleştirilerek bulunmuştur. LVR'de frekans tarama testi, 0,1–10 Hz ve 0,1–64 ( $\omega$ ) açısal hızda gerçekleştirilmiştir. Numunelerin açısal hızları, depolama modülünü ( $G'$ ) ve kayıp modülünü ( $G''$ ) belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

#### **3.3.4. Yağ Asidi Kompozisyonu**

4 farklı Çerkeş kurabiyesi örneğinden yaklaşık 1 g alınarak üzerine 5 ml hekzan ilave edilip yağları ekstrakte edilmiştir. 5 ml metanol içerisinde hazırlanmış 2N KOH (potasyum hidroksit) ilave edilerek metil esteri oluşturmak amacıyla kuvvetlice karıştırılmıştır. Üst faz filtre edilerek Gaz Kromatografisi-Alev İyonizasyon Dedektörü (GC-FID) ile analiz edilmiştir. Yağ asidi kompozisyonu analizi hizmet alımı olarak yaptırılmış olup Hitit Üniversitesi Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden gelen sonuçlar analiz edilmiştir. Analiz koşulları Ek-1'de yer almaktadır.

#### **3.3.5. Duyusal Analiz**

Araştırma kapsamında kullanılan duyusal analiz panel formu; Aksu (2023), Demirbüker Kavak ve Akdeniz (2023), Durlu Özkaya vd. (2022), Ceylan ve Muştu (2021) tarafından yürütülen araştırmalardan yararlanarak oluşturulmuştur. Duyusal analiz panel formunda 9'lu hedonik skala kullanılmıştır (9 puan: Mükemmel, 8 Puan: Çok İyi, 7 Puan: İyi, 6 Puan: İyinin Altı, Ortanın Üstü, 5 Puan: Orta, 4 Puan: Ortanın Altı, Kötünün Üstü, 3 Puan: Kötü, 2 Puan: Çok Kötü, 1 Puan: Son Derece Kötü). Form Ek-2'de verilmiştir. Duyusal analiz öncesinde panelistlerin tamamına örnekler ile ilgili bilgi verilmiş, örnekler arasında su içerek tadı nötrlemeleri sağlanmıştır. Duyusal analiz ile renk, koku, lezzet / tat, görünüş, gevreklik, tekstür (sertlik), çiğneme ve yutma, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirmeler yapılmıştır. Resim 2 ve Resim 3'te duyusal analiz tabaklarına ait görsel yer almaktadır.



**Resim 2:** Duyusal Analiz Öncesi Hazırlık

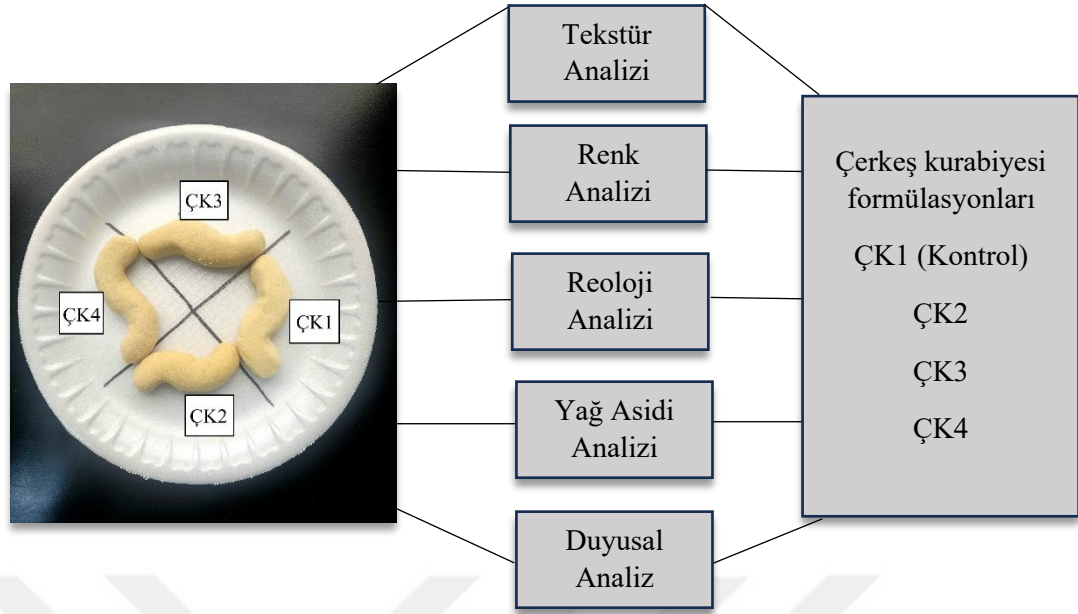


**Resim 3:** Duyusal Analizde Kullanılan Tabak Örneği

*(247: Kontrol örneği, 412 %10 balmumu- FY / CY oleojeli ikameli ÇK, 568: %10 carnauba vaksı- FY / CY ikameli ÇK, 875: %5 balmumu, %5 carnauba vaksı- FY / CY oleojeli ikameli ÇK,)*

### 3.4. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLER

Araştırma sürecinde, hangi değişkenlerin kullanılacağı, hangi verilerin ölçüleceği ve elde edilen bulguların nasıl yorumlanacağına dair bir rehberlik sağlayan yapıya araştırma modeli denilmektedir (Kavak, 2017). Çalışmanın araştırma modeli, Şekil 3'te yer almaktadır.



**Şekil 3:** Araştırma Modeli

Hipotez, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tahmin eden varsayımsal bir ifade olarak tanımlanır (Wildemuth, 2017). Tablo 5'te, duyusal özellikler ile ilgili ana hipotezlere yer verilmiş olup, Ek-3'te çalışmadaki tüm ana ve alt hipotezler yer almaktadır.

**Tablo 5:** Ana Hipotezler

| Duyusal Özellikler ile İlgili Hipotezler                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H <sub>1</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “renk” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.                      |
| H <sub>2</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “koku” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.                      |
| H <sub>3</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “lezzet / tat” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.              |
| H <sub>4</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “görünüş” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.                   |
| H <sub>5</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “gevreklik” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.                 |
| H <sub>6</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.         |
| H <sub>7</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “çiğneme ve yutma” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.          |
| H <sub>8</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “ağızda bıraktığı his” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.      |
| H <sub>9</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyusal özelliklerden “genel kabul edilebilirlik” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. |



### 3.5. ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Bu çalışmanın evreni, belirtilen tarihlerde Kocaeli ili Kartepe ilçesinde yer alan ve Çerkeş kurabiyesi tüketicisi olabilecek her yaştan bireylerden oluşmaktadır. Kolayda örneklem yöntemiyle seçilen örneklem grubu, Kocaeli Üniversitesi Turizm Fakültesi Derbent yerleşkesinde eğitim gören, Gastronomi ve Mutfak Sanatları ile Turizm İşletmeciliği bölümü öğrencilerinden oluşan katılımcılardan oluşmaktadır. Kolayda örnekleme, belirli bir zaman diliminde belirli bir mekânda bulunan kişilere uygulanan ve olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerinden biridir. İlgili yöntemin araştırmacılar tarafından tercih edilmesinde, ekonomik olması, zamansal verimlilik sağlaması ve karşılaşılması muhtemel olan çeşitli pratik engellerin aşılması gibi kriterler etkilidir (Koçoğlu ve Kıyıcı, 2022).

### 3.6. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ

Bu çalışmada, 4 farklı Çerkeş kurabiyesi örneğinin duyuşsal analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz, 34 panelist ile yapılmış olup, 09.04.2025 tarihinde Kocaeli Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları uygulama mutfağında gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanabilmesi için panelistlere 4 farklı Çerkeş kurabiyesi örneği tattırılmış ve duyuşsal panel formları doldurmaları istenmiştir. Duyuşsal analiz öncesinde, katılımcılara herhangi bir gıda alerjisi olup olmadığı sorulmuştur. Panel formunda panelistlerin ürünlere ilişkin genel fikirlerini belirtebilecekleri yorum kısmı da yer almaktadır. Örnekler üzerinde gerçekleştirilen fiziksel (tekstür, renk, reoloji), kimyasal (yağ asidi kompozisyonu) ve duyuşsal özelliklere ait analiz verilerinin değerlendirilebilmesi adına JMP IN 7.0.0 (Statistical Discovery from SAS 2007. Institue Inc.) programı ile varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarında yer alan ortalama değerlerin arasındaki istatistiki farklı grupların saptanması için  $p \leq 0,05$  olasılık düzeyinde “LSD (Least Significant Difference)” testi gerçekleştirilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

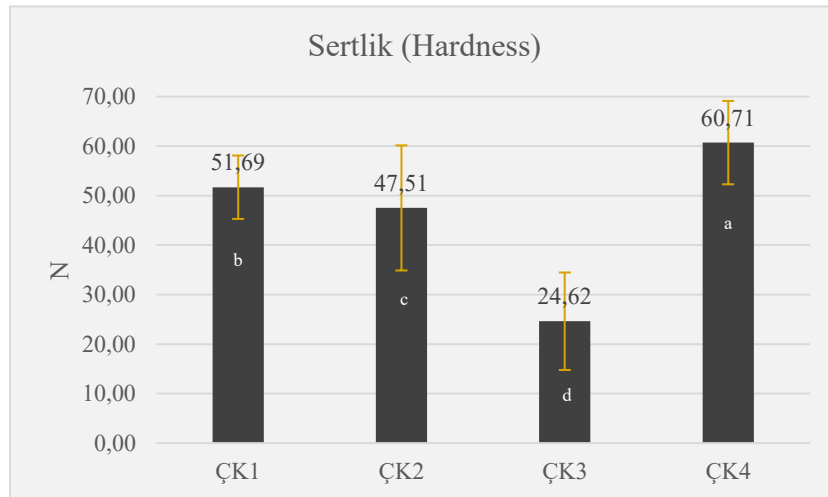
### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, çalışma sürecinde elde edilen bulgular ve araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

#### 4.1. FINDIK-CEVİZ YAĞI OLEOJELLERİ VE ÇERKEŞ KURABİYESİ ÖRNEKLERİNE AİT ANALİZ SONUÇLARI

##### 4.1.1. Tekstür Analizine İlişkin Araştırma Bulguları

Şekil 4'te Çerkeş kurabiyesi örneklerinin sertlik (hardness) değerlerinin değişimine ilişkin grafik yer almaktadır. Şekil 4'e göre, %5 balmumu, %5 carnauba vaksı-FCYO ikamesinin (ÇK4) Çerkeş kurabiyelerinin sertlik değerini arttırdığı ve örnekler arasında en yüksek sertlik değerine sahip örnek olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra yalnızca carnauba vaksı-FCYO kullanılarak hazırlanan Çerkeş kurabiyesi örneği (ÇK3) tüm örneklerin arasında en az sertlik değerine sahip örnek olmuştur (ÇK4>ÇK1>ÇK2>ÇK3). Tüm örnekler arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). Bu durumda, balmumu ve carnauba vaksının birlikte kullanımının sinerjistik bir etki sağlayarak son ürünün sertlik değerini arttırdığı görülmektedir.



**Şekil 4:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Sertlik (Hardness) Değerlerinin Değişimi

\*LSD testinde sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK.

#### 4.1.2. Renk Analizine İlişkin Araştırma Bulguları

Fındık-ceviz yağı oleojellerinin renk özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Tablo 6'da, Çerkeş kurabiyesi örneklerinin renk özelliklerine yönelik analiz sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır. Örneklerin renk değerlerinin değişim grafiği ise Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde,

- En yüksek  $L^*$  değerinin aralarında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmayan ( $p>0,05$ ) carnauba vaksı ile hazırlanan FCYO2 ve balmumu ile hazırlanan FCYO 1'e, en düşük  $L^*$  değerinin balmumu ve carnauba vaksı karışımı ile hazırlanan FCYO3'e ait olduğu görülmektedir.  $L^*$  değerlerine göre, yalnızca balmumu (FCYO1) ya da yalnızca carnauba vaksı (FCYO2) kullanılarak hazırlanan oleojellerin hem balmumu hem carnauba kullanılarak hazırlanan oleojelden (FCYO3) daha parlak olduğu görülmektedir.
- En yüksek  $-a^*$  değerinin, -1,97 ile balmumu kullanılarak hazırlanan FCYO1'e, en düşük  $-a^*$  değerinin -0,02 ile carnauba vaksı ile hazırlanan FCYO2'ye ait olduğu görülmektedir ( $p\leq 0.05$ ). Elde edilen değerlere göre, FCYO1'in yeşillik değeri FCYO2'nin yeşillik değerinden daha yüksektir. Balmumu kullanımının oleojelin yeşillik değerini arttıran bir faktör olduğu görülmektedir.
- $b^*$  değerinin en yüksek 10,85 ile FCYO2'ye, 9,85 ile en düşük  $b^*$  değerinin FCYO1'e ait olduğu görülmektedir ( $p\leq 0.05$ ). Elde edilen değerler, carnauba vaksı kullanımının son ürünün sarılık değerini arttırdığını göstermektedir.

Tablo 7 ve Şekil 5 incelendiğinde,

- Oleojel ikamesi yapılan tüm örneklerin (ÇK2, ÇK3, ÇK4)  $L^*$  (beyazlık) değerlerinin azaldığı görülmektedir. Oleojel ilavesinin Çerkeş kurabiyelerinin parlaklık değerini azalttığı gözlemlenmektedir ( $p\leq 0.05$ ). En yüksek  $L^*$  değeri 77,94 ile kontrol örneği olan ÇK1'e, en düşük  $L^*$  değeri 67,55 ile balmumu ve carnauba vaksı karışımı ile hazırlanan ÇK4'e aittir.
- En yüksek  $a^*$  değeri 1,81 ile ÇK3'e, en yüksek  $-a^*$  değeri, -0,53 ile ÇK1'e aittir ( $p\leq 0.05$ ). Oleojel ilavesi, Çerkeş kurabiyesi örneklerinin yeşilliğini azaltıp kırmızılığını arttırmıştır.

- En yüksek  $b^*$  değerinin 25,93 ile balmumu ilaveli ÇK2'ye, en düşük  $b^*$  değeri 23,82 ile kontrol örneği ÇK1'e ait olduğu görülmektedir ( $p \leq 0.05$ ). Oleojel ilavesi tüm örneklerin sarılık değerini kontrol örneğine göre arttırmıştır ( $p \leq 0.05$ ). Balmumu oleojeli Çerkeş kurabiyesine carnauba oleojelinden daha fazla sarılık vurgusu kazandırmıştır ( $p \leq 0.05$ ).



**Resim 4:** Çerkeş Kurabiyesi Örnekleri

(ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK).

**Tablo 6:** Fındık-Ceviz Yağı Oleojeli Örneklerinin Renk Özelliklerine İlişkin Analiz Sonuçları

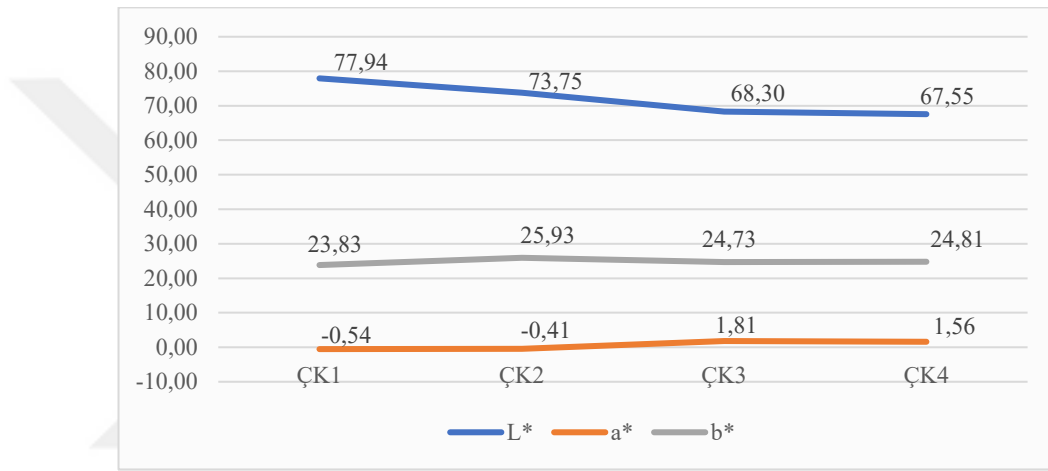
| Renk Özellikleri | FCYO1                   | FCYO2                   | FCYO3                   |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $L^*$            | 29,66±0,93 <sup>a</sup> | 30,29±1,16 <sup>a</sup> | 28,78±0,82 <sup>b</sup> |
| $a^*$            | -1,97±0,26 <sup>a</sup> | -0,02±0,04 <sup>c</sup> | -0,73±0,12 <sup>b</sup> |
| $b^*$            | 9,85±0,66 <sup>c</sup>  | 10,85±0,32 <sup>a</sup> | 10,47±0,51 <sup>b</sup> |

\*LSD testinde aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). (FCYO1: Balmumu oleojeli, FCYO2: Carnauba vaksı oleojeli, FCYO3: %5 balmumu, %5 carnauba vaksı oleojeli)

**Tablo 7:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Renk Özelliklerine İlişkin Analiz Sonuçları

| Renk Özellikleri | ÇK1                     | ÇK2                     | ÇK3                     | ÇK4                     |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $L^*$            | 77,94±1,16 <sup>a</sup> | 73,75±1,49 <sup>b</sup> | 68,30±2,94 <sup>c</sup> | 67,55±2,99 <sup>c</sup> |
| $a^*$            | -0,53±0,03 <sup>c</sup> | -0,41±0,19 <sup>d</sup> | 1,81±0,07 <sup>a</sup>  | 1,56±0,29 <sup>b</sup>  |
| $b^*$            | 23,82±0,53 <sup>c</sup> | 25,93±0,54 <sup>a</sup> | 24,73±0,67 <sup>b</sup> | 24,81±1,16 <sup>b</sup> |

\*LSD testinde aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). (ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vakası-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vakası-FCYO ikameli ÇK).



**Şekil 5:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Renk Değerlerinin Değişimi

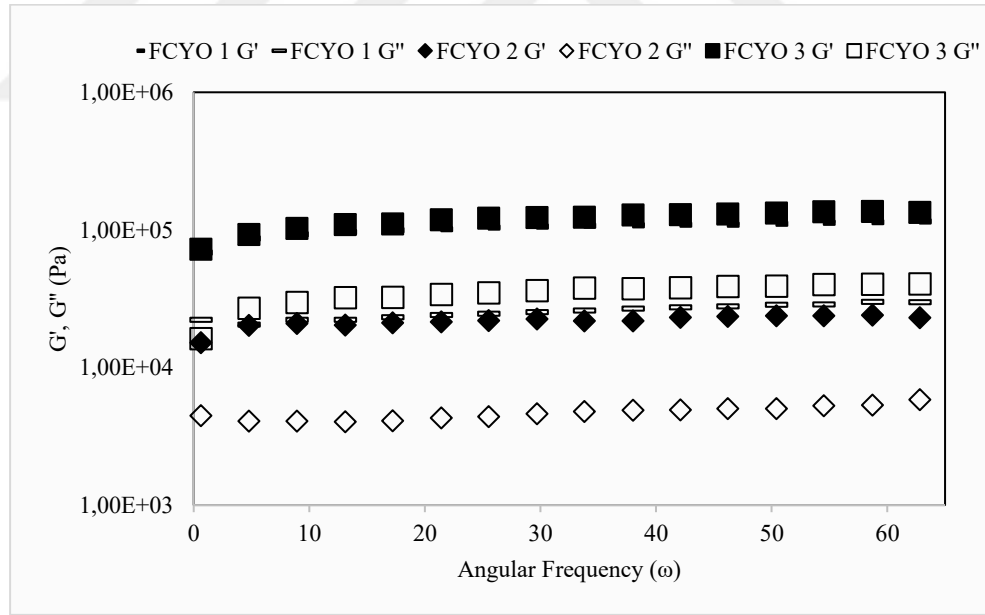
#### 4.1.3. Reoloji Analizine İlişkin Araştırma Bulguları

Fındık ve ceviz yağı oleojellerinin reoloji analizine ilişkin grafik Şekil 6'da Çerkeş kurabiyesine ait hamur örneklerinin reoloji analizine ilişkin grafik Şekil 7'de verilmiştir.

Oleojellerin ve kurabiye hamurlarının depolama ( $G'$ ) ve kayıp ( $G''$ ) modülündeki değişimler Şekil 6 ve 7'de görülmektedir. Şekil 6 değerlendirildiğinde, tüm örneklerde, depolama modülü ( $G'$ ) kayıp modülünden ( $G''$ ) daha büyüktür; bu da oleojellerin doğası gereği daha katı benzeri olduğunu ve viskoelastik özelliklere sahip iyi oluşturulmuş bir jelin ayırt edici özelliği olduğunu göstermiştir. Daha yüksek  $G'$  değerleri, oleojellerin oluşturduğu daha güçlü bir jel ağının ve deformasyona karşı daha iyi bir toleransın göstergesidir (Li vd. 2022). Ayrıca, depolama ve kayıp modülleri artan frekansla beraber zayıf frekans bağımlılığı göstermiştir.

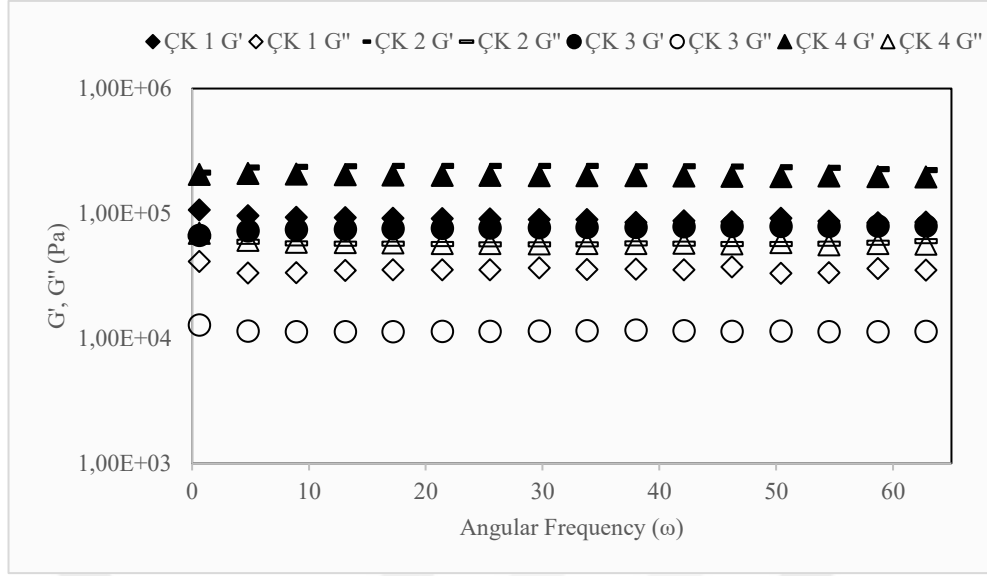
En yüksek depolama ve kayıp modülü değerlerinin sırasıyla FCYO3>FCYO1>FCYO2 örneklerine ait olduğu görülmektedir. Bu durumda balmumu ve carnauba vaksı karışımından elde edilen FCYO3 oleojel örnekleri içerisinde deformasyona en dayanıklı örnek olup carnauba vaksından elde edilen FCYO2 en az dayanıklılığa sahiptir.

Şekil 7 değerlendirildiğinde, tüm örneklerin depolama modülünün, kayıp modülünden daha yüksek bir değere sahip olması ( $G' > G''$ ), katı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Reolojik ölçümler, tüm hamur numunelerinin elastik katı tipi davranışa sahip olduğunu ve test edilen frekans aralığında  $G'$  (depolama modülü) değerinin  $G''$  (kayıp modülü) değerinden daha yüksek olduğunu ve daha elastik bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. En yüksek depolama ve kayıp modülünün ÇK2'ye, ardından ÇK4'e, en düşük depolama ve kayıp modülünün ise ÇK3'e ait olduğu görülmektedir. Oleojellerin çeşitleri ve oranları kurabiye hamurunun  $G'$  ve  $G''$  değerlerini farklılaştırmıştır.



**Şekil 6:** Fındık-Ceviz Yağı Oleojellerinin Reolojik Özellikleri

(FCYO1: %10 balmumu ikameli oleojel, FCYO2: %10 carnauba vaksı ikameli oleojel,  
FCYO3: %5 balmumu, %5 carnauba vaksı ikameli oleojel)



**Şekil 7: Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Reolojik Özellikleri**

(ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK).

#### 4.1.4. Yağ Asidi Kompozisyonu Analizine İlişkin Araştırma Bulguları

Çerkeş kurabiyesi örneklerine ait olan yağ asidi kompozisyonu tablosu Tablo 8’de, yağ asitleri kompozisyonunun değişim grafiği Şekil 8’de verilmiştir. Ek-4’te ise Çerkeş kurabiyesi örneklerine ait yağ asidi kompozisyonu grafikleri yer almaktadır.

Tablo 8 incelendiğinde, shortening ile hazırlanmış, kontrol örneği olan ÇK1’in yağ asidi kompozisyonu ağırlıklı olarak palmitik (C16:0, %37,50), oleik (C18:1n9c, %24,10), linoleik (C18:2n6c, %23,81) ve stearik (C18:0, %9,15) asitten oluşmakta ve bu asitler toplam yağ asidi oranının %94,56’sına tekabül etmektedir. Fındık ve ceviz karışım yağından elde edilen oleojeller ile hazırlanmış olan ÇK2, ÇK3 ve ÇK4’ün ortalaması incelendiğinde, ağırlıklı olarak oleik (C18:1n9c, %47,34), linoleik (C18:2n6c, %37,50), palmitik (C16:0, %6,79) yağ asitleri mevcut olup, toplam yağ asidi oranının %91,63’üne tekabül etmektedir.

Doymuş ve doymamış yağ asidi oranına bakıldığında shortening ile hazırlanmış olan ÇK1’in %48,25’i doymamış, %51,75’i doymuş yağlardan oluşurken; ÇK2’nin %86,82’si doymamış, %11,45’i doymuş; ÇK3’ün %90,52’si doymamış, %9,38’i doymuş; ÇK4’ün %88,13’ü doymamış, %11,84’ü doymuş yağ asitlerinden

oluşmaktadır. Oleojel ikamesi, kullanılan yağa bağlı olarak, son ürünün doymamış yağ oranını arttıran önemli bir unsurdur. Doymamış yağlar karbon zincirinde bir ya da birden çok kovalent çift bağ içermesine göre sınıflandırılmakta olup, bir adet çift bağa sahip ise tekli, birden fazla çift bağa sahip ise çoklu doymamış yağ asidi olarak adlandırılmaktadır (Karaca ve Aytaç, 2007). Linoleik ve  $\alpha$ -linoleik gibi doymamış yağ asitleri insan vücudu tarafından sentezlenemediği ve metabolizma için esansiyel olduğu için günlük diyetle alınması gereklidir (Salar ve Kuruüzüm Uz, 2021).

Şekil 8 incelendiğinde, fındık ve ceviz yağı oleojeli ikamesinin ÇK2, ÇK3 ve ÇK4 örneklerinin çoklu doymamış yağ asidi oranını arttırdığı görülmektedir. ÇK1 için %24,14 olan çoklu doymamış yağ asidi oranı, ÇK2 için %39,00 ÇK3 için %44,37, ÇK4 için %39,21 olarak bulgulanmıştır.

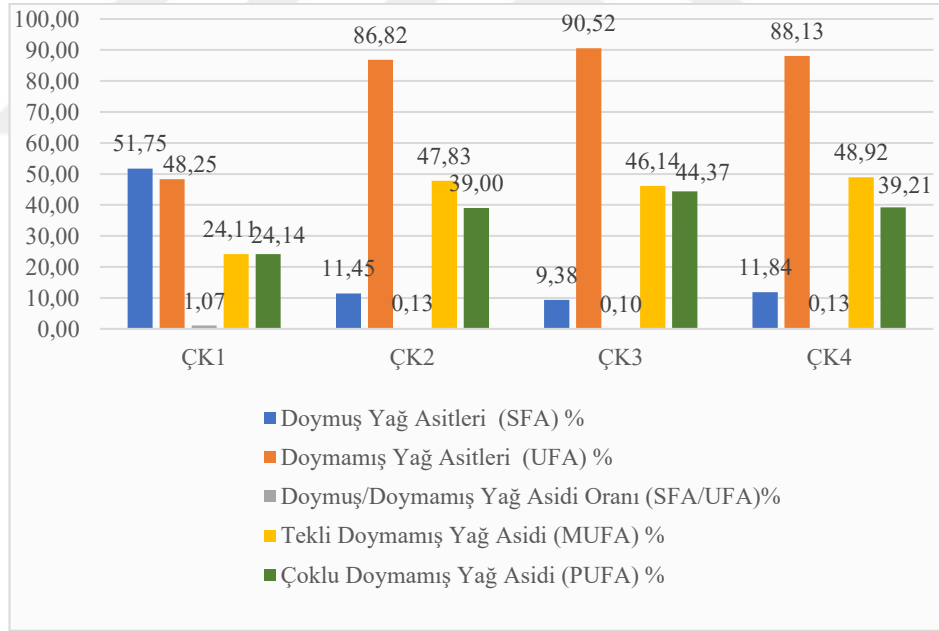
**Tablo 8:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Yağ Asidi Dağılımı

| Yağ Asidi                                               | Çerkeş Kurabiyesi Örnekleri |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|
|                                                         | ÇK1                         | ÇK2    | ÇK3    | ÇK4    |
| C8:0 (Caprylic Acid Methyl Ester)                       | 0,165                       | 0,009  | 0,008  | 0,011  |
| C10:0 (Capric Acid Methyl Ester)                        | 0,166                       | 0,003  | 0,005  | 0,004  |
| C12:0 (Lauric Acid Methyl Ester)                        | 2,451                       | 0,022  | 0,005  | 0,008  |
| C14:0 (Myristic Acid Methyl Ester)                      | 1,632                       | 0,038  | 0,036  | 0,038  |
| C15:0 (Pentadecanoic Acid Methyl Ester)                 | 0,031                       | 0,014  | 0,014  | 0,014  |
| C16:0 (Palmitic Acid Methyl Ester)                      | 37,502                      | 7,043  | 6,587  | 6,777  |
| C16:1 (Palmitoleic Acid Methyl Ester)                   | 0,013                       | 0,125  | 0,127  | 0,131  |
| C17:0 (Heptadecanoic Acid Methyl Ester)                 | 0,089                       | 0,040  | 0,043  | 0,045  |
| C17:1 (cis-10-Heptadecenoic Acid Methyl Ester)          | 0,000                       | 0,000  | 0,046  | 0,035  |
| C18:0 (Stearic Acid Methyl Ester)                       | 9,150                       | 2,574  | 2,516  | 2,630  |
| C18:1n9c (Oleic Acid Methyl Ester)                      | 24,100                      | 47,576 | 45,971 | 48,501 |
| C18:2n6c (Linoleic Acid Methyl Ester)                   | 23,815                      | 36,143 | 39,687 | 36,680 |
| C18:3n6 ( $\gamma$ -Linolenic Acid Methyl Ester)        | 0,000                       | 0,000  | 1,939  | 2,397  |
| C20:0 (Arachidic Acid Methyl Ester)                     | 0,355                       | 0,933  | 0,029  | 1,746  |
| C18:3n3 ( $\alpha$ -Linolenic Acid Methyl Ester)        | 0,321                       | 2,639  | 2,688  | 0,000  |
| C20:3n3 (cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid Methyl Ester) | 0,000                       | 0,000  | 0,046  | 0,000  |
| C20:1n9 (cis-11-Eicosenoic Acid Methyl Ester)           | 0,001                       | 0,000  | 0,000  | 0,195  |
| C21:0 (Heneicosanoic Acid Methyl Ester)                 | 0,000                       | 0,072  | 0,000  | 0,043  |



**Tablo 8: Devamı**

|                                                                 |              |              |              |              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| C22:0 (Behenic Acid Methyl Ester)                               | 0,104        | 0,363        | 0,095        | 0,255        |
| C20:3n6 (cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid Methyl Ester)          | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,042        |
| C20:5n3 (cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid Methyl Ester)   | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,015        |
| C23:0 (Triconoic Acid Methyl Ester)                             | 0,015        | 0,068        | 0,025        | 0,040        |
| C24:0 (Lignoceric Acid Methyl Ester)                            | 0,090        | 0,274        | 0,015        | 0,232        |
| C24:1n9 (Nervonic Acid Methyl Ester)                            | 0,000        | 0,125        | 0,000        | 0,061        |
| C22:6n3 (cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic Acid Methyl Ester) | 0,000        | 0,214        | 0,012        | 0,071        |
| <b>Doymuş Yağ Asitleri (SFA) %</b>                              | <b>51,75</b> | <b>11,45</b> | <b>9,38</b>  | <b>11,84</b> |
| <b>Doymamış Yağ Asitleri (UFA) %</b>                            | <b>48,25</b> | <b>86,82</b> | <b>90,52</b> | <b>88,13</b> |
| <b>Doymuş/Doymamış Yağ Asidi Oranı (SFA/UFA)%</b>               | <b>1,07</b>  | <b>0,13</b>  | <b>0,10</b>  | <b>0,13</b>  |
| <b>Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA) %</b>                     | <b>24,11</b> | <b>47,83</b> | <b>46,14</b> | <b>48,92</b> |
| <b>Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA) %</b>                     | <b>24,14</b> | <b>39,00</b> | <b>44,37</b> | <b>39,21</b> |

**Şekil 8: Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Yağ Asitleri Kompozisyonunun Değişimi**

(ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK).

#### 4.1.5. Çerkeş Kurabiyesi Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Bu bölümde Çerkeş kurabiyesi örneklerinin duyusal analiz panel bulguları yer almaktadır.

##### 4.1.5.1 Duyusal Analiz Panel Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin Araştırma Bulguları

Duyusal analiz paneline katılan 34 panelist ile ilgili demografik özelliklere ilişkin sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir. Panelistlerin çoğunluğu erkek (%52,94), 18-25 yaş aralığında (%85,30), lisans eğitimi alan (%70,59), öğrencilerden (%88,24) meydana gelmektedir.

**Tablo 9:** Duyusal Analiz Panel Katılımcılarının Demografik Özellikleri

| Demografik Özellikler |               | Sayı      | Oran        |
|-----------------------|---------------|-----------|-------------|
| Cinsiyet              | Kadın         | 16        | %47,06      |
|                       | Erkek         | 18        | %52,94      |
|                       | <b>Toplam</b> | <b>34</b> | <b>%100</b> |
| Yaş                   | 18-25         | 29        | %85,30      |
|                       | 26-34         | 5         | %14,70      |
|                       | 35 ve üzeri   | 0         | %0          |
|                       | <b>Toplam</b> | <b>34</b> | <b>%100</b> |
| Eğitim                | Ön Lisans     | 2         | %5,88       |
|                       | Lisans        | 24        | %70,59      |
|                       | Yüksek lisans | 5         | %14,71      |
|                       | Doktora       | 3         | %8,82       |
|                       | <b>Toplam</b> | <b>34</b> | <b>%100</b> |

##### 4.1.5.2. Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Çerkeş kurabiyesi örneklerinin duyusal özelliklerine ilişkin sonuçlar Tablo 10’da, sonuçlara ait radar grafiği Şekil 9’da verilmiştir.

Duyusal analiz panel formunda 9’lu hedonik skala kullanılmıştır (9 puan: Mükemmel, 8 Puan: Çok İyi, 7 Puan: İyi, 6 Puan: İyinin Altı, Ortanın Üstü, 5 Puan: Orta, 4 Puan: Ortanın Altı, Kötünün Üstü, 3 Puan: Kötü, 2 Puan: Çok Kötü, 1 Puan: Son Derece Kötü). Her örneğin puan ortalaması ve standart sapma değeri hesaplanmıştır.

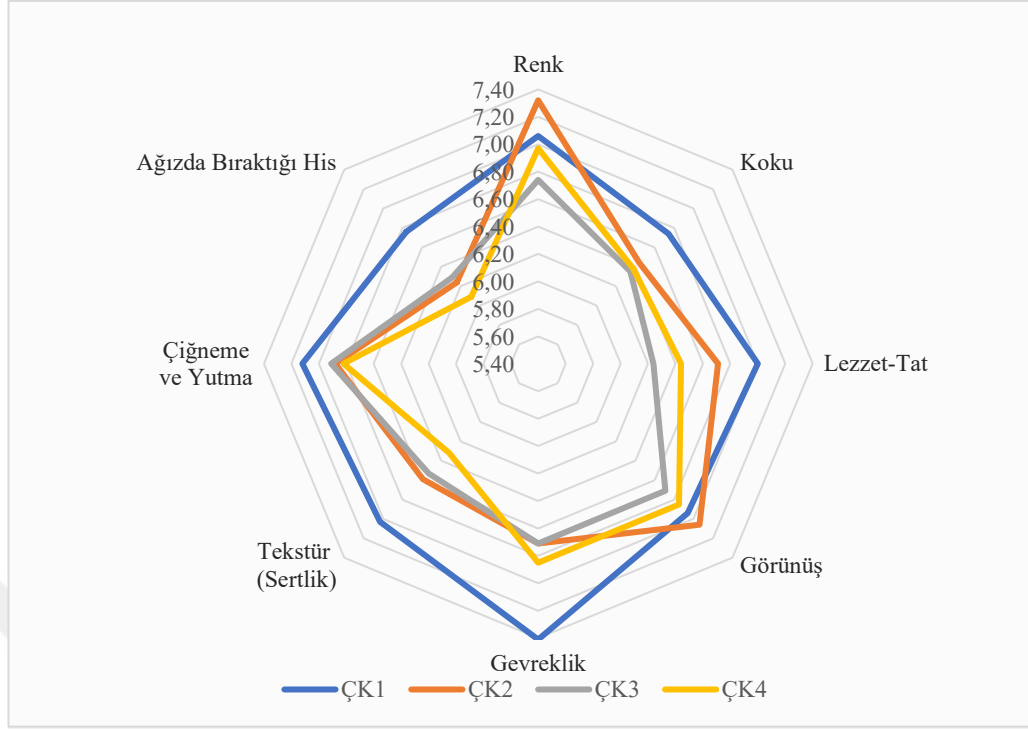
Panelistlerin Çerkeş kurabiyesi örneklerine verdiği puanlar incelendiğinde,

- Renk özellikleri açısından en yüksek puan ÇK2'ye ait olup kontrol örneğinden daha yüksek puan almıştır ( $p \leq 0.05$ ).
- Koku özellikleri açısından en yüksek puan alan örnek kontrol örneği olup, kontrol örneğine en yakın puanı ÇK2 almıştır ( $p \leq 0.05$ ).
- Lezzet / tat özellikleri açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup, kontrol örneğine en yakın puan ÇK2'ye aittir ( $p \leq 0.05$ ).
- Görünüş özellikleri açısından ÇK2 örneği, kontrol örneğinden daha yüksek puan almıştır ( $p \leq 0.05$ ).
- Gevreklik özellikleri açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup, kontrol örneğine en yakın puanı alan örnek ÇK4 olmuştur ( $p \leq 0.05$ ).
- Tekstür (sertlik) özellikleri açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup kontrol örneğine en yakın puanı alan örnek balmumu ile hazırlanan ÇK2 ve carnauba vaksı ile hazırlanan ÇK3 olmuştur ( $p \leq 0.05$ ). ÇK2 ve ÇK3 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).
- Çiğneme ve yutma özellikleri açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup, kontrol örneğine en yakın puanı alan örnek ÇK3 olmuştur.
- Ağızda bıraktığı his açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup, kontrol örneğine en yakın puanı alan örnek ÇK2 ve ÇK3 olmuştur. ÇK2 ve ÇK3 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).
- Genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puan kontrol örneğine ait olup, kontrol örneğine en yakın örnek ÇK2 olmuştur ( $p \leq 0.05$ ).
- Tüm örneklerle ilişkin bütün özellikler 6,00 ve üzeri puan almıştır.
- Örneklerle ait tüm kriterler değerlendirildiğinde ÇK1 örneğine en yakın puanları alan örnek ÇK2 olarak bulunmuştur.

**Tablo 10:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

| Duyusal Özellikler                         | ÇK1                    | ÇK2                    | ÇK3                    | ÇK4                    |
|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Renk                                       | 7,06±1,56 <sup>b</sup> | 7,32±1,32 <sup>a</sup> | 6,74±1,71 <sup>c</sup> | 6,97±1,51 <sup>b</sup> |
| Koku                                       | 6,74±1,71 <sup>a</sup> | 6,44±1,60 <sup>b</sup> | 6,35±1,61 <sup>c</sup> | 6,38±1,33 <sup>c</sup> |
| Lezzet / Tat                               | 7,00±1,72 <sup>a</sup> | 6,71±1,71 <sup>b</sup> | 6,24±2,06 <sup>d</sup> | 6,44±1,85 <sup>c</sup> |
| Görünüş                                    | 6,94±1,59 <sup>b</sup> | 7,06±1,48 <sup>a</sup> | 6,71±1,62 <sup>d</sup> | 6,85±1,64 <sup>c</sup> |
| Gevreklik                                  | 7,41±1,33 <sup>a</sup> | 6,71±1,88 <sup>c</sup> | 6,71±1,82 <sup>c</sup> | 6,85±1,62 <sup>b</sup> |
| Tekstür (Sertlik)                          | 7,03±1,66 <sup>a</sup> | 6,59±1,71 <sup>b</sup> | 6,53±1,85 <sup>b</sup> | 6,32±2,00 <sup>c</sup> |
| Çiğneme ve Yutma                           | 7,12±1,81 <sup>a</sup> | 6,88±1,72 <sup>c</sup> | 6,91±1,86 <sup>b</sup> | 6,82±1,91 <sup>c</sup> |
| Ağızda Bıraktığı His                       | 6,76±2,13 <sup>a</sup> | 6,24±2,10 <sup>b</sup> | 6,29±2,43 <sup>b</sup> | 6,09±2,09 <sup>c</sup> |
| Genel Kabul Edilebilirlik                  | 7,26±1,42 <sup>a</sup> | 6,88±1,41 <sup>b</sup> | 6,59±1,73 <sup>d</sup> | 6,71±1,43 <sup>c</sup> |
| Satın Alma Özelliği                        | ÇK1                    | ÇK2                    | ÇK3                    | ÇK4                    |
| Satın Alınabilirlik Puanı (1-5 skolasında) | 3,64 <sup>a</sup>      | 3,41 <sup>b</sup>      | 3,29 <sup>c</sup>      | 3,41 <sup>b</sup>      |

\*LSD testinde aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). (ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK).



**Şekil 9:** Çerkeş Kurabiyesi Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçlarına İlişkin Grafik

(ÇK1: Kontrol örneği, ÇK2: Balmumu-FCYO ikameli, ÇK3: Carnauba vaksı-FCYO ikameli, ÇK4: Balmumu ve carnauba vaksı-FCYO ikameli ÇK).

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında kontrol (ÇK1), %10 balmumu-FCYO ikameli (ÇK2), %10 carnauba vaksı-FCYO ikameli (ÇK3), %5 balmumu, %5 carnauba vaksı-FCYO ikameli (ÇK4) Çerkeş kurabiyesi örnekleri üretilmiştir. Bu örnekler üzerinde fiziksel, kimyasal, duyu analizler gerçekleştirilmiş ve bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirilmiştir.

**Örneklerin tekstür analizi sonuçları değerlendirildiğinde**, en fazla sertlik değerine sahip örneğin ÇK4, en az sertlik değerine sahip olan örneğin ise ÇK3 olduğu görülmüştür. Örneklerin sertlik değerleri en yüksek olandan en düşük olan değere doğru ÇK4>ÇK1>ÇK2>ÇK3 şeklinde sıralanmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). Kurabiyelerde sertlik değerinin tüketicinin tazelik algısını etkilediği bilinmektedir. Kurabiye ve benzeri ürünlerin içeriğinde shortening yer almaması ya da shortening oranı azaltılması gluten ve nişasta tanecikleri arasında etkileşimi arttırarak daha sert bir yapı oluşturur (Özdemir, 2021).

Çerkeş kurabiyesi örnekleri incelendiğinde, ÇK4 dışındaki tüm örneklerin kontrol örneği olan ÇK1'den daha düşük sertlik değerine sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Wang vd. (2024) tarafından oleojeller üzerine yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada, çeşitli oranlarda balmumu ve carnauba vaksı ile elde edilen oleojellerin sertlik değerleri incelenmiş ve yalnızca carnauba vaksı ile elde edilen oleojelin en düşük sertlik değerine sahip olduğu ve oleojel eldesinde carnauba vaksının yanında balmumu ilavesinin yapılmasının sinerjistik bir etki göstererek oleojellerin sertlik değerini arttırdığı bildirilmiştir. Balmumu ikameli örnek ile %50 / 50 balmumu ve carnauba vaksı ikameli oleojelin sertlik değerleri arasında önemli bir fark bulunmadığı ( $p > 0,05$ ) tespit edilmiştir. Bu çalışmada yer alan oleojel çeşitlerinden elde edilen örnekler Çerkeş kurabiyesinden elde edilen sertlik değerlerine benzer sonuçlar vermiştir.

Leahu vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada yalnızca carnauba ya da yalnızca balmumu kullanılarak üretilen kenevir tohumu oleojeli kullanılarak üretilen kurabiyelerin sertlik değeri kontrol örneğinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çerkeş kurabiyesi örneklerinde balmumu ve carnauba vaksının birlikte kullanıldığı

ÇK4 örneği kontrol örneğinden daha yüksek sertlik değerine sahiptir. Elde edilen sonuçlar literatür sonuçları ile benzer bulunmuştur.

**Örneklerin renk analizi sonuçları değerlendirildiğinde**, en yüksek  $L^*$  değerinin carnauba vaksı ilaveli FCYO2 ve balmumu ilaveli FCYO1'e ait olduğu görülmüştür. FCYO2 ve FCYO1 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). En düşük  $L^*$  değeri ise balmumu ve carnauba vaksı karışımı ilaveli FCYO3'e aittir ( $FCYO2 \approx FCYO1 > FCYO3$ ).  $-a^*$  değerine göre (yeşillik), en yüksek sonuç (-1,97) balmumu ilaveli FCYO1'e, en düşük  $-a$  değeri (-0,02) carnauba ilaveli FCYO2'ye aittir ( $p \leq 0,05$ ). Elde edilen değerlere göre balmumu ilavesinin yeşilliği arttırdığı carnauba ikamesinin ise kırmızılığı arttırdığı görülmektedir.  $b^*$  değerine göre, en yüksek değer FCYO2'ye ait olup en düşük değer FCYO1'e aittir. Elde edilen sonuçlara göre carnauba ilavesinin oleojelin sarılık değerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Işık (2020) tarafından yazılan yüksek lisans tezinde, balmumu oleojeli ve carnauba oleojeli kullanılarak; ayçiçeği, keten tohumu, palm çekirdeği ve zeytinyağı karışımından elde edilen oleojellerin  $L^*$  değerleri arasında önemli bir farklılık olmadığı, carnauba oleojelinin  $-a^*$  değerinin balmumu oleojelinin  $-a^*$  değerinden yüksek olduğu, balmumu oleojelinin  $b^*$  değeri carnauba oleojelinin  $b^*$  değerinden yüksek olduğu bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar  $L^*$  değerleri açısından benzerdir. Bunun sebebinin kullanılan yağ çeşitlerinin renk değerlerinde ya da vaksların kendilerine özgü renklerinde görülebilecek bir farklılıktan olduğu düşünülmektedir. Topal vd. (2020) tarafından saf balmumunun salgılandığı zaman büyük oranda beyaz renkte olduğu, bal ve polen ile temasına bağlı olarak yoğun sarımsı renk aldığı ve kuluçka faaliyetlerine bağlı olarak kahverengiye dönüştüğü bildirilmiştir. Carnauba vaksı ise ticari olarak renk tonlarına göre sınıflandırılmaktadır (Dantas vd., 2013). Bu durum oleojelatörlerin kendilerine özgü renkleri olduğunu belirtmektedir.

Çerkeş kurabiyesinde oleojel ikamesi yapılan tüm örneklerin  $L^*$  değerlerinin azaldığı,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin arttığı görülmüştür. Bu sonuçlar, Zulfiqar vd. (2024) tarafından balmumu-ayçiçek ve mısır yağı karışımından elde edilen oleojellerin kurabiye üretiminde margarin ikamesi olarak kullanıldığı bir çalışma ile benzerlik göstermektedir. Çalışmanın renk analizi sonuçlarına göre, balmumundan elde edilen

oleojelin ilave edildiği tüm örneklerin  $L^*$  değerinin azaldığı,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Aynı zamanda Leahu vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada balmumu ve carnauba vaksı kullanılarak üretilen kenevir tohumu yağı oleojelleri kurabiye üretiminde kullanılmıştır. Renk analizi sonuçlarına göre oleojel ikamesinin (margarin ile hazırlanan kontrol kurabiyelerine göre)  $L^*$  değerini azalttığı görülmüştür. Balmumu ve carnauba vaksı örnekleri kendi aralarında karşılaştırıldığında balmumu oleojeli ikameli kurabiye'nin  $L^*$  değeri, carnauba vaksı ikameli kurabiye'nin  $L^*$  değerinden daha yüksek olarak belirtilmiştir. Elde edilen sonuç Çerkeş kurabiyesine ait bulgular ile benzer bulunmuştur.

**Örneklerin reoloji analizi sonuçları değerlendirildiğinde,** oleojel örneklerinin depolama ve kayıp modülü değerlerine ilişkin sıralamanın balmumu ve carnauba vaksı karışımı ilaveli FCYO3>balmumu ilaveli FCYO1>carnauba vaksı ilaveli FCYO2 şeklinde olduğu görülmektedir. FCYO3 oleojelleri en yüksek  $G'$ 'yi sergileyerek en güçlü jel oluşumunu gösterirken, FCYO2 oleojelleri en düşük  $G'$ 'ye sahiptir ve en zayıf jel yapısını göstermiştir. Ayrıca, depolama ve kayıp modülleri artan frekansla beraber zayıf frekans bağımlılığına sahiptir. Benzer sonuçlar Pan vd. (2020) tarafından rapor edilmiştir.

Balmumu oleojeli ise carnauba oleojelinden deformasyona karşı daha dayanıklı yapıdadır. Yüksek  $G'$  değerleri, oleojellerin oluşturduğu daha güçlü bir jel ağının ve deformasyona karşı daha iyi bir toleransın göstergesidir (Li vd. 2022). Elde edilen bu sonuçlar, Kim ve Oh (2022) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada balmumu oleojelinin depolama ve kayıp modülü değerinin carnauba vaksı oleojelinin depolama ve kayıp modülü değerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Reolojik özellikler, fırıncılık ürünlerinin işleme özelliklerini ve nihai kalitesini etkiledikleri için önem arz etmektedir (Devi ve Khatkar, 2016; Zhao vd. 2024). Yağ, fırıncılık ürünlerinde üç boyutlu gluten yapısının oluşumunda kritik bir rol oynar. Karıştırma sırasında katı yağ, gluten tellerinin etrafında bir bariyer filmi oluşturur ve gluten ağında geniş çaplı çapraz bağlanmayı önler (Mert ve Demirkese, 2016; Gao vd. 2023). Yağ türü ve yağ seviyesinin fırıncılık hamurlarının reolojik özelliklerini etkilediği bildirilmiştir; örneğin daha yüksek yağ seviyeleri, artan hava katılımı ve



daha düşük hamur yoğunluğu nedeniyle daha az elastikiyete sahip daha yumuşak bir hamurla sonuçlanmıştır (Pareyt vd., 2010; Zhao vd. 2024).

Çerkeş kurabiyesi örneğine ait hamurların reoloji sonuçları incelendiğinde, test edilen frekans aralığında en yüksek depolama ve kayıp modülünün ÇK2'ye (balmumu ikameli), en düşük depolama ve kayıp modülünün ise ÇK3'e (carnauba vaksı ikameli) ait olduğu görülmektedir. Reolojik ölçümler, tüm hamur numunelerinin elastik katı tipi davranışa sahip olduğunu göstermiştir. Oleojel ilavesi, kontrol örneğine kıyasla kurabiye hamurunun depolama ( $G'$ ) ve kayıp modüllerini ( $G''$ ) artırarak daha elastik ve viskoz bir karakter ve dolayısıyla daha sert kompozit hamur ağ yapısıyla sonuçlanmıştır. Benzer sonuçlar Zhao vd. (2024) tarafından rapor edilmiştir.

Leahu vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada yer alan ve carnauba vaksı-kenevir yağı ve balmumu-kenevir yağı oleojellerinden elde edilen kurabiye hamurlarının reolojik bulguları incelendiğinde, Çerkeş kurabiyesi hamurlarının reoloji özelliklerine benzer (balmumu ilaveli ÇK2>carnauba vaksı ilaveli ÇK3) sonuçlar elde edilmiştir. Ancak kontrol örneğine ait veriler ile ÇK verileri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Leahu vd. (2025) çalışmasına göre, kontrol örneğine ait olan kurabiye hamuru, tüm oleojel hamurlarının arasında en düşük depolama ve kayıp modülü değerine sahipken, Çerkeş kurabiyesi hamurları içerisinde en düşük değer ÇK3'e aittir.

**Örneklerin yağ asidi kompozisyonu değerlendirildiğinde,** oleojel ikameli örneklerin doymamış yağ oranının fındık ve ceviz yağlarının bileşimine bağlı olarak arttığı görülmektedir. Oleojel üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, çalışmaların ana amacının doymamış yağ asidi oranı yüksek bir son ürün elde etmek olduğu göz önüne alındığında birçok çalışmanın bu sonucu destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Özdemir Orhan ve Eroğlu (2024) tarafından yapılan bir çalışmada çörekotu yağından elde edilen oleojeller kraker yapımında kullanılmış ve krakerlerin doymamış yağ asidi oranının arttığı bildirilmiştir. Da Silva vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise oleojel kullanılarak margarin üretimi gerçekleştirilmiş ve yüksek oleik ayçiçek yağı oleojeli kullanılarak hazırlanan margarinlerin doymamış yağ asidi oranının %90'dan fazla olduğu tespit edilmiştir. Mert ve Demirkese (2016) tarafından oleojeller üzerine yapılan bir diğer çalışmada, kurabiye üretiminde kullanılmak üzere ayçiçek yağından elde edilen oleojellerin %88,60 doymamış yağ içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Zulfiqar vd. (2024) tarafından hazırlanan bir çalışmada, balmumu ile hazırlanan oleojellerin yüksek konsantrasyonda doymamış yağ asitleri içeren iki yağ (mısır ve ayçiçek yağı) kullanılarak formüle edildiği ve bunun sonucunda önemli miktarda doymamış yağ asidi içeren bir oleojel üretildiği ifade edilmiştir. Elde edilen bulgular literatür sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Fındık yağının içeriğinde en yüksek oranda bulunan yağ asidinin tekli doymamış yağ asidi olan oleik asit (%80) olduğu (Kesen vd., 2016), ceviz yağının ise yaklaşık %50-70'inin çoklu doymamış yağ asitlerinden meydana geldiği belirtilmektedir (Bayazit vd., 2016). Bu çalışmada fındık ve ceviz yağının birlikte kullanılmasıyla doymuş ve doymamış yağ asidi oranı açısından dengeli bir ürün elde edilmiştir.

**Örneklerin duysal analiz paneline ilişkin bulgular değerlendirildiğinde,** oleojel ikamesinin kurabiyelerin lezzet / tat, koku, ağızda bıraktığı his, genel kabul edilebilirlik, çiğneme ve yutma gibi temel duysal özelliklerinde olumsuz etki ettiği ve genel bağlamda değerlendirildiğinde, kontrol örneğine en yakın örneğin ÇK2 (%10 balmumu-FCYO ikameli ÇK) olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar Ergen (2021) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezindeki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu çalışmada kek üretiminde çeşitli oranlarda ve kombinasyonlarda kabak çekirdeği yağı ve ayçiçek yağı-carnauba vaksı, balmumu, candelilla vaksı kullanılmıştır. Duysal analiz sonuçlarına göre, oleojel ikamesinin genel olarak son ürünlerdeki duysal özellikler üzerinde olumsuz yönde bir etkiye sebebiyet verdiği görülmüştür. %10 balmumu ve %10 carnauba vaksı oleojeli ile hazırlanan kek örnekleri kendi aralarında incelendiğinde, balmumu oleojeli ikameli keklerin, carnauba vaksı oleojeli ikameli keklerden daha yüksek puanlar aldığı bildirilmiştir.

Işık (2020) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinde margarin, bitkisel yağ karışımı, parafin, balmumu ve carnauba oleojeli kullanılarak hazırlanan kurabiye örneklerinin duysal analiz sonuçlarına göre, 5 farklı parametre (görünüm, koku, doku, lezzet, genel kabul edilebilirlik) açısından değerlendirilen kurabiyelerde balmumu oleojeli ikameli kurabiyenin, carnauba vaksı oleojeli ikameli kurabiyeden daha yüksek puanlar aldığı saptanmıştır. Balmumu oleojeli ikameli kurabiye görünüş açısından, tüm örneklerin içinde en yüksek puanı almıştır. Margarin ile hazırlanan kurabiyenin tüm örneklerin içinden en yüksek koku ve lezzet puanını aldığı

bildirilmiştir. Çerkeş kurabiyesi örneklerine bakıldığında ise shortening ile hazırlanan kontrol örneği olan ÇK1 tüm örneklerin içinden en yüksek koku ve lezzet puanını almıştır. Elde edilen sonuçlar Işık'ın (2020) tezindeki sonuçlar ile benzer olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, yüksek düzeylerde doymuş yağ asidi alımının, uzun süredir kardiyovasküler hastalıklar için ciddi bir risk faktörü olmakla birlikte LDL kolesterol düzeylerini artırarak, kardiyovasküler hastalık riskini de arttırdığı bilinmektedir (Briggs vd., 2017; Givens, 2017). Bu yüzden doymuş yağ asidi alımının azaltılması, bunun yerine günlük diyetle doymamış yağ asitlerinin alınması tavsiye edilmektedir.

Ancak doymuş yağ asitleri içeren ürünlerden bu yağlar çıkarıldığında, tüketiciler açısından üründe istenmeyen değişiklikler meydana gelir (Banaś ve Harasym, 2021). Bu problemi çözebilmek adına yağ ikame maddeleri üzerine çeşitli araştırmalar yürütülmektedir. Literatür incelendiğinde ise yağ ikamesi olarak kullanılan oleojeller kek, kurabiye gibi unlu mamullerde katı yağ alternatifi olarak değerlendirilebilmektedir.

Bu çalışmada, Çerkeş kurabiyesi örnekleri shortening ikamesi olabilecek fındık-ceviz yağı oleojeli ile üretilmiş, elde edilen örnekler çeşitli analizler ile değerlendirilmiş ve analiz sonuçlarına göre; oleojel kullanımı örneklerin sertlik değerini azaltsa da balmumu ve carnauba karışımı ile hazırlanan ÇK4 örneğinde iki oleojelatörün birlikte kullanılmasının sinerjistik bir etki yaratarak kurabiyelerin sertlik değerini yükselttiği görülmüştür. Oleojel kullanımı örneklerin  $L^*$  değerini düşürerek parlaklığın azalmasına sebebiyet vermiştir.  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri incelendiğinde ise carnauba vaksı ilavesinin örneklerin kırmızılık değerini, balmumu ilavesinin sarılık değerini arttırdığı görülmüştür. Oleojel ilavesi, kontrol örneğine kıyasla kurabiye hamurunun depolama ( $G'$ ) ve kayıp modüllerini ( $G''$ ) artırarak daha elastik ve viskoz bir karakter ve dolayısıyla daha sert kompozit hamur ağ yapısıyla sonuçlanmıştır.

Duyusal analiz sonuçlarına göre en beğenilen örnek kontrol örneği ÇK1 olurken, ÇK1'e en yakın puanları balmumu-FCYO ikameli ÇK2 almıştır. Genel kabul edilebilirlik açısından da ÇK1'e (7,26) en yakın puanı yine ÇK2 (6,88) örneğinin aldığı görülmüştür. Tüm örnekler her parametreden 6,00 üzeri puan almıştır. Her örneğin ortalama üstü (6/9) skorlar aldığı görülmektedir. Çerkeş kurabiyesi üretiminde FCYO kullanımı ile ortalamanın üstünde puanlar alınmış ve çalışmanın ana amacı olan

doymuş yağ asidi içeriği azaltılmış, doymamış yağ oranı içeriği arttırılmış ürün elde etme amacı gerçekleştirilmiştir. Kontrol örneğinin %44,25 olan doymamış yağ asidi içeriği FCYO katkısı ile %86,82-90,52 arasında değişiklik göstermiştir. %51,75 olan doymuş yağ asidi içeriği ise oleojel ikamesi ile %9,38-11,84 aralığı seviyesine gerilemiştir.

Tüm örnekler analiz edilen bütün özellikleri açısından değerlendirildiğinde renk, tekstür ve duyuşal özellikleri açısından kontrol örneğine en yakın olan Çerkeş kurabiyesi örneği, balmumu ile hazırlanan ÇK2 olmuştur. ÇK2'nin doymamış yağ asidi oranı %86,82, doymuş yağ asidi oranı %11,45 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmanın doymamış yağ içeriği arttırılmış ürün geliştirme ve oleojel kullanımına yönelik yapılacak olan çalışmalar için bir yol gösterici olması beklenmekte, halk sağlığının korunması ve geliştirilmesi için bu yöndeki çalışmalara ağırlık verilmesi tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKÇA

### 1. Kitaplar

- Emre, Ender. (2022). Yağ Asitleri, Düşük Yağlı Diyet ve Kalp. Akkaya, Recep, Akkaya, Binnur. (Ed). Sağlık Bilimlerinde Güncel Tartışmalar 5, 279-283. Ankara: Bilgin Yayınevi.
- Kavak, Bahtışen. (2017). Pazarlama ve Pazar Araştırmaları: Tasarım ve Analiz. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Koçoğlu, Cenk Murat, Kıycı, Şule. (2022). Turizmde Araştırma Yöntemi: Nicel (Kantitatif) Araştırmalar. Akbaba, Atilla, Lorcu, Fatma, Yazıcı Yılmaz, Senem. (Ed). Turizm ve Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kozak, Metin. (2021). Bilimsel Araştırma: Tasarım, Yazım ve Yayım Teknikleri. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Şen Sönmez, Çağla, Yılmaz, Emine, Yılmaz İsmail. (2025). Coğrafi İşaretili Geleneksel Et Ürünleri. Yarpuz Bozdoğan, Nigar. (Ed). Tarım, Orman ve Su Bilimlerinde Modern Araştırmalar. 71-100. Konya: All Sciences Academy.
- Wildemuth, Barbara. (2017). Testing Hypotheses. Wildemuth, Barbara. (Eds). Applications of Social Research Methods to Questions in Information and Library Science. California: ABC-CLIO LLC.

### 2. Makaleler, Bildiriler ve Diğer Basılı Yayınlar

- Aksu, Samet Can. (2023). Aquafabadan Üretilen Vegan Acıbadem Kurabiyesinin Tüketiciler Bakımından Duyusal Analizi ve Satın Alma Niyetinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Amaral, Joana, Casal, Susana, Citova, Ivana, Santos, Alberto, Seabra, Rosa, Oliveira, Beatriz. (2006). Characterization of Several Hazelnut (*Corylus avellana L.*) Cultivars Based in Chemical, Fatty Acid and Sterol Composition. Eur Food Res Technol 222: 274–280.
- Banaś, Karol, Harasym, Joanna. (2021). Natural Gums as Oleogelators. International Journal of Molecular Sciences, 22(23), 1-23.
- Başol, Belgin. (2006). Ülkemizde Üretilen Bazı Şorteninglerin Yağ Asiti Bileşimlerinin ve Trans Yağ Asiti İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayazit, Safder, Tefek, Hilal, Çalışkan, Oğuzhan. (2016). Türkiye’de Ceviz (*Juglans regia L.*) Araştırmaları. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1), 169-179.
- Briggs, Michelle, Petersen, Kristina, Kris-Etherton, Penny. (2017). Saturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Replacements for Saturated Fat to Reduce Cardiovascular Risk. Healthcare, 5(2), 29.
- Caferoğlu, Zeynep, Gökmen Özel, Hülya. (2018). Omega-3 Uzun Zincirli Çoklu Doymamış Yağ Asitleri ve Fenilketonüri. Beslenme ve Diyet Dergisi, 46(3), 285-293.

- Ceylan, Veli, Muştu, Çiğdem. (2021). Keçiboynuzu Unu Bazlı Glutensiz Kurabiye Formülasyonu Geliştirilmesi. *Aydın Gastronomy*, 5(1), 1-12.
- Çakmakçı, Songül, Tahmaz Kahyaoğlu, Deren. (2012). Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5(2), 133-137.
- Çalışkan, Vedat, Koç, Hasan. (2013). Türkiye’de Coğrafi İşaretlerin Dağılışı Özelliklerinin ve Coğrafi İşaret Potansiyelinin Değerlendirilmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 17(28), 193-214.
- Çeviker, Cansu. (2024). Oleojel ve Oleojel Bazlı Bigellarin Optimize Edilerek Bisküvi ve Bisküvi Dolgu Kremasında Kullanım Olanaklarının İncelenmesi. Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Da Silva, Thalys Lomonaco Teodoro, Chaves, Kamila Ferreira, Fernandes, Gabriel Deschamps, Rodrigues, Juliana, Bolini, Helena Maria Andre, Arellano, Daniel Barrera. (2018). Sensory and Technological Evaluation of Margarines With Reduced Saturated Fatty Acid Contents Using Oleogel Technology. *J Am Oil Chem Soc*, 95(6), 673–685.
- Dağdeviren, Ayhan. (2019). Çankırı Gastronomi Turizmine İlişkin Yerel Paydaşların Görüşleri. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 7(4), 3124-3139.
- Dantas, Allan Nilson de Sousa, Magalhães, Ticiane, Matos, Wladiana, Gouveia, Sandro (2013). Characterization of Carnauba Wax Inorganic Content. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(10), 1-9.
- Das, Moumita, Das, Arpita. (2024). A Comprehensive Review on Strategies for Replacing Saturated Fats in Bakery Products. *Discover Food*, 4(1), 1-11.
- De Freitas, Claissa Andréa Silva, de Sousa, Paulo Henrique Machado, Soares, Denise Josino, da Silva, José Ytalo Gomes, Benjamin, Stephen Rathinaraj, Guedes, Maria Izabel Florindo. (2019). Carnauba Wax Uses in Food-A Review. *Food Chemistry*. 291(1), 38-48.
- Demirbüker Kavak, Deniz, Akdeniz, Bilge. (2023). Ayva Kabuğunun Diyet Lifi ile Zenginleştirilmiş Kurabiye Üretiminde Kullanılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(6), 1481-1487.
- Demirer, Hayriye Rana. (2010). Yöresel Ürün ve Coğrafi İşaretler; Fransa ve Türkiye Üzerine Bir İnceleme. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Demirkesen, İlkem, Mert, Behic. (2019). Recent Developments of Oleogel Utilizations in Bakery Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 1-20.
- Devi Amita, Khatkar Bhupendar Singh. (2016). Physicochemical, Rheological and Functional Properties of Fats and Oils in Relation to Cookie Quality: a Review. *J Food Sci Technol*. (53) 3633–3641.
- Doğan, Bilge. (2015). Coğrafi İşaret Korumasının Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Önemi. *NWSA-Social Sciences*, 10(2), 58-75.

- Durlu Özkaya, Fügen, Güner, Demet, Akbıyık, Tansu, Siner, Nurşah. (2022). Vegan Diyeti Kapsamında Geliştirilen Kurabiye ve Tüketici Algısı. *Gastroia: Journal of Gastronomy And Travel Research*, 6(1), 48-60
- Dursun, Gonca. (2017). Bitkisel Yağlardan Organojelasyon Yöntemi ile Yapılandırılmış Yemeklik Yağ Üretilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Dursun, Gonca, Mutlu Keçeli, Türkan. (2020). Bitkisel Yağlardan Organojelasyon Yöntemi ile Yapılandırılmış Yemeklik Yağ Üretilmesi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 39(8), 104-112.
- Ergen, Hayriye. (2021). Farklı Oleojellerin Yağ İkamesi Olarak Kek Üretiminde Kullanım İmkanlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gao, Weifeng., Yang, Guolong., Zhang, Dan., Xu, Xiaoxin., Hu, Jingbo., Meng, Pengcheng, Liu, Wei. (2023). Evaluation of High Oleic Sunflower Oil Oleogels with Beeswax, Beeswax-Glyceryl Monopalmitate, and Beeswax-Span80 in Cookie Preparation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(13), 6198-6207.
- Geçgel, Ümit, Yılmaz, Merve, Apaydın, Demet, Erol, Hülya. (2017). Soğuk Pres Tekniği ile Elde Edilen Ceviz Yağının Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Ceviz Sempozyumu. 46(2), 273-279.
- Givens, David Ian. (2017). Saturated Fats, Dairy Foods and Health: A Curious Paradox? *Nutrition Bulletin*, 42(3), 274-282
- Gökovalı, Ummuhan. (2007). Coğrafi İşaretler ve Ekonomik Etkileri: Türkiye Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 141-160.
- Hwang, Hongsik, Singh, Mukti, Lee, Suyong. (2016). Properties of Cookies Made with Natural Wax-Vegetable Oil Organogels. *J. Food Sci.*, 81, 1045–1054.
- Işık, Fatma. (2020). Doymuş ve Doymamış Yağ Asidi İçeriği Dengelenmiş Oleojel Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kalfazade, Müzeyyen. (2023). Sürülebilir Bitkisel Bazlı Peynir Üretiminde Balmumu Oleojellerinin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kara, Selvanur. (2019). Karnaua ve Balmumu Vaksları ile Hazırlanan Oleojellerin DSC ve FT-IR Spektroskopisi ile Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karaca, Emel., Aytaç, Selim. (2007). Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 123-131.
- Kasım, Rezzan, Kasım, Mehmet Ufuk. (2019). Yaş Meyve ve Sebzeler Mumlama ve Uygulamadaki Sorunları. *International Marmara Sciences Congress*, 640-646.
- Kavaz Yüksel, Arzu, Yüksel, Mehmet. (2020). Gıdalarda Trans Yağ Asitlerinin Varlığı ve Önemi. *Aydın Gastronomy*, 4(2), 113-124.

- Kesen, Songül, Sönmezdağ, Ahmet Salih, Kelebek, Haşim, Selli, Serkan (2016). Ham ve Rafine Fındık Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimi. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(1), 79-84.
- Kim, Doyoung, Oh, Imkyung. (2022). The Characteristic of Insect Oil for a Potential Component of Oleogel and Its Application as a Solid Fat Replacer in Cookies. Gels, 8, 355.
- Kumar, Ashwani, Kumar, Nirbhay, Sharma, Harish Kumar. (2025). Development and Characterization of Groundnut Oil-Based Oleogels for Replacing Saturated Fats in Cookies Formulations. Discover Food, 5, 30.
- Leahu, Ana, Ghinea, Cristina, Ropciuc Sorina, Damian, Cristina (2025). Textural, Color, and Sensory Analysis of Cookies Prepared with Hemp Oil-Based Oleogels. Gels, 11, 46.
- Li, Syihi, Zhu, Ling, Wu, Gangcheng, Jin, Qingzhe, Xingguo Wang, Zhang, Hui (2022). Relationship Between the Microstructure and Physical Properties of Emulsifier Based Oleogels and Cookies Quality. Food Chemistry, 377, 131966.
- Mert, Behic, Demirkessen, Ilkem. (2016). Evaluation of Highly Unsaturated Oleogels as Shortening Replacer in a Short Dough Product. LWT-Food Science and Technology, 68, 477-484.
- Oliveira, Ivo, Sousa, Anabela, Ferreira, Isabel, Bento, Albino, Estevinho, Leticia, Pereira, Jose Alberto. (2008). Total Phenols, Antioxidant Potential and Antimicrobial Activity of Walnut (*Juglans regia* L.) Green Husks. Food and Chemical Toxicology 46, 2326–2331.
- Öğütcü, Mustafa. (2014). Yemeklik Oleojellerin Hazırlanması ve Gıda Ürünü Olarak Kullanımlarının Araştırılması. Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Önder, Figen. (2022). Manda Sütünden Oleojel İlaveli Fonksiyonel Dondurma Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Özdemir, Kübra Sultan. (2021). Keten Tohumu Yağı ve Ayçiçek Yağından Farklı Vakslar Kullanılarak Oluşturulan Oleojellerin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkileri. Gıda The Journal of Food, 46(5), 1279-1288.
- Özdemir Orhan, Necla, Eroğlu, Zeynep. (2024). Katı Yağ Alternatifi Olarak Çörekotu Yağı Oleojelinin Kraker Yapımında Kullanım Potansiyelinin Araştırılması. Black Sea Journal of Engineering and Science, 7(2), 342-350.
- Özer, Emir Ayşe, Güven, Alper. (2008). Sert Kabuklu Meyvelerin Sağlık Üzerine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 325-326.
- Öztürk, Oğuz Mehmet. (2014). Esansiyel Yağ Asitlerinin İnsan Metabolizması ve Beslenmesi Üzerine Etkileri. Kocatepe Veteriner Dergisi. 7(2), 37-40.
- Pan, Li Hua., Wu, Xiao Ling, Luo, Shui Zhong, He, Hong-Ying, Luo, Jian Ping. (2020). Effects of Tea Polyphenol Ester with Different Fatty Acid Chain



- Length on Camellia Oil-Based Oleogels Preparation and Its Effects on Cookies Properties. *Journal of Food Science*, 85(8), 2461-2469.
- Pareyt Bram, Brijs Kristof, Delcour Jan. (2010). Impact of Fat on Dough and Cookie Properties of Sugar-Snap Cookies. *Cereal Chem.*, (87) 226–230.
- Pradhan, Aditi, Anis, Arfat, Alam, Mohammad Asif, Al-Zahrani, Saeed, Jarzebski, Maciej, Pal, Kunal. (2023). Effect of Soy Wax/Rice Bran Oil Oleogel Replacement on the Properties of Whole Wheat Cookie Dough and Cookies. *Foods*, 12, 3650.
- Raina, Irfan Ahmad, Noor, Nairah, Gani, Adil. (2025). Ultrasonication as a Technique to Design Oleogels from Walnut Oil and Beeswax: Characterization and Utilization as Fat Replacer. *Ultrasonics Sonochemistry*. 1-30.
- Salar Bilge, Kuruüzüm Uz Ayşe. (2021). Omega Yağ Asitleri: Biyolojik Etkileri ve Bitkisel Kaynakları. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy* 41(3):194-209.
- Singh, Andrew, Auzanneau, France Isabelle, Rogers, Michael. (2017). Advances in Edible Oleogel Technologies- A Decade in Review. *Food Research International*, 97, 307–317.
- Şengül, Selim. (2019). Fındık Yağı Kimyasal Kompozisyonu, Antioksidan Kapasitesi ve Kalite Parametreleri Üzerine Fındık Hasat Zamanı ve Rakımın Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu: Fındık-2024 Temmuz. 1-2.
- Topal, Erkan, Ceylan, Özgür, Kösoğlu, Mustafa, Mărgăoan, Rodica, Cornea Căpăţan, Mihaela. (2020). Bal Mumunun Yapısı, Kullanım Alanları ve Bazı Temel Sorunları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 20(2), 209-220.
- Utku, Özlem, Orman, Erdal. (2018). Ceviz Yetiştiriciliği. Çiftçi Broşürü, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Varhan, Emine, Koç Mehmet. (2018). Gıda Bileşenlerinin Sprey Soğutma Yöntemi ile Enkapsülasyonu. *Food and Health*, 4(3), 202-212.
- Yeşil, Emrah, Çelik, Ahmet. (2017). Yağ Asitleri ve Antioksidanlar. *Türkiye Klinikleri Kardiyoloji-Özel Konular*, 10(4), 274-280.
- Yoo, Byoungseung., Rao, Andy. (1996). Creep and Dynamic Rheological Behavior of Tomato Concentrates: Effect of Concentration and Finisher Screen Size. *Journal of Texture Studies*, 27(4), 451-459.
- Yücekutlu, Hande. (2015). Effect of Some Intense Sweeteners on Rheological, Textural And Sensory Properties of Chocolate. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zhao, Muxin, Lan, Yang, Cui, Leqi, Monono, Ewumbua, Rao, Jiajia, Chen, Bingcan. (2020). Physical Properties and Cookie-Making Performance of Oleogels Prepared with Crude and Refined Soybean Oil: A Comparative Study. *Food & Function*, 3(11), 2498-2508.

- Zhao, Muxin, Rao, Jiajia., Chen, Bingcan. (2024). Evaluating High Oleic Soybean Oil Oleogels as Shortening Replacements: Impact on Cookie Dough, Cookie Attributes, and Oxidative Stability. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 101(8), 753-765.
- Zulfiqar, Aqsa, Shabbir, Muhammad Asim, Tahir, Fizza, Khan, Moazzam Rafiq, Ahmed, Waqar, Yıkmıs, Seydi, Manzoor, Muhammad Faisal, Abdi, Gholamreza, Aadil, Rana Muhammad. (2024). Development Of Oleogel by Structuring the Blend of Corn Oil and Sunflower Oil with Beeswax to Replace Margarine in Cookies. *Food Chemistry: X*, 23, 1-9.
- Zwarts, Leo, Savage, Geoffrey Peter, McNeil, David. (1999). Fatty Acid Content of New Zealand-Grown Walnuts (*Juglans regia L.*) *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 50, 189-194
- Wang, Ziyu, Chandrapala, Jayani, Truong, Tuyen, Farahnaky, Asgar. (2024). Binary Wax Oleogels: Improving Physical Properties and Oxidation Stability Through Substitution of Carnauba Wax with Beeswax. *Journal of Food Science*, 89(7), 3871-4573.
- Wu, Jason, Zheng, Miaobing, Catterall, Elise, Downs, Shauna, Thomas, Beth. Veerman, Lennert, Barendregt, Jan. (2017). Contribution of Trans-Fatty Acid Intake to Coronary Heart Disease Burden in Australia: A Modelling Study. *Nutrients*, 9(1), 1-9.

### 3. Elektronik Kaynaklar

- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2022). Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı. <https://www.turkpatent.gov.tr/cografi-isaret> Erişim Tarihi: 16.03.2025.
- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2023). Çerkeş Kurabiyesi. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografi-isaretler/detay/7387> Erişim Tarihi: 03.03.2025.
- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2024). Çankırı. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografi-isaretler/liste?il=18> Erişim tarihi: 01.03.2025.

## EKLER

### EK-1: YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU ANALİZİ TEST KOŞULLARI

|                            |                                         |                     |
|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Flow Rate                  | 1 ml / dk – He (Helyum)                 |                     |
| Kolon Özellikleri          | Rtx-2330; 30 meter, 0,25 mmID, 0,2 µmdf |                     |
| Analiz Süresi              | 65 dk                                   |                     |
| Enjeksiyon Bloğu Sıcaklığı | 250°C                                   |                     |
| FID Sıcaklığı              | 260°C                                   |                     |
| Sıcaklık Programı          |                                         |                     |
| Artış Hızı (°C / dk)       | Sıcaklık (°C)                           | Bekleme Süresi (dk) |
|                            | 70                                      | 2,00                |
| 4,00                       | 120                                     | 0,00                |
| 2,00                       | 180                                     | 3,00                |
| 4,00                       | 200                                     | 3,00                |
| 7,00                       | 230                                     | 5,21                |

## EK-2: DUYUSAL ANALİZ FORMU

### DUYUSAL ANALİZ PANEL FORMU

Sayın katılımcı elinizdeki bu soru formu, **farklı yağ ikameleri ile hazırlanan Çerkeş Kurabiyesi** ürünlerinin **duyusal özelliklerini ve satın alma niyetini** belirlemeyi amaçlamaktadır. Elde edilecek veriler Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Programında devam etmekte olan yüksek lisans tez çalışması için bir veri tabanı oluşturacaktır. Akademik çalışmamız için hazırladığımız ankete zaman ayırıp yanıtladığınız için teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

**Yüksek Lisans Öğrencisi Durmuş BULDUR**  
**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Alican AKÇİÇEK**

### PANELİST BİLGİSİ

|                                                                                                |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Panelist no:.....                                                                              | Tarih: .../.../... |
| Cinsiyet:                                                                                      |                    |
| Yaş:                                                                                           |                    |
| Eğitim Durumu:                                                                                 |                    |
| Meslek:                                                                                        |                    |
| Gıda alerjiniz varsa lütfen işaretleyiniz ( ). Herhangi bir gıdaya alerjiniz varsa belirtiniz. |                    |

### BÖLÜM-1: Duyusal Analiz Formu

Bu çalışmada 4 farklı atıştırılabilir çeşidi üretilmiştir. Çerkeş Kurabiyesi örneklerine ait özellikleri aşağıda verilen puan sistemine göre (1-9 skalasında) değerlendiriniz. Aşağıda verilen kalite kriterleri açısından verilen örneklerin her birini bağımsız olarak 9 puan üzerinden değerlendiriniz.

\*Ölçek soruları 9'lu likert tipte Hiç Beğenmedim (1)- Çok Beğendim (9) şeklinde sorulmuştur.

1-9 hedonik skalası (9 puan: Mükemmel, 8 Puan: Çok İyi, 7 Puan: İyi, 6 Puan: İyinin Altı, Ortanın Üstü, 5 Puan: Orta, 4 Puan: Ortanın Altı, Kötünün Üstü, 3 Puan: Kötü, 2 Puan: Çok Kötü, 1 Puan: Son Derece Kötü)

| Duyusal Özellikler        | Örnek Kodları (rastgele 3 haneli kodlar) |     |     |     |
|---------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                           | 247                                      | 412 | 568 | 875 |
| Renk                      |                                          |     |     |     |
| Koku                      |                                          |     |     |     |
| Lezzet/Tat                |                                          |     |     |     |
| Görünüş                   |                                          |     |     |     |
| Gevreklik                 |                                          |     |     |     |
| Tekstür (Sertlik)         |                                          |     |     |     |
| Çiğneme ve Yutma          |                                          |     |     |     |
| Ağızda Bıraktığı His      |                                          |     |     |     |
| Genel Kabul Edilebilirlik |                                          |     |     |     |
| Yorum:                    |                                          |     |     |     |

| BÖLÜM-2: Satın Alınabilirlik    |              |               |     |     |     |
|---------------------------------|--------------|---------------|-----|-----|-----|
| İfadeler (Satın Alma)           | Puan skalası | Örnek Kodları |     |     |     |
|                                 |              | 247           | 412 | 568 | 875 |
| <i>Kesinlikle satın alırım</i>  | 5            |               |     |     |     |
| <i>Muhtemelen satın alırım</i>  | 4            |               |     |     |     |
| <i>Ne satın alırım/Ne almam</i> | 3            |               |     |     |     |
| <i>Muhtemelen satın almam</i>   | 2            |               |     |     |     |
| <i>Kesinlikle satın almam</i>   | 1            |               |     |     |     |

Tadımını yaptığımız Çerkeş Kurabiyesi örneklerini satın alma durumunuzu 1-5 skalasında değerlendiriniz. Uygun puan satırına  $\times$  işareti koyunuz.

### EK-3: ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİNİN KABUL / RED DURUMU

| HİPOTEZLER                                                                                                                                                                                    | KABUL / RED DURUMU |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>H<sub>1</sub>: Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “renk” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                           | KABUL              |
| <b>H<sub>1a</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “renk” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | KABUL              |
| <b>H<sub>1b</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “renk” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | KABUL              |
| <b>H<sub>1c</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “renk” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | RED                |
| <b>H<sub>2</sub>: Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “koku” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                           | KABUL              |
| <b>H<sub>2a</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “koku” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | KABUL              |
| <b>H<sub>2b</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “koku” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | KABUL              |
| <b>H<sub>2c</sub>: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “koku” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b> | KABUL              |

|                                                                                                                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>H3: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “lezzet / tat” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                    | KABUL |
| H3a: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “lezzet / tat” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır  | KABUL |
| H3b: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “lezzet / tat” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. | KABUL |
| H3c: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “lezzet / tat” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. | KABUL |
| <b>H4: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “görüntü” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                         | KABUL |
| H4a: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “görüntü” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır       | KABUL |
| H4b: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “görüntü” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.      | KABUL |
| H4c: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “görüntü” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.      | KABUL |
| <b>H5: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “gevreklik” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                       | KABUL |
| H5a: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “gevreklik” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır     | KABUL |
| H5b: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “gevreklik” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |
| H5c: Çerkes kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “gevreklik” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |

|                                                                                                                                                                                                          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>H<sub>6</sub>: Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                         | KABUL |
| H <sub>6a</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır     | KABUL |
| H <sub>6b</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |
| H <sub>6c</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |
| <b>H<sub>7</sub>: Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “çiğneme ve yutma” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                          | KABUL |
| H <sub>7a</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “çiğneme ve yutma” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır      | KABUL |
| H <sub>7b</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |
| H <sub>7c</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “tekstür (sertlik)” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.    | KABUL |
| <b>H<sub>8</sub>: Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “ağızda bıraktığı his” ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.</b>                                      | KABUL |
| H <sub>8a</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “ağızda bıraktığı his” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK2 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır  | KABUL |
| H <sub>8b</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “ağızda bıraktığı his” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK3 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. | KABUL |
| H <sub>8c</sub> : Çerkeş kurabiyesine ait duyuşal özelliklerden “ağızda bıraktığı his” ortalamaları açısından kontrol (ÇK1) ve ÇK4 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. | KABUL |









## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Durmuş BULDUR

### Eğitim Durumu

**Lise:** Ataşehir Anadolu Lisesi, 2014-2018

**Lisans:** Maltepe Üniversitesi- Gastronomi ve Mutfak Sanatları, 2018-2022

**Yüksek Lisans:** Kocaeli Üniversitesi- Gastronomi ve Mutfak Sanatları, 2023-2025

### Akademik Yayınlar:

**Buldur, Durmuş,** Akçiçek, Alican. (2025). Üç Boyutlu Yazıcıların Gıda Üretiminde Kullanılmasına Yönelik Güncel Çalışmaların İncelenmesi. Uluslararası Beyşehir Gastronomi Kültür ve Turizm Kongresi-II, 516-526. (Tam Metin / Sözlü Sunum)

**Buldur, Durmuş,** Civelek, İrem. (2022). Geographical Indication On The Sustainability Of Local Foods Within The Scope of Intangible Cultural Heritage: The Case of Afyonkarahisar. Maltepe University International Student Congress. (Özet Metni / Sözlü Sunum)