

T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI



KABAK ÇEKİRDEĞİ SÜTÜ KULLANIMININ PUDİNGİN  
FİZİKOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE  
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAŞAK AYGÜN

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi AHMET EMİRMUSTAFAOĞLU

BOLU, TEMMUZ - 2024

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Başak AYGÜN** tarafından hazırlanan “**Kabak Çekirdeği Sütü Kullanımının Pudingin Fizikokimyasal, Tekstürel ve Duyusal Özelliklerine Etkisi**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI Anabilim Dalı GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy çokluğuyla kabul edilmiştir.  
29/07/2024

### Jüri Üyeleri

Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet  
EMİRMUSTAFAOĞLU  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Elif ASLAN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. İlyas ATALAR  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

### İmza

.....

.....

.....

### Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

**Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL**  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan Protokol No. 2022/424 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....  
**BAŞAK AYGÜN**

## ÖZET

### KABAK ÇEKİRDEĞİ SÜTÜ KULLANIMININ PUDİNGİN FİZİKOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAŞAK AYGÜN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI

GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖGR. ÜYESİ AHMET EMİRMUSTAFAOĞLU)

BOLU, TEMMUZ - 2024

(XIV+ 58)

Çeşitli sebeplerle bitkisel kaynaklı beslenmeye ilginin artması ile yeni ürün geliştirme ihtiyaçları ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda süt ürünlerinin üretiminde alternatif bitkisel bazlı sütün kullanımı hem tüketicilerin hem de üreticilerin ilgisini çekmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin birçok yerinde yetişebilen, alternatiflerine göre daha az maliyetli, besleyici ve fonksiyonel özelliklere sahip kabak çekirdeğinden elde edilen süt kullanılarak üretilen puding tatlısının bazı kalite özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Puding örnekleri tamamen inek sütü içeren kontrol grubu P0, %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü içeren P25, %50 kabak çekirdeği sütü+%50 inek sütü içeren P50, %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü içeren P75 ve %100 kabak çekirdeği sütü içeren P100 gruplarından oluşmaktadır. Puding örneklerine fizikokimyasal (kuru madde, mineral madde, protein, pH, viskozite, su tutma, antioksidan aktivite, toplam fenolik madde, renk), tekstürel (sıklık, iç yapışkanlık) ve duyuşsal (renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku ile genel beğenilirlik) analizler uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda antioksidan aktivite, fenolik madde, pH ve delta e değerleri açısından en yüksek değerin P100 grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu pudingte (P0) 2.38 µmol troloks/100 g olan antioksidan aktivite değeri P100'de 3.79 µmol troloks/100 g'a yükselmiştir. Toplam fenolik madde değeri 33.69'dan 41.85 mg/100g'a yükselmiştir. Yapılan duyuşsal analiz neticesinde P100 en yüksek renk-görünüş puanına sahip örnek olmuştur. Yapı- kıvam kriterinde ise P50 en yüksek puanı almıştır. Genel beğeni açısından en yüksek puanı P25 almış, onu P50 takip etmiştir. Bu çalışmayla puding üretiminde kabak çekirdeği sütünün tek başına ya da inek sütü ile karıştırılarak kullanımının ürünün fonksiyonel özelliklerini iyileştirdiği, duyuşsal olarak kabul edilebilir olduğu ortaya konmuştur.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Kabak Çekirdeği, Bitkisel Süt, Kabak Çekirdeği Sütü, Bitkisel Bazlı Puding, Sütlü Tatlı

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF PUMPKIN SEED MILK USE ON THE PHYSICOCHEMICAL, TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF PUDDING**

**MASTER THESIS**

**BAŞAK AYGÜN**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY**

**INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**DEPARTMENT OF GASTRONOMY AND CULINARY ARTS**

**(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. AHMET EMİRMUSTAFAOĞLU)**

**BOLU, JULY 2024**

**(XIV+ 58)**

With the increasing interest in plant-based nutrition for various reasons, new product development needs arise. In recent years, the use of alternative plant-based milks in the production of dairy products has attracted the attention of both consumers and producers. In this study, it was aimed to investigate some quality characteristics of pudding dessert produced using milk obtained from pumpkin seeds, which can be grown in many parts of Turkey, are less costly than alternatives, have nutritional and functional properties. Pudding samples consisted of control group P0 containing all cow milk, P25 containing 25% pumpkin seed milk + 75% cow milk, P50 containing 50% pumpkin seed milk + 50% cow milk, P75 containing 75% pumpkin seed milk + 25% cow milk and P100 containing 100% pumpkin seed milk. The pudding samples were subjected to physicochemical (dry matter, mineral matter, protein, pH, viscosity, water retention, antioxidant activity, total phenolic matter, color), textural (firmness, internal stickiness) and sensory (color and appearance, texture and consistency, taste and odor, and overall likability) analyses. As a result of the analyzes, it was determined that the highest value in terms of antioxidant activity, phenolic matter, pH and delta e values belonged to the P100 group. The antioxidant activity value, which was 2.38  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  in the control group pudding (P0), increased to 3.79  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  in P100. Total phenolic matter value increased from 33.69 to 41.85 mg/100 g. As a result of the sensory analysis, P100 was the sample with the highest color-appearance score. P50 received the highest score in the structure-consistency criterion. In terms of general taste, P25 received the highest score, followed by P50. This study showed that the use of pumpkin seed milk alone or mixed with cow's milk in pudding production improves the functional properties of the product and is sensory acceptable.

**KEYWORDS:** Pumpkin Seeds, Plant-Based Milk, Pumpkin Seed Milk, Plant Based Pudding, Milk Dessert

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>KABUL VE ONAY SAYFASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>FOTOĞRAF LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>4</b>
<b>1.PUDİNG</b> .....	<b>4</b>
1.1. Puding yapımında kullanılan malzemeler .....	<b>5</b>
1.1.2 Tatlandırıcılar .....	<b>6</b>
1.1.3 Bağlayıcılar .....	<b>7</b>
<b>2. Kabak Çekirdeği</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Bitkisel bazlı sütler</b> .....	<b>9</b>
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>12</b>
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI</b> .....	<b>12</b>
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>15</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Materyal</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2. Yöntem</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Kabak çekirdeği sütü üretimi .....	<b>15</b>
3.2.3 Deneme düzeni.....	<b>16</b>
<b>3.3 Uygulanan analizler</b> .....	<b>22</b>
3.3.1 Kuru madde miktarının belirlenmesi .....	<b>22</b>

3.3.2 Toplam mineral madde tayini .....	23
3.3.3 Protein tayini .....	23
3.3.4 pH analizi .....	24
3.3.5 Viskozite Analizi.....	24
3.3.6 Su tutma kapasitesinin belirlenmesi.....	24
3.3.7 Ekstraksiyon (toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite).....	24
3.3.8 Antioksidan aktivite tayini .....	25
3.3.9 Toplam fenolik madde analizi.....	25
3.3.10 Renk analizi.....	26
3.3.11 Tekstür analizi .....	26
3.3.12 Duyusal analizler.....	27
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>29</b>
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>29</b>
4.1 Toplam kuru madde miktarı.....	29
4.2 Toplam mineral madde miktarı .....	30
4.3 Protein miktarı.....	30
4.4 pH değeri.....	31
4.5 Viskozite değerleri .....	32
4.6 Su tutma kapasitesi değerleri .....	33
4.7 Antioksidan aktivite değerleri .....	34
4.8. Toplam fenolik madde .....	35
4.9 Renk değerleri .....	35
4.10. Tekstürel değerler.....	41
4.11 Duyusal değerler .....	43
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>47</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>47</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>51</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>58</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 Bitkisel Bazlı Süt Muadili Ürünlerin Sınıflandırılması	10
Şekil 3.1 Puding Üretimi Akış Şeması	17



## TABLolar LİSTESİ

Sayfa

<b>Tablo 1.1</b>	Piyasada Bulunan Kakaolu Toz Karışım Pudingin Besin Değer Tablosu <b>HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.</b>	
<b>Tablo 1.2</b>	Çalışmada Kullanılan Nevşehir Tuzsuz Kabak Çekirdeğine Ait Bazı Fizikokimyasal Özellikler	8
<b>Tablo 3.2</b>	Kabak Çekirdeği İçecekli Pudinge Ait Denemelerde Uygulanan Parametreler-1	14
<b>Tablo 3.6</b>	Puding Üretiminde Kullanılacak Malzemeler Ve Miktarları	15
<b>Tablo 4.1</b>	Puding Örneklerine Ait Kuru Madde Değerleri (%)	25
<b>Tablo 4.2</b>	Puding Örneklerine Ait Kül Değerleri (%)	30
<b>Tablo 4.3</b>	Puding Örneklerine Ait Protein Değerleri (%)	27
<b>Tablo 4.4</b>	Puding Örneklerine Ait Ph Değerleri	27
<b>Tablo 4.5</b>	Puding Örneklerine Ait Viskozite Değerleri (Mpa.Sn)	28
<b>Tablo 4.6</b>	Puding Örneklerine Ait Su Tutma Kapasitesi Değerleri (%)	29
<b>Tablo 4.7</b>	Puding Örneklerine Ait Antioksidan Değerleri (%)	30
<b>Tablo 4.8</b>	Puding Örneklerine Ait Fenolik Değerleri (%)	31
<b>Tablo 4.9</b>	Puding Örneklerine Ait L* Değerleri	31
<b>Tablo 4.10</b>	Puding Örneklerine Ait A* Değerleri	32
<b>Tablo 4.11</b>	Puding Örneklerine Ait B* Değerleri	32
<b>Tablo 4.12</b>	Puding Örneklerine Ait C* Değerleri	34
<b>Tablo 4.13</b>	Puding Örneklerine Ait H Değerleri	35
<b>Tablo 4.14</b>	Puding Örneklerine Ait Beyazlık İndeksi Değerleri	35
<b>Tablo 4.15</b>	Puding Örneklerine Ait Delta E Değerleri	36
<b>Tablo 4.16</b>	Puding Örneklerine Ait Sıkılık Değerleri (G)	36
<b>Tablo 4.17</b>	Puding Örneklerine Ait Dış Yapışkanlık Değerleri (G.Sn)	37
<b>Tablo 4.18</b>	Puding Örneklerine Ait Renk-Görünüş Değerleri	38
<b>Tablo 4.19</b>	Puding Örneklerine Ait Yapı-Kıvam Değerleri	38
<b>Tablo 4.20</b>	Puding Örneklerine Ait Tat-Koku Değerleri	39
<b>Tablo 4.21</b>	Puding Örneklerine Ait Genel Beğeni Değerleri	40

## FOTOĞRAF LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Fotoğraf 3.1</b> Çekirdeğin Tartılması Ve Isıl İşlem	21
<b>Fotoğraf 3.2</b> Blender İle Parçalama	21
<b>Fotoğraf 3.3</b> Bez Yardımıyla Süzme İşlemi	21
<b>Fotoğraf 3.4</b> Elde Edilen Süzüntü	21
<b>Fotoğraf 3.5</b> Pudingin Pişme Aşaması	22
<b>Fotoğraf 3.6</b> Analize Hazır Puding Örnekleri	22



## KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

**°C:** Santigrat derece

**<:** Küçüktür

**>:** Büyüktür

**a\*:** kırmızılık-yeşillik değeri

**AB:** Avrupa Birliği

**ABD:** Amerika Birleşik Devletleri

**b\*:** sarılık-mavilik değeri

**C\*:** renk doygunluğu

**cm:** Santimetre

**DE veya ΔE:** Delta E

**dk:** Dakika

**FDA:** Food and Drug Administration

**g:** Gram

**GAE/kg:** Gallik asit eşdeğeri

**h°:** Renk tonu değeri

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:** Sülfürik Asit

**HCl:** Hidroklorik Asit

**Kcal:** Kilokalori

**Kj:** Kilojul

**mL:** Mililitre

**mPa:** Metafosforik asit

**N:** Azot

**NaOH:** Sodyum hidroksit

**Nm:** Nanometre

**p<0.05:** İstatistiksel fark vardır

**p>0.05:** İstatistiksel fark yoktur

**pH:** Potansiyel hidrojen

**Rpm:** Dakika devir sayısı

**s:** Saat

**SD:** Standart Sapma

**sn:** Saniye

**UHT:** Ultra high temperature

**UK:** United Kingdom

**UV:** Ultraviyole

**vd.:** Ve diğeri

**WI:** Whiteness Index

**$\bar{X}$ :** Ortalama

**Yy:** Yüzyıl

## TEŞEKKÜR

Her aşamada bilgi ve deneyimini benimle paylaşan, çalışmayı en iyi hale getirmek için emek veren, vakit ayıran değerli tez danışmanım **Dr. Öğr. Üyesi Ahmet EMİRMUSTAFAOĞLU'na**,

Kendi öğrencisiymişim gibi benimle ilgilenen, çalışmanın özellikle analiz kısmında yardımcı ve yol gösterici **Dr. Öğr. Üyesi Derya ATALAY'a** saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çocukları, özellikle çocuklarının eğitimi için her imkânı hiç düşünmeden sağlayan ve bunun için hayatları boyunca çabalamış, maddi ve manevi desteğini hep hissettiğim annem **Hülya** ve babam **Hüseyin'e**,

Her zaman yanımda olan, ben büyürken elimden tutan, hiç bırakmayan ablam **Buket'e**, canım yeğenim **Toprak'a** ve tüm aileme kalpten sevgilerimi sunarım.

Uzak da olsak kalben yanımda olduğunu bildiğim, beni iyi ve kötü hiçbir günümde yalnız bırakmayan canım arkadaşım **Aybüke'ye**, ilerlememi sağlayan, her daim yanımda olan ve benimle birlikte hep daha iyisi için uğraşan sevgili yol arkadaşım **Batuhan'a** sonsuz teşekkür ederim.

## GİRİŞ

Beslenme, canlıların hayatta kalabilmesi için gerçekleştirmesi gereken en önemli ve zorunlu ihtiyaçlardan birisidir. Türk Dil Kurumu (2023), “vücut için gerekli besin maddelerini alma” olarak tanımlamıştır. Vücut için gerekli temel besin öğeleri karbonhidratlar, lipitler (yağlar), proteinler, mineraller ve vitaminler olarak tanımlanmaktadır (Ünsal, 2019). Sağlık Bakanlığı Türkiye Beslenme Rehberi (2022) besin gruplarını:

- *Süt ve süt ürünleri,*
- *Et, tavuk, balık, yumurta, baklagiller, yağlı tohumlar, sert kabuklu yemişler,*
- *Ekmek ve tahıllar*
- *Sebze*
- *Meyve*

olarak ifade etmektedir. Besin maddelerini temel haliyle hayvansal ve bitkisel gıda kaynaklarından elde edilen maddeler olarak tanımlamak mümkündür. Tüm dünyada tüketilen hayvansal kaynaklı besin maddelerinden birisi olan süt ise içeriği sebebiyle oldukça önemlidir. Sütler hangi hayvandan alınıyorsa o isimle anılmaktadır. Sadece süt denildiği zaman ise inek sütünden bahsedilmektedir.

Süt ve süt ürünlerinin tüketimi her ne kadar uzmanlar tarafından tavsiye edilse de kişinin sütü tüketemediği durumlar mevcuttur (Mert vd., 2020). Bunlar beslenme türleriyle (veganlık, vejetaryenlik) ilgili olabileceği gibi sağlık sebebiyle (laktoz intoleransı veya süt alerjisi gibi) de ilgili olabilmektedir. Sütün tüketilemediği durumlar ve süt kaynaklarının yetersizlikleri, bitkisel bazlı süt muadili ürünlerin üretilme ve pazarlama ihtiyacını ortaya çıkartmıştır.

Bitkisel sütler en sık karşılaştığı şekliyle Hindistan cevizi, badem, fındık, yulaf, soya gibi ürünlerin suda çözünmesi ile elde edilebilen görünüş olarak inek sütüne benzeyen ürünleri kapsamaktadır (Erk vd., 2019). Bu benzerlik sebebiyle de her ne kadar paketlerin üzerinde ürünün ismi “bitkisel bazlı içecek” olarak yer alsada günlük konuşmada genellikle hangi üründen yapılmışsa sonuna “süt” ibaresi eklenerek ifade edilmektedir (Örn. Hindistan cevizi sütü).

Gıdalarda etiketleme ve belirtilmesi gereken ibareler her ülkenin yasal mevzuatlarınca değişkenlik göstermektedir. Buna rağmen bitki bazlı “süt benzeri” içeceklerin adlandırılması ülkelerin ortak tartışma konusu haline gelmiştir. Avrupa

Birliği, hayvandan elde edilmeyen süt benzeri içeceklerin süt olarak ifadesini yasaklamıştır (Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022). Avrupa Birliğinde (AB) süt olarak etiketlenmesi yasal olan iki bitkisel bazlı ürün vardır; bunlar hindistan cevizi sütü ve badem stdr (Jeske vd., 2018). Ancak AB haricinde bir örnek ülke olarak Avustralya’da soya sütü kavramının kullanılmasına izin verilmektedir (Alcorta vd., 2021). Raflardaki rnlerin yerleştirilmesi konusunda ise Amerika Birleşik Devletleri (ABD), süt benzeri içeceklerin hayvansal sütlerden net bir Şekilde ayrılarak yerleştirilmesi zorunluluğunu koymuştur (Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022).

Tüketicinin yanılmaması için adlandırma önemli bir konudur. Çünkü ilgili gıda mevzuat ve yönetmeliklerinde belirtilene göre; ürünün tüketiciyi yanıltmayacak bir halde bileşimine ve yasalara uygun adlandırılma yapılmalıdır (Sethi vd., 2016). ABD Gıda ve İlaç Dairesi yani FDA bu sebeple bitkisel bazlı süt benzeri içecekleri “imitasyon süt” olarak ifade edilmekte ve soya sütü yerine soya bazlı içecek olarak tanımlanmasını önermektedir (Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022). Bu bağlamda bitkilerden elde edilen içeceklerin tam olarak nasıl adlandırılması gerektiği güncel bir problemdir. Gelecekte bitki bazlı ürünlerin üretimi ve tüketiminin artması ile bu problemi çözme ihtiyaı duyulabilir.

Bitkisel bazlı içeceklerin vitamin, mineral, lif ve antioksidanlar gibi bileşenlerce zengin olduğu ve bu özellikleri sebebiyle de fonksiyonel gıda olarak kabul gördüğü literatürde yer almıştır (Arbağ, 2022). İçecek retim teknolojisi bitkisel bazlı içecek sütü üretiminde kullanılan ürünlerin çeşitliliğine de imkn sağlamaktadır. Acı bakla, bezelye, pirinç, kenevir, kaju, makademya fındığı, bambara (yer) fıstığı, susam, ceviz gibi ürünlerin de kutulu bir Şekilde üretiminin yapıldığını ve yurtdışı pazarında kendine yer bulduğunu söylemek mümkündür.

Bitkisel bazlı sütler laktoz intoleransı veya süte alerjisi olan bireylerin tercih edebileceği bir üründür. Sert kabuklu yemişle yapılan badem, fındık, ceviz gibi ürünler alerjen olduğu için bitkisel sütler arasında tercih edilmeme sebebi olabilir. Aynı Şekilde bitkisel süt yapımında kullanılan soya ve acı bakla da alerjen özelliktedir. Yulaf az miktarda gluten barındırır da gluten tüketmeyen insanlar için kabak çekirdeği sütü bir alternatif olacaktır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023). Tüm bu faktörler kabak çekirdeği ile yapılan bu sütün daha tercih edilebilir bir ürün olduğunu düşündürmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmada bitkisel süt üretimi yapmak için kabak çekirdeği seçilmiştir. Kabak ekirdeği aynı zamanda

Türkiye'nin birçok yerinde ekime uygun, verimli ve besin içeriği bakımından zengindir. Çekirdeğin süt yapımında kullanılmasıyla birlikte katma değer yaratılması da düşünülmektedir.

Bu çalışmanın konusu puding üretiminde farklı oranlarda kabak çekirdeği sütü kullanımının araştırılmasıdır.

Bu çalışmanın amacı ise inek sütü ile hazırlanmış kakaolu puding ile kabak çekirdeği bazlı süt kullanılarak yapılan pudingin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesidir.

Puding rneklarine fizikokimyasal (kuru madde, mineral madde, protein, pH, viskozite, su tutma, antioksidan aktivite, toplam fenolik madde, renk), tekstürel (sıklık, iç yapışkanlık) ve duyuşsal (renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku ile genel beğerilirlilik) analizler uygulanmıştır.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1.PUDİNG

Puding, tüketime hazır veya paketli, toz karışım halinde satılan sütlü tatlılardır. İçerisinde genellikle bulunanlar şeker, nişasta, aroma verici, kıvam arttırıcı, tuz kakaoluysa yağı azaltılmış kakao tozudur. Toz karışımın süte eklenmesi ve ısı işlem ile birlikte puding yapımı gerçekleştirilir. Kakaolu toz puding karışımın besin değeri tablo 1.11’de verilmiştir. Yarı katı formda, süt bazlı puding, dünya genelinde de özellikle çocuklar ve yaşlılar tarafından tüketilmektedir (Ak, 2022).

Ürün yelpazesi oldukça geniştir. Kakaolunun yanı sıra vanilyalı, çilekli, muzlu, antep fıstıklı, fındık parçalı, sütlü veya bitter çikolatalı, orman meyveli gibi çeşitleri bulunmaktadır. Tüketicilerin beslenmelerine yönelik bilinçlerinin artması, piyasada farklı ürün ihtiyaçlarını ortaya çıkartmıştır. Özel beslenme diyeti olanlar için şeker ilavesiz, glutensiz, daha az kalori içeren light olarak adlandırılan seçenekleri de mevcuttur.

Tüketicilerin fonksiyonel gıdalara olan ilgisinin ve farkındalığının artması son yıllardaki çalışmaların da konusu haline gelmiştir. Çalışmalar ürünlerin yapısal ve duyu özelliklerinin geliştirilmesinin yanı sıra fonksiyonel özelliklerin de arttırılmasına yönelik olmuştur. Bu bağlamda bazı çalışmalarda sağlığa yararlı etmenlerinden dolayı diyet liflerinin eklendiği gözlenmiştir (Chandan ve Kilara, 2015).

**Tablo 1.1** Piyasada bulunan kakaolu toz karışım pudingin besin değer tablosu

100g tarife göre hazırlanmış ürün	
Enerji	128 kcal 539 kJ
Yağ	3.60 g
Doymuş yağ	2.40 g
Karbonhidrat	20 g
Şeker	16 g
Protein	3.60 g
Tuz	0.13 g

**Kaynak:** Dr Oetker, Puding Kakaolu. Erişim tarihi: 04.02.2024

## 1.1. Puding yapımında kullanılan malzemeler

### 1.1.1 Süt

Süt; inek, manda, koyun, keçi gibi çiftlik hayvanlarının yavrusunu beslediği önemli bir gıdadır. Tüm memeli hayvanlarda doğumdan sonra süt salınımı başlamaktadır (Mert vd., 2020). Süt, hangi canlıdan elde ediliyorsa başına onun ismi getirilerek söylenmektedir. Örneğin; inek sütü, anne sütü, manda sütü, keçi sütü... Genellikle sadece süt denildiği zaman inek sütü anlaşılır, bunun sebebi, birçok ürünün ham maddesinin inek sütü olmasıdır (Artık vd., 2019).

Türkiye'deki çiftliklerde süt elde etmek için yetiştirilen hayvanlar genel olarak inek, koyun, keçi, ve mandadır. İnek sütünün kuru madde içeriği ortalama %12.6 iken bunun %3.4'ünü protein, %3.7'sini yağ, %4.7'sini laktoz ve %0.7'sini ise mineral madde oluşturmaktadır. Koyun, manda, inek, keçi sütleri arasından düşük proteine sahip olan süt ineğe ait olandır (Mert vd., 2020).

Hayvanlardan elde edilen sütler çiğ sütlerdir. 2019 yılı Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre "çiğ süt" tanımı şudur: "Bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen 40 °C'nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi ısıl işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısı." Çiğ sütün özellikleri süt hayvanının cinsine, türüne, beslenme ve yetiştirilme koşullarına, bölgeye ve hatta sütün elde edildiği mevsime göre bile değişiklik gösterebilmektedir.

Çiğ sütün insan sağlığına yönelik oluşturduğu tehditler araştırmalara da konu olmuştur. Öyle ki 1938 yılı öncesi Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde belirlenen gıda ve su kaynaklı salgınların %25'inin süt kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Süt kaynaklı sağlık problemleri günümüze kadar devam etmiştir. ABD, salgın hastalıkların kontrolü ve hastalık önleme dairesi raporlarında, süt temelli hastalıkların daha çok çiğ süt satışı olan eyaletlerde yaşandığına dikkat çekmiştir. 20. yüzyılda ise çiğ süt tüketimi Brucellosis ve Tüberküloz hastalıklarıyla temellendirilmektedir (Yerlikaya ve Kınık, 2019). Çiğ sütün muhafaza edilmesini kolaylaştırmak ve güvenli bir şekilde tüketebilmek amacıyla pastörizasyon ve UHT gibi işlemler uygulanmaktadır. Bu muhafaza teknikleri dünya çapında kabul görmüş teknikler olmuştur (Mert vd., 2020).

UHT, ultra high temperature kelimesinin kısaltması olup çok yüksek sıcaklıkta sterilize edilmiş sütü ifade eder. Sütün muhafaza edilme ve dayanma

süresi bu işlem ile uzatılmaktadır (Artık vd., 2019). İşlemin yapılma sebebi oda sıcaklığına dayanabilen steril, ticari bir ürün üretmektir. Bu sayede normal depolamada bozulmaya sebebiyet verebilecek tüm mikroorganizmalar, en az 135 °C’de en uygun zaman-sıcaklık gözetilerek ısıtılarak uygulanarak engellenir (Türk Standartları Enstitüsü, 2020). Uygulanan ısıtma işlemi ile sütün bozulmasına sebebiyet veren patojenik ve mikrobiyal aktiviteler engellenmektedir. Fakat bu işlem sütün kalite ve kimyasal içeriğinde değişiklikler meydana getirmektedir. Yüksek derecede yapılan bu işlem sonrasında sütün yapısında bulunan laktoz, protein, vitamin, lipit, kalsiyum, enzim gibi özelliklerinde bozulmalar olduğu rapor edilmiş, besin değeri kaybı olduğu ortaya konulmuştur (Sucak vd, 2020).

### **1.1.2 Tatlandırıcılar**

#### **1.1.2.1 Kakao Tozu**

Kakao tozu, kakao hammaddesinden elde edilen ürünlerden biridir. Çikolatanın da ana bileşenlerinden birisi olan kakao tozu, tatlılara aroma vermek ve renk katmak için kullanılabilir. Kakao tozu, kakao çekirdeklerinin kurutulması, ısıtma işlemi uygulanması daha sonra öğütülmesi ve preslenmesi ile üretilir. Bu toz ince bir şekilde öğütülüp toz haline getirilerek kuru karışıma 10 g/kg ile sınırlı olacak şekilde topraklanmayı önleyici eklenir, kakao tozunun ambalajlandıktan sonra topraklanmasını önlemektedir (Türk Gıda Kodeksi, 2002).

Avrupa Birliği Kodeksine göre kakao tozunda minimum %20 kakao yağı, yağı<sup>3</sup> azaltılmış kakao tozunda ise minimum %10 maksimum 20 oranında yağ içermesi gerekmektedir. Türkiye’deki Kakao ve Çikolatalı Ürünler Tebliğine göre yağı azaltılmış kakao tozunun minimum yağ miktarı haricindeki tüm kurallar Avrupa Birliği’ndeki kurallar ile uyumdadır.

#### **1.1.2.2 Şeker**

Birçok üründe tatlandırıcı olarak kullanılan şeker, puding üretiminde de kullanılmaktadır. Şeker, şeker pancarından veya şeker kamışından elde edilir. Şeker pancarı üretimi, Türkiye’nin tarımsal üretimdeki temel ürünlerindedir (Ünsal, 2022).

Sakkaroz yani kristal beyaz şeker, halk arasında toz şeker veya çay şekeri olarak bilinir. Şekerin tatlandırıcı özelliğinin yanı sıra kıvam arttırıcı özelliği de bulunmaktadır (Satouf ve Köten, 2020). Kalori değeri yüksek bir maddedir.

Şeker, 18.yüzyılın (yy) sonuna kadar sadece şeker kamışından üretilmiştir, şeker pancarından şeker üretimi 19.yy'dan itibaren başlamıştır. Kalite bakımından şeker kamışından ve şeker pancarından üretilen şekerler arasında fark bulunmasa da yetiştirme koşulları farklılık gösterebilmektedir (Ünsal, 2022).

### 1.1.3 Bağlayıcılar

Puding üretiminde bağlayıcı olarak nişasta kullanılmaktadır. Nişasta, gıda endüstrisinde kıvam arttırıcı, koyulaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Kompleks bir karbonhidrat olan nişasta, genellikle tahıllardan veya patatesten elde edilir. Tadı ve kokusu olmayan toz formda unumsu bir maddedir (Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, t.y.). Mısır, buğday, pirinç bol miktarda nişasta içeren besinlerdir. Mısır nişastasının üretimi buğday nişastasının üretimine göre daha uygun fiyatlıdır ve daha çok bulunur. Mısır nişastasının %99'u saf, yaklaşık %0.25'i protein, %0.65'i yağ ve %0.1'den azı ise minerallerden oluşur (MEGEP, 2011)

## 2. Kabak Çekirdeği

Kabak çekirdeği, yazlık kabak grubunun çerezlik veya çekirdek kabakları *Cucurbita pepo L.* botanik sınıfı içinde yer almaktadır. Tek yıllık bir bitkidir, çekirdek bitkinin meyvesinin içinde oluşan tohumların ayrıştırılmasıyla elde edilir. Yerel çiftçiler daha çok çerezlik kabak tarımı yapmaktadırlar. Toprak yapısının uygunluğu ve kabak çekirdeğinin tüketim alışkanlığı çerezlik kabak tarımının geçmişten günümüze kadar üretimine devam etmeye sebep olmuştur. Türkiye'nin birçok şehrinde yetiştirilse de Nevşehir kabak çekirdeği coğrafi işaret almıştır. Çekirdekler çiğ, sütlü, tuzlu veya tuzsuz ambalajlanabilmektedir. Bitkisel bazlı sütün tadına saf haliyle ulaşabilmek için çiğ olması tercih edilmiştir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2019).

**Tablo 1.2** Nevşehir tuzsuz kabak çekirdeğine ait bazı fizikokimyasal özellikler

Parametre	Değer
Protein Miktarı	%31.7 ± 0.32
Yağ Miktarı	%39.6 ± 0.16
Nem	%5.3 ± 0.12
Kül Miktarı	%5.32 ± 0.14
Kuru madde	%94.7 ± 0.16

Kabak çekirdeği gıda sektöründe olduğu gibi kozmetik ve ilaç sanayinde de kullanılarak değerlendirilmektedir. Gıda sektörü ise bu ürünün çeşitlendirilip daha yüksek bir değerde satılması için gerekli olan potansiyele sahiptir. Bitkisel bazlı içecek üretimi Türkiye pazarında birkaç marka ile sınırlı kalmıştır. Gerek bu markaların ürünleri arasında gerekse yurtdışı pazarında kabak çekirdeği sütünün oldukça az bulunması, bilinirliğinin de az olduğunu kanıtlar niteliktedir. Kabak çekirdeği sulama olanaklarının az olduğu bölgelerde bile avantajlı bir ürün olduğu için Türkiye'nin hemen her bölgesinde yetiştirilme potansiyeli vardır. Doymuş ve doymamış yağ asitleri, protein, karbonhidrat, fosfor, potasyum, magnezyum, çinko, demir, mineral maddeler ve özellikle E vitamini açısından iyi bir kaynak olduğu görülmektedir (T.C. Kayseri Valiliği, 2014).

34.5 g kabak çekirdeğinin içerisinde bulunan E vitaminin, kişinin günlük alması gereken E vitamin miktarının yaklaşık 1/3'ünü karşıladığı belirtilmektedir. İçerdiği magnezyum, manganez, fosfor, demir ve çinko açısından iyi bir besin kaynağı olduğunu söylemek mümkündür (Sarıkamış vd., 2010). E vitamini iyi bir antioksidan özelliği taşımasıyla birlikte, UV ışınları sebebiyle derimizdeki erken yaşlanma belirtilerini önleyici özelliği olduğu belirtilmektedir (Çayırılı, Tunca, Açıkgoz, 2013). İçerdiği tokoferol ile bağ dokusunun ve kasların güçlenmesine faydası da E vitaminin bilinen faydalarından birisi olmaktadır. İçerisinde bulunan bir başka vitamin olan K vitamini ise kanın pıhtılaşmasına yardımcı olur, damar sertliği tedavisinde kullanılır (Dalkıran, 2014).

Kabak çekirdeğinin genellikle çerezlik olarak tüketildiği, yüksek oranda lif barındırdığı için kolay sindirilebildiği (Dalkıran, 2014) ve bu sebeple halk arasında da mesane ve böbrek rahatsızlıklarını azaltmak (Yolcu, 2020), bağırsak kurdunu

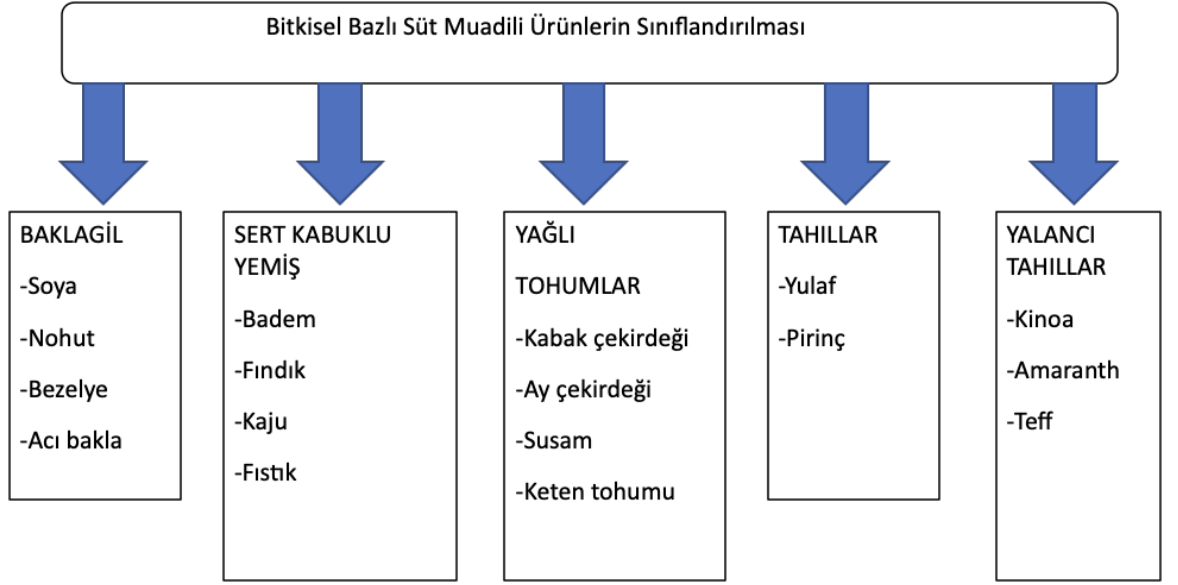
düşürmek veya bağırsakları çalıştırmak için tüketildiği bilinmektedir (Onart, 2011). Bu özelliği ile hazım problemleri yaşayan kişilerde olumlu etkisi vardır.

Cucurbitaceae familyasına ait farklı kabak çekirdeği türlerinden ayrıştırılan proteinlerde hipoglisemik yani bireyin kan şekerini düşürücü etkiler belirlenmiştir. Bu da kabak çekirdeğinin antidiyabetik özelliğini belirtmektedir (Syed, Akram ve Shukat, 2019).

İnsan sağlığı açısından önemli olan bu hususlar, yapılan çalışma için kabak çekirdeği ürününün seçilmesinde belirleyici olmuş ve farklı beslenme tiplerine, alerjisi olan bireylere uygun, bilinen kakaolu pudinge göre daha sağlıklı bir ürün ortaya çıkartmak amaçlanmıştır. Genellikle gıda ürünleri arasında sadece çekirdek olarak yer alan kabak çekirdeğinin hem kullanım alanı arttırılacak hem de farklı bir içerikte hazırlanarak gastronomiye kazandırılacaktır. Kabak çekirdeği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde kabak çekirdeğinin farklı kullanım şekillerinin olduğu görülmektedir. Bu ürünü çiğ, fırınlanmış, öğütülmüş gibi biçimlerde kullanmak mümkün olduğu gibi kabak çekirdeğinin yağı çıkartılarak kek veya bisküvi gibi ürünlerin üretiminde de kullanılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Kabak çekirdeği sütü ise yeni bir kullanım yöntemi olarak bu çalışma ile literatüre kazandırılacaktır.

### **3. Bitkisel bazlı sütler**

Bitkisel bazlı süt benzeri ürünlerin genel geçer bir sınıflandırması olmamakla birlikte üretildiği hammaddeler sınıflandırmaya yardımcı olabilmektedir. Üretildikleri hammaddelere göre baklagil, sert kabuklu yemiş, yağlı tohum, tahıl ve yalancı tahıl olarak Şekil 1.1’de olduğu gibi sınıflandırılabilir (Yazıcı vd., 2023, Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022).



**Şekil 1.1** Bitkisel Bazlı Süt Muadili Ürünlerin Sınıflandırılması

**Kaynak:** Yazıcı vd., 2023, Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022

Bitkisel bazlı sütlerden baklagil temelli sütlere ait renk özelliği ve protein içeriği bakımından inek sütüne benzer olsa da tat ve aroma bakımından farkı olduğu belirtilmektedir. Endüstriyel üretimde de baklagillerde çözünmeyen büyük parçacıkların ağızda kendine özgü baklagil aroması bırakması bir sorun olarak tespit edilmiştir (Reyes-Jurado vd., 2021). Bu istenmeyen baklagilimsi aroma üretimde kavurma, ağartma gibi bazı yöntemler kullanılarak azaltılabilmektedir.

Badem, ceviz, fındık beyin sağlığına, konsantrasyon, mental canlılık ve hafızaya olan faydalarıyla beyin gıdaları olarak bilinen sert kabuklu yemişlerdendir. Endüstriyel bitkisel süt üretiminde yaygın olarak kullanılan bu yemişler, pahalı bir hammadde olduğu için sütlere düşük oranlarda kullanılmaktadırlar (Yılmaz Tuncel ve Tuncel, 2022). Fındıklı içeceklerin ise fizikimyasal özellikleri ve oksidasyon stabilitesi, ısıl işlem ve depolama süresi gibi faktörlerden etkilendiği tespit edilmiştir (Atalar vd., 2019).

Yağlı tohumlardan susamın suda çözünürlüğü düşük ve ısıl işlem sıcaklıklarına duyarlı olduğu bildirilmiştir. Baklagillerde olduğu gibi kendine özgü acılığı olan susamın kavurma, alkali suda bekletme gibi acılığın azaltılabildiği belirtilmektedir. Fakat bu işlemlerden sonra proteinlerin denatürasyona uğramasıyla birlikte protein değerleri azalmaktadır (Silva vd., 2020). Kenevir sütü ise alerjenliğinin düşük olması sebebiyle iyi bir muadil olarak kabul edilmektedir.

Kenevirin yağ emülsiyonu su içinde kararsız yapıdadır bu özelliği sebebiyle birleşme, topaklanma gibi kalite kaybına neden olacak faktörler ortaya çıkartmaktadır (Leahu vd., 2022).

Yulaf tahılından elde edilen bitkisel süt yüksek besin içeriği sebebiyle badem gibi yağın olarak tercih edilen hammaddelerdendir. Sağlıklı yetişkinlerde yulaf esaslı sütün tüketiminin serum kolesterol ve LDL (low density lipoprotein) kolestrol düzeyini düşürdüğü bildirilmiştir (Demir vd., 2021). Bir başka yönden yulaf, yüksek miktarda nişasta içeriği nedeniyle ısı işleme tabii tutulduğunda viskozitesi yüksek jel oluşturmaya başlamaktadır. Üründe bu olumsuzluğu önlemek amacıyla hidrolizasyon işlemi uygulanmaktadır (Silva vd., 2020). Tahıllardan bir diğeri pirinç, laktoz içermemesi, zengin bir karbonhidrat kaynağı, yüksek enerji içeriği özellikleriyle bitkisel süt üretiminde tercih edilmektedir. Üretiminde karbonhidratların basit şekerlere parçalanması ile şeker eklenmesine gerek duyulmadan kendine özgü bir tat oluşturmaktadır (Silva vd., 2020).

Kinoa, amaranth ve teff endüstriyel üretimde çok tercih edilmemesine karşın birçok ülkede fonksiyonel özelliklere katkısı sebebiyle süt ürünlerine eklenmektedir (Eren Karahan vd., 2019).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. LİTERATÜR TARAMASI

Çeşitli bitkilerden elde edilen süt muadili içecekler birçok çalışmanın konusu olmuştur. Bu içecekler çalışmalarda kimi zaman tek başına bir ürün olarak ele alınırken kimi zaman da başka bir ürünün içinde kullanılarak değerlendirilmiştir. Kabak çekirdeğinden elde edilen içeceği içeren çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Jasper, Cornelius ve Buhari Salam (2020) kabak çekirdeği sütü ile zenginleştirilmiş ekmeğin kalite değerlendirmesi üzerine araştırmalar yapmışlardır. Bu çalışmada yerel ve kolay bulunabilir maddeler ile ekmeğin besleyiciliğini arttırmak ve bunun beslenme sorunu yaşanan ülkelere, Nijerya gibi, katkıda bulunması amaçlanmıştır. Kabak çekirdeği ürünün seçilme sebebini ise çok fazla dikkat ve özen göstermeden yetiştirilse bile iyi bir ürün vermesi ile açıklamaktadırlar. Nem, kül, yağ, protein ve karbonhidrat için yaklaşık değerler, kontrol grubundaki tam buğday ekmeğinde en düşük, diğer kabak sütü takviyeli örneklerde ise daha yüksek bulunmuştur. Kabak çekirdeği sütünün artmasıyla örneklerin karbonhidrat ve enerji değerleri önemli ölçüde artmıştır, bunun sebebi kabak çekirdeğinin içerisinde yüksek yağ içeriğidir. Sonuç olarak ise kabak çekirdeği sütü ile yapılmış kompozit ekmeklerin tam buğday ekmeğine göre besinsel açıdan daha fazla içeriğe sahip olduğuna ulaşılmıştır. Genel kabul edilebilirlikte ise kabak çekirdeği sütü eklenmiş ekmeğe göre tam buğday ekmeği geride kalmıştır.

Yu, Peng, R. Chen ve J. Chen (2023)'in çalışma konusu bitkisel bazlı süt üretim esnasında kabak çekirdeğine uygulanan ısıtma işlemi ve bu ısıtma işleminin fizikokimyasal etkileri üzerinedir. Çiğ kabak çekirdeğini 120, 160 ve 200 °C'lerde kavurup yüksek basınçlı homojenizatör kullanarak süte işlemişlerdir. Kavru kabak çekirdekleri 1'e 3 oranında distile suda bekletilip kabukları çıkarılmıştır. Çeşitli analizler ile kabak çekirdeğinin karakterizasyonu belirlenmiştir. Eş odaklı lazerli tarama mikroskobu sonucu ön ısıtma işlemi ile hazırlanmış sütün arayüzündeki proteinlerin önemli ölçüde arttığı ve bu sebeple topaklanma önleyici özelliği gösterdiği bulunmuştur. Sonuçlar aynı zamanda yüksek sıcaklıkta kavurma işleminin kabak çekirdeği sütü damlacıklarında stabiliteyi arttırdığını ve süt

dağılımının da daha düzgün olduğunu ortaya koymuştur. Nihai sonuçlar ise ön ısıtma işleminin kabak çekirdeği sütünün fizikokimyasal özellikleri ve stabiliteyi arttırabileceğini göstermiştir.

Kuru ve Tontul (2020), bitkisel sütlerin fiziksel, kimyasal ve duyu özellikleri açısından daha yüksek kalitede olmasını amaçlayarak çalışmalarında fındık, ayçekirdeği ve kabak çekirdeğinden karışım bir formülasyon elde etmişlerdir. Bitkisel sütlerin hayvansal sütlere kıyasla daha az protein, D vitamini ve bazı mineraller içerdiğini belirtmiş, bunu bir dezavantaj olarak belirleyip duyu kabul edilebilirliğinin düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan analizlerde en düşük kuru madde miktarı ise %100 ayçekirdeği çekirdeği veya kabak çekirdeğinde bulunmuştur. %100 kabak çekirdeği sütü renk, tat ve genel kabul edilebilirlik açısından en düşük duyu puanına sahip olmuştur. Kabak çekirdeğinin içerdiği klorofil nedeniyle sütün renginin daha yeşil olması duyu özelliklerinde azalmaya sebep olduğunu düşündürmektedir. En yüksek toplam fenolik içerik miktarı sırasıyla ayçekirdeği, fındık ve kabak çekirdeğinde belirlenmiştir.

Sunaç (2019), kabak çekirdeği ile zenginleştirilen yoğurtların mikrobiyolojik, duyu, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Kabak çekirdeği içermeyen kontrol grubu ve farklı oranlarda kabak çekirdeği (%1.5, %3, %4.5) içeren yoğurt örnekleri analiz edilmiştir. Kuru madde, pH, yağ, protein ve viskozite değerlerinin kabak çekirdeği kullanım miktarının artışıyla önemli düzeyde arttığını tespit etmiştir ( $p < 0.01$ ). Duyu analizinde ise kabak çekirdeği oranının en yüksek olduğu örnek en yüksek genel beğenilirlik puanını almıştır. Analizlerin tamamına bakıldığında %4.5 kabak çekirdeği eklenen yoğurdun kalite ve tekstürel özelliklerinin arttığı dikkat çekmektedir.

Kumari ve Dubey (2016), soya sütü ve kabak çekirdeği sütünden yapılan dondurmaların geliştirilmesi ve kabul edilebilirliğin değerlendirilmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada soya fasulyesi zengin bir protein ve enerji kaynağı olması sebebiyle tercih edilirken kabak çekirdeği başta protein ve demir olmak üzere mineral maddeler bakımından zengin olması sebebiyle seçilmiştir. Çalışmada ananas posası eklenmiş dondurma yapımı için soya sütü ve kabak çekirdeği sütü kullanılmış ve değerlendirmeye alınmıştır. Dondurmalar 9 puanlık hedonik ölçekte değerlendirilmiş, dondurmaların çoğu orta ila çok fazla beğenilmiş ve en kabul edilebilir dondurma tamamen kabak çekirdeği sütünden yapılan ve ananas posası ile karıştırılmış dondurma olmuştur.

Karlı ve Koç (2023), kabak ve kavun çekirdeğinin gastronomide kullanılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Özellikle gıda kıtlığının olduğu bölgelerde sütün yerine iyi bir alternatif olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada kavun ve kabak çekirdeklerinden elde edilen sütle puding üretimi yapılmış ve bunlar inek sütüyle yapılan puding ile karşılaştırılmıştır. Kabak ve kavun çekirdeğinin birlikte kullanımı ve bu çekirdeklere kullanımdan önce kurutma işlemi yapılmasıyla bu çalışma ile farklılık göstermektedir. Puding örneklerinin toplam fenolik ve antioksidan aktivite değerleri karşılaştırıldığında kavun ve kabak çekirdeği sütünden elde edilen puding örnekleri inek sütü ile yapılan puding örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur. Yazarlar bu çalışma ile kavun ve kabak çekirdeği sütünün tatlı yapımında kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Çalışmada kabak çekirdeği sütü üretimi için yerel marketten alınan çiğ, tuzsuz ve kabuksuz kabak çekirdeği kullanılmıştır. Kontrol grubu puding üretimi için yarım yağlı UHT inek sütü kullanılmıştır. Puding üretiminde bunlara ek olarak kullanılan kakao, şeker ve nişasta yerel marketten temin edilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

Bu bölümde ürünün hangi yöntemler kullanılarak üretildiğinden ve hangi analizlere tabii tutulduğundan bahsedilecektir.

##### 3.2.1 Kabak çekirdeği sütü üretimi

Üretimde kullanılacak kabak çekirdeği sütünün elde edilmesi için kabak çekirdeği miktarının belirlenmesi, hangi yöntem ile elde edileceği, hangi parçalama-süzme yönteminin kullanılacağı, çekirdeğe kaç derecede kaç dakika ısı işlem uygulanacağı gibi parametrelerin belirlenebilmesi için çeşitli ön denemeler yapılmıştır. Kabak çekirdeği sütünün hangi yüzde su ile yapılacağına ise ön deneme ve duyusal test ile karar verilmiştir.

Kabak sütü elde edilmesi için üretim sürecinde ısı işlem uygulama ve su ekleme, parçalama, süzme gibi basamaklar bulunmaktadır. Üretimin ilk basamağı kabak çekirdeğinin tartılması ve ocağa alınmasıdır. Çekirdeğin sert yapısını yumuşak hale getirmek amacıyla su ile 90°C’de 10 dk ısı işlem uygulanmıştır. Isıl işlem boyunca termometre ile ısı ölçümü yapılmış olup süre sonunda Fotoğraf 3.2’deki blender ile parçalanmıştır. Ağızda tanecikli bir yapı kalmaması için de Fotoğraf 3.3’te görülen ince yapılı tül bent bezinden süzölmüş ve kullanılacak olan süzöntü elde edilmiştir.

Kabak çekirdeğinden süt elde edilebilmek için üç farklı su oranı denemesi yapılmıştır: 100 g çekirdeğe 100 mL su (1:1 oranı), 100 gram çekirdeğe 300 mL su (1:3 oranı) ve 100 g çekirdeğe 500 mL su (1:5 oranı). 1:1 oranda sulandırılarak üretilen ürün yoğunluğu sebebiyle krema kıvamında bulunmuş ve istenilen özellikte olmadığına karar verilmiştir. 1:3 oranında ise kabak çekirdeğinin aroma ve kokusunun baskın olması, 1:5’e göre daha pütürlü yapıda olması, renk tonunun ise

yine 1:5'e göre daha donuk olması bu çalışmada 1:5 oranında kabak çekirdeği:su kullanılmasına yöneltmiştir. 1:5 oranındaki sulandırma ile elde edilen kabak çekirdeği sütünde tat ve koku özelliklerinin daha iyi olması, rengin diğer oranlara göre daha parlak ve canlı görünümde olması, yapı bakımından daha pütürsüz olması tercih edilmesinin sebeplerinden olmuştur.

### 3.2.2 Puding üretimi

Puding üretiminde İspirli, Demirbaş ve Dertli (2018)'in yapmış olduğu çalışmada yer alan kakaolu puding reçetesi dikkate alınmıştır. Bu amaçla 808 ml süt, 50 g kakao, 42 g mısır nişastası konulup çırpma teli ile çırpılmıştır. Karışıma 15 dk ısı uygulanmış, süre sonunda 100 g şeker ilave edilmiş ve 5 dk daha ocakta kaynatılmıştır. Isıl işleme başlandığı andan süre sonuna kadar karışımın çırpma teli ile karıştırılması pürüzsüz bir yapı elde edebilmek için oldukça önemli olduğundan sürekli karıştırılmıştır. Puding üretimi sonunda ise örnekler ölçüm yapılmak üzere kaplara konulmuştur. Kabak çekirdeği sütü ve inek sütünden ideal puding üretim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir.

### 3.2.3 Deneme düzeni

Ana üretimin her birinde beş farklı grup vardır ve gruplar şu şekildedir:

1. %100 inek sütlü puding (kontrol),
2. %75 inek sütü, %25 kabak çekirdeği sütünden üretilen puding
3. %50 inek sütü, %50 kabak çekirdeği sütünden üretilen puding
4. %25 inek sütü, %75 kabak çekirdeği sütünden üretilen puding,
5. %100 kabak çekirdeği sütlü puding.

**Tablo 3.2 Kabak çekirdeği sütlü pudinge ait denemelerde uygulanan parametreler**

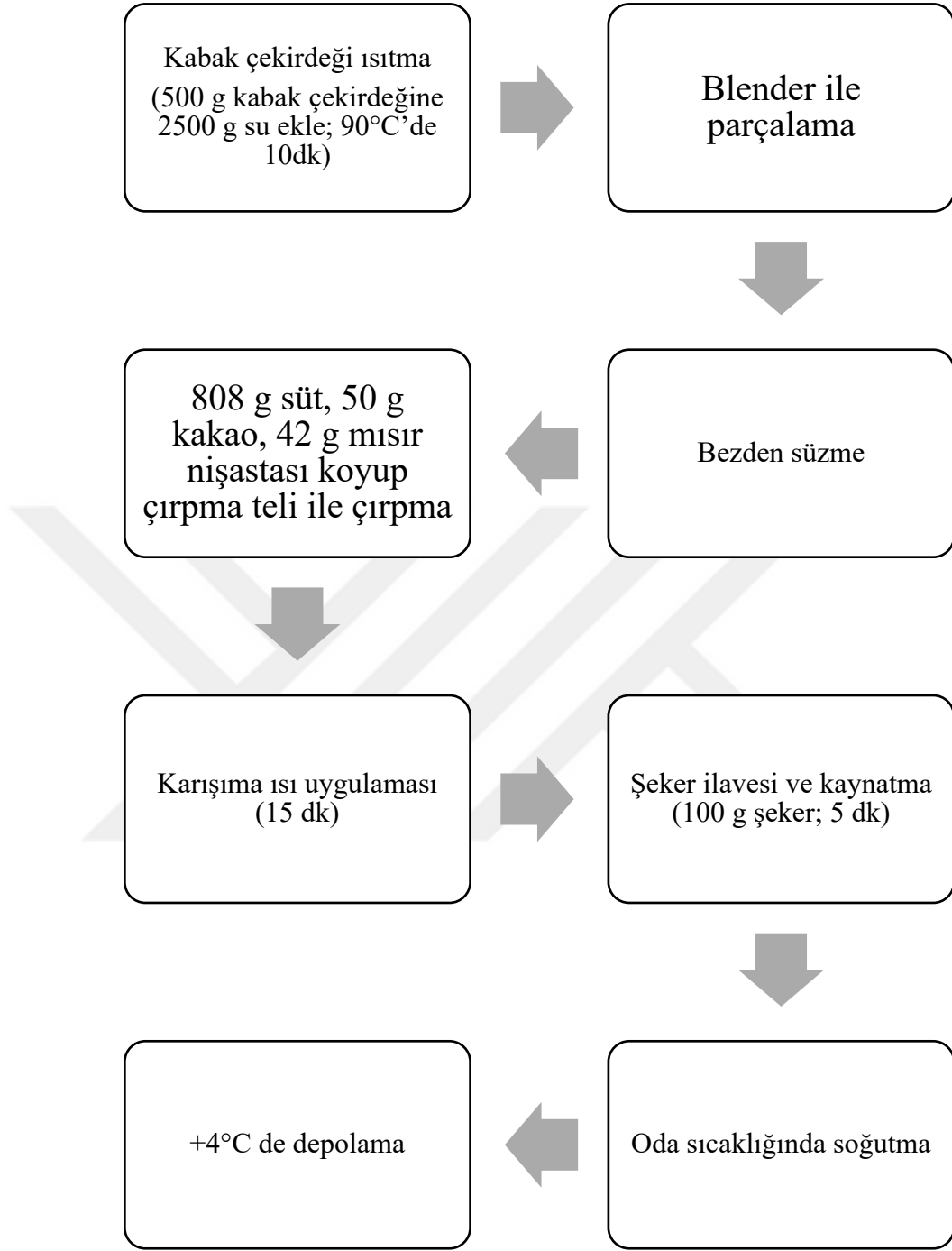
<b>Kabak çekirdeği sütlü pudinge ait denemelerde uygulanan parametreler-1</b>	
Malzeme/Uygulama	Miktar/Süre
Kullanılan kabak çekirdeği miktarı	100 g
Islatmada kullanılan su miktarı	300 mL
Öğütmede kullanılan su	300 mL

Kullanılan kakao miktarı	7 g
Kullanılan nişasta miktarı	8 g
Kullanılan şeker miktarı	37.5 g
Kaynatmada kullanılan su miktarı	-
Islatma süresi	12 saat (s)
Kaynadıktan sonra karıştırma pişirme süresi	2 dk
Değerlendirme	Kıvam olarak normal pudinge göre daha az kıvamlı bir yapı elde edilmiştir. Üzerindeki kabuk daha ince ve pürüzsüz yapıdadır. Renk ve koku özelliğine bakıldığında kakaolu pudinge oldukça benzer olduğu fakat tat olarak farklı olduğu, doygun bir tat alınmadığı sonucuna varılmıştır
<b>Kabak çekirdeği sütlü pudinge ait denemelerde uygulanan parametreler-2</b>	
Malzeme/Uygulama	Miktar/Süre
Kullanılan kabak çekirdeği miktarı	100 g
Islatmada kullanılan su miktarı	-
Uygulanan ısı işlem derecesi	90 °C
Uygulanan ısı işlem dakikası	10 dk
Öğütmede kullanılan su	300 mL
Kullanılan kakao miktarı	7 g
Kullanılan nişasta miktarı	8 g
Kullanılan şeker miktarı	37.5 g
Kaynatmada kullanılan su miktarı	300 mL
Islatma süresi	-
Kaynadıktan sonra karıştırma pişirme süresi	2 dk
Değerlendirme	İkinci denemede kakaolu pudinge göre biraz daha koyu kıvamlı ama yine de pürüzsüz bir kıvam elde edilmiştir. Öğütme işlemi ilk denemeye göre biraz

	daha uzun süreli yapılmıştır. Renk ve koku özellikleri oldukça benzerdir. Tat özelliğinde ise ağızda kabak çekirdeğinin özgün tadının az bir şekilde kalması dikkat çekici olmuştur.
<b>Kabak çekirdeği sütlü pudinge ait denemelerde uygulanan parametreler-3</b>	
Malzeme/Uygulama	Miktar/Süre
Kullanılan kabak çekirdeği miktarı	200 g
Islatmada kullanılan su miktarı	600 mL
Öğütmede kullanılan su	Ekstra su eklenmemiştir
Kullanılan kakao miktarı	7 g
Kullanılan nişasta miktarı	8 g
Kullanılan şeker miktarı	37.5 g
Kaynatmada kullanılan su miktarı	-
Islatma süresi	12 s
Kaynadıktan sonra karıştırma pişirme süresi	2 dk
Değerlendirme	Süzme işlemi süzgeç ile yapıldığı için daha pütürlü ve parlaklığı az bir ürün elde edilmiştir. Renk önceki denemelere kıyasla oldukça yakın ama bir ton daha açık bir renge sahiptir. Kokunun normal puding kokusu olduğu, tat doygunluğunun ise dördüncü denemedeki haşlama yöntemine göre daha az olup kabak çekirdeği tadının yoğun olduğu gözlemlenmiştir.
<b>Kabak çekirdeği sütlü pudinge ait denemelerde uygulanan parametreler-4</b>	
Malzeme/Uygulama	Miktar/Süre
Kullanılan kabak çekirdeği miktarı	200 g
Islatmada kullanılan su miktarı	-
Uygulanan ısı işlem derecesi	90 °C
Uygulanan ısı işlem dakikası	10 dk
Öğütmede kullanılan su	Ekstra su eklenmemiştir

Kullanılan kakao miktarı	7 g
Kullanılan nişasta miktarı	8 g
Kullanılan şeker miktarı	37.5 g
Kaynatmada kullanılan su miktarı	600 mL
Islatma süresi	-
Kaynadıktan sonra karıştırma pişirme süresi	2 dk
Değerlendirme	Tat özelliğinin normal pudinge daha yakın olduğu görülmüş ve süt ile yapılmış hissiyatı alınmıştır. Kabak çekirdeği tadının ise fark edilir olduğu ama baskın veya rahatsız edici olmadığı belirtilmiştir. Diğer özelliklerin (kıvam, renk, koku) 3. deneme ile eş değerde olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan denemeler sonucu ideal üretim parametreleri belirlenmiştir. Üretim akış şeması Şekil 3.1’de, üretime ait fotoğraflar da sırasıyla Fotoğraf 3.1, Fotoğraf 3.2, Fotoğraf 3.3, Fotoğraf 3.4, Fotoğraf 3.5 ve Fotoğraf 3.6’da verilmiştir.



**Şekil 3.1** Puding Üretimi Akış Şeması



**Fotoğraf 3.1** Çekirdeğin tartılması ve ısıl işlem



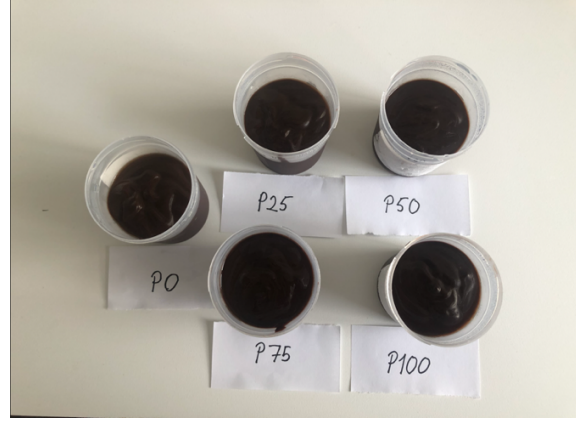
**Fotoğraf 3.2** Blender ile parçalama



**Fotoğraf 3.3** Bez yardımıyla süzme işlemi



**Fotoğraf 3.4** Elde edilen süzüntü



**Fotoğraf 3.5** Pudingın pişme aşaması **Fotoğraf 3.6** Analize hazır puding örnekleri

### 3.3 Uygulanan analizler

#### 3.3.1 Kuru madde miktarının belirlenmesi

Ürünün içerisindeki suyun uzaklaştırılması ile kuru madde miktarı belirlenmiştir. Kullanılacak kuru madde kapları 100 °C 1 s boyunca etüvde tutulmuştur. Kaplar desikatörde soğutulmuş ve darası alınmıştır. Darası alınan kaba yaklaşık 5 g örnek alınmış, ince bir tabaka halinde yayılmıştır. Örnek, 100 °C'de yaklaşık 1.5-2 s kurutulmuş, desikatörde yarım s soğutulmuş, tartılmıştır. Daha sonra kurutma işlemi 30 dk daha olmak üzere tekrarlanmıştır. Desikatörde soğutulan ve tartılan örneğin kuru madde miktarı belirlenmiştir (Metin, 2012).

$$\text{Kurumadde (\%)} = [(G_3 - G_1) / (G_2 - G_1)] \times 100$$

G<sub>1</sub>= Boş kurutma kabının kütlesi (dara), g

G<sub>2</sub>= Puding örneği ve kabın kütlesi, g

G<sub>3</sub>= Kurutulmuş örnek ve kabın kütlesi, g

### 3.3.2 Toplam mineral madde tayini

Toplam mineral madde tayini, gıdanın içerisindeki tüm organik bileşenlerinin belli bir sıcaklıkta yakılması ve geriye kalan inorganik maddenin bulunması, tartılması ile gerçekleştirilir (Ankara Üniversitesi, t.y.). Tayin için kullanılacak porselen krozelere 130 °C’de en az 30 dk olmak üzere desikatörde soğutulmuştur. Darası alınan krozelere 5’er g örnek tartılmıştır. Kaplar 105°C’deki etüvde 1-2 s boyunca tutulmuştur. Süre sonunda kaplar etüvden alınmış ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuk kaplar kül fırınına yerleştirilmiştir. Fırının sıcaklığı 550°C’ye ayarlanmıştır. Örnek rengi beyazımsı bir renk elde edilinceye dek fırında bırakılmıştır. Kaplar desikatörde soğutulmuş ve son basamak olan tartma işlemi gerçekleştirilmiştir (Metin, 2008).

$$\text{Kül İçeriği (\%)} = \frac{\text{Saptanan kül miktarı}}{\text{örnek miktarı}} \times 100$$

### 3.3.3 Protein tayini

Protein tayini yapmak için Kjeldahl yöntemi seçilmiştir. Hazırlanan puding örnekleri 5’er g alınarak yakma tüplerine tartılmıştır. Her bir tüpe 2 adet kelték tableti eklenmiştir. Kelték tableti üzerine 13 mL saf H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sülfürik asit) eklenmiş ve yarım s boyunca 430 °C’ye ulaşıncaya dek kademeli yakma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yakma işleminin sonuna gelindiğinde oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır. Tüplere 50 mL saf su eklenerek destilasyon ünitesinin sol tarafına takılmıştır. Distilasyon ünitesinin sağ tarafına ise 250 mL’lik erlene konulan 25 mL borik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Ünitenin arkasına NaOH (sodyum hidroksit) ve saf su bidonları takılmıştır. Soğutma musluğu açılıp, tüpe yaklaşık 50 mL sodyum hidroksit eklenmiş ve distilasyona başlanmıştır (VelpScientifica, UDK-139, Italy). Distilasyon sonucu elde edilen distilat, 0.1 N HCl ile gri-leylak renge gelinceye dek titre edilmiştir. Bulunan azot oranı 6.38 faktörü ile çarpılması sonucu toplam protein hesaplanmıştır. Toplam azotun belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Metin, 2012):

$$\text{Azot (\%)} = (V_1 - V_2) \times N \times 0.014 \times F / G \times 100$$

V1: Titrasyonda kullanılan HCl miktarı (mL)

V2: Şahit için harcanan HCl miktarı (mL)

F: HCl çözeltisinin faktörü

G: Titrasyona alınan örnek miktarı (g)

### 3.3.4 pH analizi

50 mL'lik behere 25 mL tampon çözelti konulmuş, pH metreye ait prob bu çözeltiye daldırılmış ve standardize edilmiştir (Hanna Instruments HI 83141, Italy). Saf su ile temizlenip kurutulan proplar oda sıcaklığındaki örneklere daldırılarak pH analizi yapılmıştır. Her bir örnek için bu işlemler tekrarlanarak pH ölçümü gerçekleştirilmiştir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun 2017).

### 3.3.5 Viskozite Analizi

Örneklerin sıcaklığı analizden önce  $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ye getirilmiştir. Viskozite analizi için (AND Viscometer SV-10, Japan) cihazı kullanılmıştır. 60 saniye boyunca ve 15 saniyelik periyotlarla yapılan kayıtların verdiği ortalama değerler alınmıştır.

### 3.3.6 Su tutma kapasitesinin belirlenmesi

Su tutma kapasitesinin belirlenmesinde Granato vd. (2010)'nın metodu kullanılmıştır. Bu metodun ilk basamağı santrifüj tüplerine 10'ar g örnek alınmasıdır. Örnek  $20^{\circ}\text{C}$ 'de 5000 rpm'de 40 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj ile örnek ve örneğin içerisindeki sıvı tüpün üst kısmında kalır. Sıvı kısım örnekten uzaklaştırılır ve santrifüj tüpü tartılmıştır.

$$\text{Su bağlama kapasitesi} = (W_s/W_i) \times 100$$

$W_s$ : Pelte ağırlığı (g)

$W_i$ : Numune ağırlığı (g)

### 3.3.7 Ekstraksiyon (toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite)

Üretimde elde edilen çeşitli puding örneklerinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizlerinde Thaipong vd. (2006)'nin kullandığı ekstraksiyon işlemi yöntemi modifiye edilerek uygulanmıştır. Her bir örnekten 3 g alınmıştır, 25 mL saf metanolle 2 dk MicraD-9 (Art, Germany) ile 21.000 ml'de homojenize edilmiştir. Bu işlem sonrasında hazırlanan karışım bir gece  $+4^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir.

+4 °C’de bekletilen örnek bir sonraki gün 10000 rpm’de 20 dk santrifüj edilmiştir. Ardından üst kısımda oluşan faz alınarak 25 mL’lik balon jode metanol ile tamamlanmış ve bir ekstrakt elde edilmiştir. Bu ekstrakt -20°C’de analiz için kullanılabilecek şekilde depolanmıştır.

### 3.3.8 Antioksidan aktivite tayini

Örneklerin antioksidan aktivitesi tayini TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) yöntemine göre belirlenmiştir (Re vd., 1999). Yöntemin uygulanma ilkesi, potasyumpersülfat (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>) ve ABTS (2,2’- azinobis-3- etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) çözeltilerinin karışımından oluşan ABTS\*+ radikalinin belirli zaman aralığında indirgenmesinden oluşmaktadır. Analize başlamadan önce ABTS\* + radikal çözeltisi ve etanol karışımı spektrometreye alınır ve karışımın absorptansı 0.720-0.680 arasında sabitlenir. 1 mL ABTS\* + radikal çözeltisi spektrometreye alınmış ve üzerine 5 mikrolitre örnek ekstraktı eklenerek absorptans değeri 734 nm dalga boyunda 6 dk boyunca ölçülmüştür. Her dakika absorptans değerleri kayıt altına alınmıştır. Süre sonunda ölçülen absorptans değeri esas alınmış, başlangıçta ölçülen değere göre yüzde inhibisyon oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Inhibisyon oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç absorptans değeri} - \text{Son absorptans değeri}}{\text{Başlangıç absorptans değeri}} \times 100$$

Örneklere ait antioksidan aktivitesi Trolox standart kurvesine göre belirlenmiş olup, birbirinden farklı konsantrasyonlardaki Trolox çözeltileri hazırlanarak ABTS\* + radikalinin yüzde inhibisyon değerleri hesaplanmıştır.

### 3.3.9 Toplam fenolik madde analizi

Hazırlanan örneklerdeki toplam fenolik madde miktarını belirlemek için Singleton ve Rossi (1965) tarafından önerilen Folin-Ciocalteu yöntemi dikkate alınmış ve yapılmıştır. Bahsi geçen Folin-Ciocalteu yöntemi fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Ciocalteu çözeltisinin indirgenmesi ilkesine dayanmaktadır. Kalibrasyon eğrisi oluşturmada referans olarak standart galik asit kullanılmıştır.

500 mikrolitre seyreltilen puding ekstraktına 7 mL saf su eklenmiştir. Hazırlanan saf su ve puding ekstraktına 500 mikrolitre Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenerek karıştırılmış ve belli bir süre bekletilmiştir. Süre bitiminde 2 mL doymuş

sodyumkarbonat ilavesi yapılır. 25 °C’ de 1 s inkübatörde bırakılan örneklerin tepkime sonrası oluşturduğu mavi renk, spektrofotometre cihazında (UV 1800, Shimadzu, Japan) 720 nm dalga boyunda havaya karşı okunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı referansı standart gallik asit kurvesine göre belirlenmiş ve standart eğrinin doğrusal (lineer) denkleminde yararlanılarak aşağıda verilen formülle hesaplanmıştır.

$$y = 0.007x + 0.777$$

$$R^2 = 0.9953$$

### 3.3.10 Renk analizi

Renk analizi Konica Minolta kromametre cihazı (CR400, Japan) ile yapılmıştır. İki paralelli ölçüm yapılmış olup örneklerin L\*, a\* ve b\* değerleri ölçülmüştür. L\*, açıklık (lightness) değerini, a\* kırmızı-yeşillik değerini ve b\* sarı-mavilik değerini ifade etmektedir. Bu değerlerden türetilen C\* (kroma) ve h<sup>0</sup> (Hue) ikincil parametreleri de formüller aracılığıyla hesaplanmıştır (Aydemir ve Kurt, 2020).

$$WI = 100 - \sqrt{(100 - L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$h^0 = 180 + \arctan(b^*/a^*)[(-a^*, +b^*)]$$

Delta E ( $\Delta E$ ) değeri ise örnekler arasındaki renk farkını ifade etmektedir. Denklemden verilen  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  ve  $\Delta b$  değerleri; ölçülen L\*, a\* ve b\* değerlerinin dikkate alınmasıyla aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Chudy vd., 2019).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

### 3.3.11 Tekstür analizi

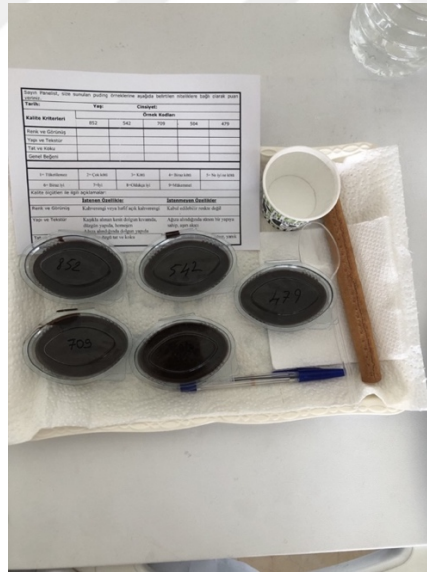
Üretimi yapılan puding örneklerinin tekstür analizini ölçmede Stable Microsystems, Surrey, UK tekstür analiz cihazı kullanılmıştır. Örneklerde sıklık (Firmness) ve iç yapışkanlık (Adhesiveness) değerleri incelenmiştir. Tekstür

kabına ayrılan örnekler P/36R silindirik prob (P/36R; 36mm DIA ALUMINIUM RADIUSED AACC) kullanılarak, 1 mm/s hızında test süresi 5 sn olmak üzere analiz edilmiştir. Silindirik prob puding örneğinin bulunduğu kaba 12 mm daldırılarak başlangıç noktasına döndürülmüştür (Arltoft vd., 2008).

### 3.3.12 Duyusal analizler

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile hazırlanan pudinglerin; renk-görünüş, yapı-tekstür, tat-koku beğenilirliği ve genel kabul edilebilirlik düzeyini ölçmek adına Ek-1’de yer alan formdan yararlanılmıştır (Er-Gürmeriç 2008).

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gıda Mühendisliği ile Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümü öğretim elemanlarının ve yüksek lisans öğrencilerinin dahil olduğu 22-46 yaş aralığındaki 15 kişilik panelist grubu ile duyu analizleri gerçekleştirilmiştir. Duyu analiz yapılırken panelistlere Fotoğraf 3.7’de görülen duyu analiz formu, puding örnekleri, su, galeta, peçete ve kalem verilmiştir. Panelistlerden formda belirtilen niteliklere bağlı olarak puan vermeleri beklenmiştir.



**Fotoğraf 3.7** Duyusal analiz için hazırlanmış düzenek

### 3.3.13 İstatistiksel analizler

Çalışmada beş farklı puding (%100 inek sütü puding kontrol grubu olmak üzere; %75 inek sütü, %25 kabak çekirdeği sütünden üretilen puding, %50 inek sütü, %50 kabak çekirdeği sütünden üretilen puding, %25 inek sütü, %75 kabak

ekirdeği sütünden üretilen puding, %100 kabak çekirdeği sütlü puding) iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Analizler iki paralelli yapılmıştır. Analiz sonuçları arasındaki farklılıkları istatistiksel olarak tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır. Veriler istatistik paket programı ile analiz edilmiştir.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

#### 4.1 Toplam kuru madde miktarı

Kabak çekirdeği sütü ve inek sütü ile yapılan puding örnekleri analiz edilmiştir. Puding örneklerine ait kuru madde değerleri Tablo 4.1’de belirtilmiştir.

**Tablo 4.1** Puding örneklerine ait kuru madde değerleri (%)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Kurumadde (%)</b>	29.19±0.449 <sup>e</sup>	27.81±0.146 <sup>d</sup>	26.31±0.298 <sup>c</sup>	24.84±0.434 <sup>b</sup>	23.43±0.375 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Örneklere ait toplam kuru madde değerleri incelendiğinde en yüksek kuru madde değeri P0 örneğinde %29.19 olarak bulunmuş P100 örneğine doğru ise azalış göstermiştir. Böylece en düşük kuru madde miktarının P100 örneğinde %23.43 olarak bulunduğunu söylemek mümkündür. Örneklerin kuru madde değerleri incelendiğinde her bir örnek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ).

İnek sütünün kuru madde içeriği %12.6 olarak tespit edilmiştir (Mert vd., 2020). Puding üretiminde kullanılan kabak çekirdeği sütü miktarı arttıkça kuru madde oranının düştüğü görülmektedir.

Aynı zamanda inek sütünün bileşimi ve besin ögesi içeriğini hayvanın ırkı, fizyolojik etkenler, mevsimsel değişim gibi birçok etken etkilemektedir. Örneğin kuru madde, protein, kül içeriklerinin sonbahar döneminde, yağ miktarının ise ilkbahar döneminde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Ünal ve Besler, 2008).

Karimidastjerd vd. (2023) çeşitli bitkisel sütlerle (badem sütü, yulaf sütü...) yaptıkları sütlaç tatlısında kuru madde miktarlarını ölçmüşlerdir ve yaptıkları sütlaçların kuru madde değerlerini inek sütünden yapılan sütlaçtan düşük bulmuştur.

## 4.2 Toplam mineral madde miktarı

Kabak çekirdeği sütü ve inek sütü ile yapılan puding örneklerinde toplam mineral madde sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2** Puding örneklerine ait mineral madde değerleri (%)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
Mineral madde (%)	1.00±0.025 <sup>e</sup>	0.93±0.020 <sup>d</sup>	0.83±0.011 <sup>c</sup>	0.76±0.014 <sup>b</sup>	0.70±0.020 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

P0’ın en yüksek mineral maddeye sahip olduğu görülmektedir. Puding örneklerinin mineral madde değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Kabak çekirdeği sütü üretiminde ilave edilen su, elde edilen sütün mineral madde miktarının düşmesine yol açmış, buna bağlı olarak da üretilen pudinglerin mineral madde miktarının daha düşük çıkmasına yol açmıştır.

Seçim ve Uçar (2014) piyasada satışa sunulan bazı sütlü tatlıların kimyasal özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada kakaolu pudingin mineral madde miktarını %0.66-0.77 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen mineral madde değeri P0 baz alınarak kıyaslandığında daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Mineral madde miktarı kabak çekirdeği sütü kullanılan P75 ve P100 örneklerinde ise Seçim ve Uçar (2014)’ın elde ettiği sonuçlar aralığındadır.

## 4.3 Protein miktarı

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile yapılan puding gruplarına ait protein değerleri Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3** Puding örneklerine ait protein değerleri (%)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Protein (%)</b>	4.41±0.025 <sup>e</sup>	3.92±0.043 <sup>d</sup>	3.40±0.101 <sup>c</sup>	2.98±0.073 <sup>b</sup>	2.24±0.293 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Kabak çekirdeği sütü kullanıldıkça protein miktarının düştüğü tespit edilmiştir. Bu durum kabak çekirdeğinin sahip olduğu doğal içeriğinden ve üretim sırasında maruz kaldığı ısı ile birlikte proteinlerin zayıf bağlanmasından da kaynaklanıyor olabilir (Kopf Bolanz vd., 2023).

En yüksek protein miktarı P0 (%4.41) örneğinde bulunmuştur. En düşük protein miktarı ise P100 (%2.24)'de örneğinde tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar kuru madde ve mineral madde değerleri ile paralellik göstermektedir. Sonuçlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Kuru ve Tontul (2020) çeşitli bitkisel sütleri incelediği çalışmalarında kabak çekirdeği sütünün protein değerini 0.17-0.34 (g/100 mL) olarak bulunmuştur. Kabak çekirdeği sütünün protein değerinin inek sütünden düşük olması bu sonucun elde edilmesine yol açmıştır.

#### 4.4 pH değeri

Tablo 4.4'te puding örneklerine ait pH değerleri verilmiştir.

**Tablo 4.4** Puding örneklerine ait pH değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>pH</b>	7.28±0.028 <sup>a</sup>	7.43±0.028 <sup>b</sup>	7.65±0.032 <sup>c</sup>	7.81±0.032 <sup>d</sup>	7.91±0.014 <sup>e</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Tablo incelendiğinde pH değeri P0'dan P100'e artış göstermektedir. Kabak çekirdeği sütü kullanım oranı arttıkça puding örneğindeki pH da artmıştır. Örnekler arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ). Bir başka çalışmada bitkisel bazlı sütlerin pH değerlerinin inek sütünün pH değerine (6.64) sahip olduğu ve nötr pH'a yaklaştığı belirtilmiştir (Reyes Jurado vd., 2021).

Karimidastjerd vd. (2023) badem, soya, yulaf, hindistancevizi ve antep fıstığı sütü kullanarak ürettikleri sütlü tatlıların pH değerlerini 6.6 ile 7.6 arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada ise elde edilen pH değerleri Karimidastjerd vd. (2023)'nin elde ettiği sonuçlara yakın bir aralıkta bulunmuştur.

#### 4.5 Viskozite değerleri

Puding örneklerine ait viskozite değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

**Tablo 4.5** Puding örneklerine ait viskozite değerleri (mPa.sn)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Viskozite (mPa.sn)</b>	1.49±0.099 <sup>b</sup>	1.11±0.499 <sup>a</sup>	0.95±0.163 <sup>a</sup>	0.82±0.244 <sup>a</sup>	0.81±0.035 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p<0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Viskozite değerlerinin kabak çekirdeği sütü kullanım miktarının artması ile azalış gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek viskoziteye sahip örnek P0 kontrol grubuna aittir. P25, P50, P75, P100 arasında istatistiksel fark bulunmasa da P0'ın diğer örneklerle (P25, P50, P100) arasındaki viskozite değer farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bitkisel süt yapımında kullanılan hammaddeler doğal olarak kuru halde bulunur ve bu bitkisel süt sulu bir faz oluşturularak elde edilir, daha sonra parçacıklar uzaklaştırılır. Uzaklaştırılmayan parçacıklar ise dağıldıkları sulu sıvının yoğunluğundan farklı bir yoğunluğa sahip partiküller içerdiği için fiziksel olarak kararsız yapıdadır. Bu sulu fazın viskozitesini arttırmak için ticari ürünlerde çeşitli koyulaştırıcı maddeler eklenmektedir (McClements, 2020). Çalışmada kullanılan bitkisel süt ticari bir ürün

olmadığından ve koyulaştırıcı madde içermediğinden kabak çekirdeği kullanımı arttıkça viskozite değerlerinde azalma tespit edilmiştir.

Suyun viskozitesinin 1.0 olduğu kabul edilen bir durumda inek sütünün viskozitesinin 1.5 ile 4.2 arasında değişebileceği belirtilmiştir (Ankara Üniversitesi, t.y.). P0 örneğinde sadece inek sütü kullanılmıştır ve 1.49 viskozite değeri elde edilmiştir. P100 örneğinde sadece kabak çekirdeği sütü kullanılmıştır ve viskozite değeri diğer örneklere göre en düşük değerde olmaktadır. Viskozite değerinin düşük olması kuru madde içeriğinin az olmasından kaynaklıdır. Kuru madde sonuçları ile viskozite değerlerinin sonuçları paralellik göstermektedir.

Sunaç Yeniçeri (2019)'nin kabak çekirdeği ile zenginleştirilen yoğurtlar üzerine yaptığı çalışmada örneklerde kabak çekirdeği kullanım miktarı arttıkça viskozite değerlerinde kontrol grubuna göre artış tespit edilmiştir.

#### 4.6 Su tutma kapasitesi değerleri

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile yapılan puding gruplarına ait su tutma kapasitesi değerleri Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.6** Puding örneklerine ait su tutma kapasitesi değerleri (%)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Su tutma kapasitesi (%)</b>	81.21±0.159 <sup>b</sup>	77.51±4.47 <sup>ab</sup>	76.05±5.632 <sup>ab</sup>	73.36±6.697 <sup>a</sup>	72.52±0.202 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Su tutma kapasitesi değerlerine bakıldığında en düşük değerlerin tamamen kabak çekirdeği sütü ile yapılan P100 örneğinde olduğu görülmektedir. Su tutma kapasitesi değerlerinin düşük olması Tablo 4.3'te verilen protein ve Tablo 4.1'de verilen kuru madde değerlerinin de düşük olması ile bağlantılıdır. Kabak çekirdeği sütü yapımında su kullanılması, oranı ve işlem basamakları, aslında yapısında bulunan protein ve lifler sayesinde su tutma kapasitesi yüksek olan kabak çekirdeğinin değerlerini negatif yönde etkilemiştir. Bu durum değerlere

yansımaktadır. Elde edilen sonuç viskozite ve kuru madde değerleri ile de tutarlılık göstermektedir.

#### 4.7 Antioksidan aktivite değerleri

Tablo 4.7’te puding örneklerine ait antioksidan aktivitesi değerleri verilmiştir.

**Tablo 4.7** Puding örneklerine ait antioksidan aktivite değerleri ( $\mu\text{mol}$  troluks/100 g)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm \text{SD}$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Antioksidan Aktivite (<math>\mu\text{mol}</math> troluks/100 g)</b>	2.38 $\pm$ 0.152 <sup>a</sup>	2.54 $\pm$ 0.042 <sup>ab</sup>	2.72 $\pm$ 0.048 <sup>ab</sup>	3.48 $\pm$ 0.104 <sup>bc</sup>	3.79 $\pm$ 0.854 <sup>c</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Antioksidan aktivitesi değerlerine bakıldığında en yüksek değer P100 (%100 kabak çekirdeği sütlü puding) örneğinde elde edilirken, kontrol grubu olan P0 örneği en düşük aktivite değeri olan örnektir. Kabak çekirdeği kullanım miktarının artmasıyla örneklerdeki antioksidan aktivite değerleri de artış göstermektedir. Bitki fenolikleri genellikle yüksek antioksidan kapasitesine sahiptir. Bu yüzden kabak çekirdeği kullanım miktarıyla birlikte antioksidan değerindeki artış beklenen bir durumdur.

Antioksidanlar vücutta dolaşan serbest radikallerin olumsuz etkilerini azaltabilen maddelerdir bu sebeple antioksidan aktivite değerinin yüzde yüz kabak çekirdeği sütü kullanılarak yapılan pudingde en yüksek değerde olması çalışma için olumlu bir sonuçtur. P100 ile kontrol grubunun antioksidan aktivite değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).

Kuru ve Tontul (2020), çalışmalarında fındık, ay çekirdeği ve kabak çekirdeği kullanarak bitkisel bazlı sütler üzerinde bazı analizler yapmış ve en yüksek antioksidan aktivite değeri ay çekirdeği ile yapılan sütte ölçülse de kabak çekirdeği ve fındık kullanıldığında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Karlı ve Koç (2023), kabak çekirdeği sütüne ait antioksidan aktivite değerini %12.85 ve kabak çekirdeği sütünden yapılan pudinge ait değerleri ise %7.04 olarak saptamışlardır. Aynı çalışmada inek sütünden yapılan pudingin antioksidan aktivite değeri 2.66 olarak belirtilmiştir.

#### 4.8. Toplam fenolik madde

Puding örneklerine ait fenolik değerleri Tablo 4.8’de belirtildiği gibidir. En düşük toplam fenolik madde miktarı inek sütü ile yapılan örnekte bulunmuştur ve kabak çekirdeği kullanımı arttıkça toplam fenolik madde miktarında da artış olduğu gözlemlenmektedir. P0 ve P100 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.8** Puding örneklerine ait fenolik değerleri (mg/100g)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Fenolik (mg/100g)</b>	33.69±0.509 <sup>a</sup>	36.02±1.286 <sup>a</sup>	36.55±1.928 <sup>ab</sup>	39.48±0.027 <sup>bc</sup>	41.85±0.964 <sup>c</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p<0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Kuru ve Tontul (2020), analizler sonucu ay çekirdeği, kabak çekirdeği ve fındık sütleri arasından en yüksek toplam fenolik madde miktarını ay çekirdeğinde (1021.5 mg GAE/100 g) bulmuştur. Ay çekirdeğini sırasıyla fındık (138.5 mg GAE/100 g) ve kabak çekirdeği sütünün (37.2 mg GAE/100 g) takip ettiğini de ifade etmişlerdir.

Karlı ve Koç (2023), çalışmalarında bitkisel sütlere ait fenolik değerlerinin inek sütüne göre önemli derece yüksek olduğunu belirtmiş ve kabak çekirdeği sütünün fenolik madde miktarını 212.6-432.2 mg GAE/L olarak saptamışlardır.

#### 4.9 Renk değerleri

Renk değerleri bölümünde  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , c, h, beyazlık indeksi ve delta e değerlerine yer verilmiştir.

#### 4.9.1 L\* değerleri

Örneklere ait renk değerlerinden birisi olan L\* değeri aşağıdaki Tablo 4.9'da verilmiştir. Gıdaların renk tahlillerinde L\* değeri, aydınlık (lightness) değerinin niceliksel olarak belirtilmesi anlamına gelmektedir. Değer L\*=0 siyah ve L\*=100 beyaz olarak belirlenmiştir.

**Tablo 4.9** Puding örneklerine ait L\* değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
L*	27.34±0.018 <sup>c</sup>	25.72±0.180 <sup>d</sup>	24.95±0.216 <sup>c</sup>	24.25±0.272 <sup>b</sup>	23.62±0.230 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

En yüksek değer inek sütü ile yapılan puding örneğinde yani P0'da; en düşük değer ise sadece kabak çekirdeği sütü kullanılarak yapılan puding örneğinde (P100) bulunmuştur (p<0.05). Kabak çekirdeği sütü kullanım oranı arttıkça pudingin L\* (parlaklık) değerleri düşmüştür (p<0.05). Kabak çekirdeğinden elde edilen sütün rengine klorofil gibi pigmentler nedeniyle yeşillik bulunmaktadır. Bu durum L\* değerinin düşmesinde etkili olmuştur.

Cutrim vd. (2023), yerel pazarda bulunan kakaolu sütlü tatlıların duyuusal özelliklerini değerlendirdiği çalışmalarında örnekler arasındaki farklılıklar gözetilerek L\* değeri 39.34 ve 41.09 aralığında belirlenmiştir. Örnekler endüstriyel olduğu için içeriğini karamel gibi renklendiriciler, tatlandırıcılar, stabilizatörler, asitlik düzenleyiciler, modifiye nişastalar, kakao tozu ve türevi (kakao şurubu) gibi maddeler oluşturmaktadır. Bu sebeple iki çalışma kıyaslandığında ikisi de kakaolu puding olsa da içerik (reçete) farklılığı renk değerlerine de yansımaktadır.

Yılmaz Ersan vd. (2019), kakaolu pudingin dokusal, duyuusal ve renk özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada endüstriyel üretilmiş puding ve elde yapılmış pudingin renk nitelikleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ifade etmişlerdir (p>0.01). Puding örnekleri arasında görünen farklılıklar ise temel olarak içerik, formülasyon ve üretim koşulları gibi parametrelerden kaynaklanmaktadır.

#### 4.9.2 a\* değeri

Puding örneklerine ait a\* değerleri aşağıdaki Tablo 4.10'da verilmiştir. Renk değerlerinden birisi olan a\* değeri, kırmızı/yeşil koordinatını belirtir. Pozitif a, kırmızı rengin, negatif a değeri ise yeşil rengin baskın olduğunu ifade eder.

**Tablo 4.10** Puding örneklerine ait a\* değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
a*	7.00±0.035 <sup>d</sup>	6.85±0.078 <sup>cd</sup>	6.69±0.085 <sup>c</sup>	6.11±0.081 <sup>b</sup>	5.87±0.074 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Örneklere ait a\* analiz sonucu bize en düşük değere sahip olan örneğin P100 olduğunu ve P0'a doğru giderek arttığını göstermektedir. İnek sütü kullanım miktarının artması ile a\* değeri de artış göstermiştir. Sonuçların pozitif olması örneklerdeki kırmızı rengin yeşil renge göre baskın olduğu anlamına gelir.

Yılmaz Ersan vd. (2019), kakaolu puding üzerine yaptıkları çalışmada pudingin renk niteliklerine ilişkin, endüstriyel pudinglerin a\* değerinin elde yapılan örneklere göre biraz daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Cutrim, Torres, Cortez (2022), kakaolu tatlıların a\* değerlerini 16.26 ve 13.19 aralığında bulmuşlardır.

#### 4.9.3 b\* değeri

Tablo 4.11'de puding örneklerine ait b\* değerleri bulunmaktadır. Aşağıda sonuçları bulunan b\* değeri sarı-mavi renk skalasını ifade etmekle birlikte pozitif değer sarıyı negatif değer ise maviyi temsil etmektedir.

**Tablo 4.11** Puding örneklerine ait b\* değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>b*</b>	7.11±0.053 <sup>c</sup>	7.02±0.180 <sup>c</sup>	6.61±0.258 <sup>b</sup>	6.05±0.021 <sup>a</sup>	5.85±0.138 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Verilen sonuçlarda en yüksek değer P0 (7.1), en düşük değer P100 (5.85) grubunda ölçülmüştür ( $p < 0.05$ ). b\* değerindeki düzenli azalış, örneklerin sarıdan maviye doğru ilerlediğini göstermektedir. P0-P25 ve P75-P100 örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ).

Literatürde yer alan benzer çalışmalar incelendiğinde Cutrim, Torres, Cortez (2022), çalışmalarında birbirinden farklı 5 ticari ürün olan hazır kakaolu tatlıları analiz etmişlerdir. Örnekler arasında en düşük b\* değeri 8.46 iken en yüksek değer ise 11.61 olarak belirlenmiştir.

Yılmaz Ersan vd. (2019), yaptıkları çalışmada kakaolu pudingin renk özelliklerine ilişkin, net bir veri ifade etmemekle birlikte endüstriyel pudinglerin b\* değerinin endüstriyel olmayan (el yapımı) örneklerle göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Renk analizlerine ilişkin sonuçların anlamlı bir fark göstermediğini ifade etmişlerdir ( $p > 0.01$ ).

#### 4.9.4 c\* değeri

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile yapılan pudinglere ait c\* değerleri Tablo 4.12'deki gibidir. c\* değeri gıda analizlerinde renk doygunluğunu ifade eder. Chroma (kroma) olarak da belirtilen değer kısaltmasını bu kelimeden almaktadır. Değer, formül yardımıyla a\* ve b\* değerlerinden hesaplanabilmektedir. Değer arttıkça renk daha parlakken azaldıkça daha mat olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.12** Puding örneklerine ait c\* değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
c*	9.97±0.064 <sup>c</sup>	9.81±0.180 <sup>c</sup>	9.40±0.244 <sup>b</sup>	8.59±0.046 <sup>a</sup>	8.29±0.148 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

En parlak örneğin inek sütü pudingine ait olduğunu en mat olan örneğin ise kabak çekirdeği sütü pudingine ait olduğu sonuçlardan görülmektedir.

Cutrim, Torres, Cortez (2022), çalışmalarında kakaolu hazır tatlıları analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına bakıldığında örnekler arasındaki en yüksek C\* değeri 19.87 iken en düşük değer 14.66'dır. Çalışmamızda C\* değeri bu sonuçlarla kıyaslandığında daha düşüktür.

#### 4.9.5 h° değerleri

h° değeri ölçülen örneklerin renk canlılığını ifade eden değerdir. Ölçme birimi (°) olarak gösterilir. Açık ve renk bağlantısı şu şekilde ifade edilmektedir: 0°: +a\* (kırmızı), 90°: +b\* (sarı), 180°: -a\* (yeşil), 270°: -b\*(mavi)'dir (Keskin vd., 2017). H (Hue) renk adı/tonu anlamına gelmektedir.

Tablo 4.13'te inek sütü ve kabak çekirdeğine ait puding örneklerinin h değeri bulunmaktadır. Örneklerden en yüksek P25 (45.74)'a ait en düşüğü ise P50 (44.66)'ye aittir. Puding örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.13** Puding örneklerine ait h değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
h	45.47±0.071 <sup>a</sup>	45.74±0.414 <sup>a</sup>	44.66±0.757 <sup>a</sup>	44.72±0.481 <sup>a</sup>	44.94±0.311 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü

kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

#### 4.9.6. Beyazlık indeksi değeri

Aşağıdaki tabloda (Tablo 4.14) puding örneklerine ait beyazlık indeksi değerleri verilmiştir.

**Tablo 4.14** Puding örneklerine ait beyazlık indeksi değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Beyazlık İndeksi</b>	26.66±0.025 <sup>e</sup>	25.07±0.153 <sup>d</sup>	24.37±0.183 <sup>c</sup>	23.77±0.274 <sup>b</sup>	23.17±0.213 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Beyazlık indeksi olarak Türkçeye çevrilen bu terim whitness index olarak da ifade edilir. Bu tablodaki değer aralığı 23.17 ve 26.66'dır. Puding üretiminde kabak çekirdeği sütü kullanımını örneklerin beyazlık indeksi değerini düşürmüştür ( $p < 0.05$ ). Kabak çekirdeğinin yapısında bulunan doğal pigmentler bu sonucun eldesinde etkili olmuştur. Bitkisel sütlerdeki beyazlık indeksindeki farklılıklar kromofor adı verilen renkten sorumlu moleküllerin seviyeleri ve mevcut partiküllerin konsantrasyonu ile bağlantılı olabilmektedir (Reyes Jurado vd., (2021).

#### 4.9.7 Delta E değerleri

Tablo 4.15'te puding örneklerine ait Delta E değerleri verilmiştir. Bu çalışmada kullanılan renk analiz yönteminde iki renk değerinin karşılaştırılması matematiksel bir denklemlerle bulunur ve fark delta olarak tanımlanır. P0 ile diğer örnekler arasındaki farktır. Delta E, DE veya  $\Delta E$  olarak da ifade edilebilmektedir.

**Tablo 4.15** Puding örneklerine ait Delta E değerleri

	Puding Grupları			
	$\bar{X} \pm SD$			
	P25	P50	P75	P100
Delta E	1.64±0.219 <sup>a</sup>	2.47±0.276 <sup>b</sup>	3.39±0.226 <sup>c</sup>	4.09±0.255 <sup>d</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Puding üretiminde kullanılan kabak çekirdeği sütü oranı arttıkça delta e değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). En düşük değer 1.64 iken en yüksek değer 4.09 olarak belirlenmiştir. Bu durumda kontrol grubu ile arasında en çok fark olan örnek grubu P100'dür. Veriler arasında düzenli bir artış bulunmaktadır.

#### 4.10. Tekstürel değerler

Tekstürel değerler bölümünde sıklık ve iç yapışkanlık değerlerine yer verilmiştir.

##### 4.10.1. Sıklık değerleri

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile yapılan puding gruplarına ait sıklık değerleri Tablo 4.16'da gösterilmiştir. Sıklık değeri sıkıştırma sırasında kuvvet tepe noktasının yani zirvesinin yüksekliği, maksimum direnç olarak ifade edilir (Arltoft vd., 2008).

**Tablo 4.16** Puding örneklerine ait sıklık değerleri (g)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100

#### Sıklık

(g) 132.64±4.510<sup>b</sup> 97.74±27.858<sup>ab</sup> 90.80±15.919<sup>ab</sup> 75.60±19.898<sup>a</sup> 85.55±1.061<sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

En yüksek sıklık değeri P0'a (132.64 g); en düşük değer ise 85.55 g ile P100 örneğine aittir ( $p<0.05$ ). Kabak çekirdeği kullanım oranının artması değerlerde düşüş ile elde edilen sonuç kuru madde, protein, su tutma kapasitesi ve viskozite değerleri ile uyumludur.

#### 4.10.2 İç yapışkanlık değerleri

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütünden yapılan puding örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri Tablo 4.17'de verildiği gibidir. İç yapışkanlık değeri sıkıştırma sırasında ortaya çıkan negatif kuvvet alanını ifade eder.

**Tablo 4.17** Puding örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri (g.sn)

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>İç Yapışkanlık(g.sn)</b>	600.79±27.451 <sup>a</sup>	383.21±140.898 <sup>a</sup>	349.98±147.347 <sup>a</sup>	320.37±176.312 <sup>a</sup>	290.89±102.341 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p<0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Değerlerin en küçüğü 290.89 g.sn ile P100'e ait iken yükseği 600.79 g.sn ile P0 (%100 inek sütünden yapılan puding)'dedir. Buna rağmen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). Kabak çekirdeği kullanımını pudingin iç yapışkanlık değerini düşürmüştür.

Qasem ve diğerleri (2018), yüksek çözünürlüklü lifli puding çalışmasında puding örneklerinin iç yapışkanlığını analiz etmiştir. Puding örneklerine çeşitli oranlarda çekirdeksiz bamyaya kabuğu eklemesi yaparak yeni bir ürün ortaya koymuştur. Analiz sonucu değerleri ise 0.50- 1.90 aralığında bulunmuştur. Kontrol grubunun değeri diğer gruplara göre önemli ölçüde daha yüksektir.

Yılmaz-Ersan vd. (2019), çikolatalı sütlü tatlıların dokusal ve duyuşsal özellikleriyle ilgili yaptıkları çalışmalarında dokusal parametrelerden birisi olan dış yapışkanlık değerini önemli ölçüde farklı bulmuştur. Elde edilen verilere göre zanaatkar üreticilerden alınan örneklerde dokusal özelliklerin daha yüksek değerde olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmalarında bulunan dış yapışkanlık değeri endüstriyel üründe -108.39 iken zanaat ürününde -155.30 olarak belirlenmiştir.

#### 4.11 Duyusal değerler

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütü ile yapılan puding örneklerinin değerlendirildiği çalışmada, 22-46 yaş aralığındaki 15 kişi ile iki tekerrürlü olacak şekilde duyusal analizler yapılmıştır.

##### 4.11.1 Renk-görünüş değerleri

Duyusal analizlerden birisi olan renk-görünüş analizi sonucu elde edilen değerler Tablo 4.18’de verildiği gibidir.

**Tablo 4.18** Puding örneklerine ait renk-görünüş değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
Renk-Görünüş	7.37±0.049 <sup>a</sup>	7.64±0.049 <sup>a</sup>	7.7±0.042 <sup>b</sup>	7.90±0.240 <sup>bc</sup>	8.20±0.099 <sup>c</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

En yüksek değer (8.20) tamamen kabak çekirdeği sütü kullanılarak hazırlanan pudinge aittir. Tabloda görüldüğü üzere pudingte kabak çekirdeği sütü kullanım miktarı arttıkça renk ve görünüş puanları artmıştır. P0 ve P25 örnekleri ile diğer örnekler arasında görülen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Panelistlerin P100 örneğini renk-görünüş açısından daha yüksek şekilde puanlamaları çalışma için olumlu bir sonuçtur.

Karlı ve Koç (2023), çalışmalarındaki panelistler inek sütü pudingi renk-görünüş bakımından kabak çekirdeği sütü ile yapılan pudinge göre daha yüksek puanla değerlendirmiştir. İnek sütünden yapılan puding değeri 4.50 iken kabak çekirdeği sütü pudingi 3.10 değerinde belirlenmiştir.

##### 4.11.2 Yapı-kıvam değerleri

Tablo 4.19’da çalışmada yapılan puding örneklerine ait yapı- kıvam değerleri bulunmaktadır.

**Tablo 4.19** Puding örneklerine ait yapı-kıvam değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Yapı- Kıvam</b>	6.67±0.092 <sup>b</sup>	7.00±0.000 <sup>c</sup>	7.30±0.042 <sup>d</sup>	6.40±0.000 <sup>a</sup>	6.87±0.092 <sup>c</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Değerler incelendiğinde en yüksek değer 7.30 ile P50'ye ait olduğu görülmektedir. İkinci sırada P25, sonra sırasıyla P100, P0 ve P75 gelmektedir. Katılımcıların puanlamalarıyla yapı ve kıvam duyu analizinde en beğenilen örnek inek sütü ve kabak çekirdeği sütünün yarı yarıya (yüzde elli inek sütü, yüzde elli kabak çekirdeği sütü) kullanıldığı örnektir.

Kabak çekirdeği sütünün inek sütüne göre daha az yoğunluğu olan bir sıvı olması yapı ve kıvam parametrelerinde farklılığa sebep olmuştur. Bitkilerde bulunan çözünebilir ve çözünemez lifler bitkisel bazlı sütlerin yapısını etkileyebilmektedir örneğin çözünmeyen partiküllerin varlığı kireçli veya kumlu bir doku verebilmektedir. Örnekler arasında düzenli artış veya azalış gözlemlenmemiştir.

#### 4.11.3 Tat-koku değerleri

Tablo 4.20'ye bakıldığında duyu analizlerinden birisi olan tat-koku değerlerine ait sonuçlar görülmektedir.

**Tablo 4.20** Puding örneklerine ait tat-koku değerleri

	Puding Grupları				
	$\bar{X} \pm SD$				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Tat- Koku</b>	7.27±0.092 <sup>bc</sup>	7.74±0.092 <sup>c</sup>	7.20±0.382 <sup>bc</sup>	6.90±0.042 <sup>b</sup>	5.90±0.325 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Tat ve koku için katılımcılar en yüksek puanlamayı P25 için yapmışlardır. Sırasıyla P0, P50, P75 ve P100 örnekleri bunu takip etmektedir. P100 örneği en az beğeni alan örnek olmuştur. Kabak çekirdeğinin kendine has koku ve tadı puding örneklerini olumsuz olarak etkilemiştir. Buna rağmen yüzde yüz inek sütü kullanılan örneğe göre içerisinde %25 oranında kabak çekirdeği sütü kullanılan örnek daha yüksek beğeni almıştır.

Karlı ve Koç (2023)'un çalışmasında inek sütünden yapılan pudingin tat-koku özelliği (4.47) kabak çekirdeği sütünden yapılan pudingin tat-koku özelliğine (3.37) göre daha çok beğenilmiştir.

#### 4.11.4 Genel beğeni değerleri

İnek sütü ve kabak çekirdeği sütünden yapılan puding örneklerine ait genel beğeni değerleri Tablo 4.21'de verilmiştir.

**Tablo 4.21** Puding örneklerine ait genel beğeni değerleri

	Puding Grupları				
	P0	P25	P50	P75	P100
<b>Genel Beğeni</b>	7.10±0.141 <sup>bc</sup>	7.57±0.233 <sup>c</sup>	7.23±0.424 <sup>bc</sup>	6.60±0.099 <sup>ab</sup>	6.24±0.233 <sup>a</sup>

Farklı harflerle (a, b, c) gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ( $p < 0.05$ ),  $\bar{x}$ : ortalama, SD: standart sapma, P0: %100 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P25: %25 kabak çekirdeği sütü+%75 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P50: %50 inek sütü+%50 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding, P75: %75 kabak çekirdeği sütü+%25 inek sütü kullanılarak üretilen puding, P100: %100 kabak çekirdeği sütü kullanılarak üretilen puding

Tat ve koku analizinde olduğu gibi genel beğeni değerlerinde de en yüksek sonuç P25 örneğine aittir. P25 örneğini sırasıyla P50, P0, P75 ve son olarak da P100 örneği takip etmiştir. Katılımcıların genel beğeni bakımından puding örneklerine yaptığı genel değerlendirme ortalamaları incelendiğinde P100 örneği son sırada kalmıştır. Bu sonuçla birlikte tamamen inek sütü kullanılarak hazırlanan P0 örneği %25 oranında kabak çekirdeği kullanılarak hazırlanan puding örneğinin gerisinde kalmıştır. Bitkisel sütün yapımında kullanılan hammaddelere uygulanan ön işlemler (ıslatma, kavurma, pişirme vb.) ürünlerin duyuşal olarak kabul edilebilirlik ve genel beğeni değerlerini etkilemektedir.

Karlı ve Koç (2023)'ün çalışmalarında yaptıkları pudinglerin duyuşal analizinde genel beğeni değerleri kabak çekirdeği pudinginde daha düşük değerde

bulunmuştur. Çalışmalarında inek sütü pudinginin genel beğeni değeri 4.89 iken kabak çekirdeği sütü pudingi 2.84 olarak belirlenmiştir.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada laktoz intoleransı veya süt alerjisi gibi sağlık açısından problem yaşayanlarla birlikte süt ve ürünleri tüketmekten kaçınan bireyler için alternatif ürün geliştirilmiştir. Ortaya konulan bu ürünü üretmek için sağlık açısından da birçok faydası bulunan kabak çekirdeği sütü kullanılmıştır.

Kabak çekirdeği sütü bu çalışmada sık tüketilen bir tatlı olan puding içerisine belli oranlarda konulmuştur. Örnekler tamamen inek sütü içeren aynı zamanda kontrol grubu olan P0 grubu, %25 kabak çekirdeği sütü %75 inek sütü içeren P25 grubu, yarısı inek sütü yarısı kabak çekirdeği sütü ile yapılmış olan P50 grubu, %75 kabak çekirdeği sütü %25 inek sütü içeren P75 grubu ve tamamı kabak çekirdeği sütünden üretilmiş P100 grubu olmak üzere beş sınıfa ayrılmıştır. Bu beş sınıfa ait örneklerin üretimi iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Puding grupları üretiminden sonra çeşitli analizlere tabii tutulmuştur. Bu analizler kuru madde, kül, protein, mineral madde, pH, viskozite, renk analizleri, su tutma kapasitesi, antioksidan aktivite, toplam fenolik madde, tekstürel ve duyu analizlerden oluşmaktadır. Üretimde olduğu gibi analizler de iki paralelli gerçekleştirilmiştir.

Puding örneklerinden kuru madde değeri en yüksek bulunan P0 örneği olmuştur. Kuru madde oranı P100'e doğru gittikçe azalmış ve en düşük değer P100 örneğinde tespit edilmiştir. Kabak çekirdeği sütü kullanımı örnekte kuru madde oranının düşmesine sebep olmuştur. Örnekler arasında düzenli bir azalış bulunmuş ve gruplar arasında görülen fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ).

En düşük mineral madde değeri P100'de 0,70 iken en yüksek değer P0'da 1,00 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Kabak çekirdeği sütü kullanımı arttıkça puding örneklerindeki protein değerlerinde de düşüş yaşanmıştır. En yüksek protein değeri tamamı inek sütü kullanılarak üretilen P0 grubuna aittir. Tüm gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Puding gruplarının pH değerleri bize kabak çekirdeği sütü kullanım miktarı arttıkça pH'ın da yükseldiğini göstermiştir ( $p<0,05$ ). En düşük pH değeri tamamı inek sütü kullanılarak yapılan P0'a aittir.

Su tutma kapasitesi analizindeki değerler kabak çekirdeği sütü kullanımı arttıka su tutma kapasitesinin azaldığını göstermektedir. Böylelikle en düşük su tutma kapasitesi değeri P100 örneğine ait bulunmuştur.

Puding rneklelerinde kabak çekirdeği sütü ne kadar kullanılırsa antioksidan aktivite değerlerinin de o lde arttığı saptanmıştır. En düşük değer P0'da bulunmakla birlikte rneklelerde sırasıyla artış gözlemlenmektedir. Analiz sonucu P100'n antioksidan aktivite değeri en yüksek örnek olduğu sonucuna varılmıştır.

rnekleler arasında toplam fenolik madde değeri en yüksek olan P100 rneğidir. Onu takip eden rnekleler ise yüksekte düşüğe P75, P50, P25, P0'dır.

Puding rneklelerine yapılan renk analizlerinde L\*, a\*, b\*, c\*, H, beyazlık indeksi (WI) ve Delta E değerlerine bakılmıştır.

rneklelerin aydınlık (açıklık) değerini ifade eden L\* değeri P0'dan P100'e doğru azalış göstermiştir. rnekleler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

rneklelerin kırmızı ve yeşil renk aralığını ifade eden a\* değeri en yüksek P0'da bulunmuş ve P100'e doğru değerler azalmıştır. En düşük değer tamamen kabak çekirdeği sütü ile yapılmış puding örneğine aittir. Gruplar arasındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

rneklelerin sarı ve mavi renk aralığını ifade eden b\* değeri en düşük P100'e ait bulunmuştur. En yüksek değer ise P0'a aittir. P50 ile diğer rnekleler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

Gıda analizlerinde renk doğunluğunu ifade eden c değeri en yüksek P0'da bulunmuş ve sırasıyla diğer rneklelerde değerlerde düşüş grlmştir. P50 ile diğer rnekleler arasındaki fark istatistiksel olarak bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gıdalarda renk canlılığını ifade eden h değeri en yüksek P25 rneğinde bulunmuştur. Sonra sırasıyla P0, P100, P75 ve P50 rnekleleri takip etmiştir. rnekleler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Beyazlık indeksi veya kısaltmasıyla WI (whiteness index), kabak çekirdeği kullanımı arttıka azalış göstermiştir. Böylelikle en yüksek değer P0'da iken en düşük değer P100'dedir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

Renk analizlerinden olan delta e değeri en yüksek P100 rneğindedir (4.09). En düşük değer ise P25 örneğine (1.64) aittir. rnekleler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Tekstür analizlerinde sıklık ve iç yapışkanlık değerleri ölçülmüştür.

En yüksek sıklık değerine sahip olan örnek P0 olarak belirlenmiştir. P0 ile diğer örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $p < 0.05$ ).

P0 örneği en yüksek iç yapışkanlık değerine sahip gruptur. P100 örneğine doğru düzenli bir azalış söz konusudur. Örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Duyusal analizler renk-görünüş, yapı-kıvam, tat-koku ve genel beğeni olarak 4 ayrı şekilde saptanmıştır.

Renk-görünüş açısından panelistlerin en beğendiği örnek P100 örneği olmuş ve onu P75 örneği takip etmiştir. En düşük değerlendirme ise P0'a yani inek sütü ile yapılan pudinge aittir.

Yapı-kıvam kriteri için katılımcılar en yüksek puanlamayı P50 örneği için yapmıştır. Diğer örnekler arasında yüksekten düşüğe sıralama P25, P100, P0 ve P75 şeklindedir.

Tat-koku bakımından en yüksek puanı P25 almıştır. Daha sonra P0, P50, P75 ve P100 gelmektedir.

Genel beğeni analizinde ise panelistler en yüksek puanlamayı P25 puding örneği için yapmışlardır. Bu örneği P50, P0, P75 ve P100 takip etmektedir.

Bu çalışma sonucunda kabak çekirdeği sütünün puding içerisinde kullanılması ürünün fonksiyonel ve duyu özelliklerinin iyileşmesine katkı sağlamıştır. Özellikle antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde değerlerinin en yüksek P100 örneğinde bulunması çalışma için önemli sonuçlardır.

Piyasadaki bitkisel sütler, başlarda daha çok ithal şekilde ülkemize gelirken son dönemlerde yerel markaların üretimiyle raflarda yerini almaya başlamıştır. Ülkemizde birçok yerde üretime uygun olan ve çoğunlukla çerez olarak tüketilen kabak çekirdeği ürününe, bu çalışma ile ticari anlamda farklı bir değer katıldığı düşünülmektedir. Aynı zamanda kabak çekirdeği sütü yapımı için yeni bir reçete geliştirilmesi gastronomik açıdan önem arz etmektedir. Bu süt puding yerine başka bir ürünün içerisinde değerlendirilmek istenirse başka çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

Farklı beslenme şekillerini tercih eden ve beslenmeye bağlı gıda alerjisi yaşayan bireyler için kabak çekirdeği sütünün evde üretimi bile uygundur. Aynı zamanda badem, fındık hindistan cevizi gibi ürünlere göre maliyeti daha azdır.

Tüketicilerin fonksiyonel gıda arayışlarıyla birlikte bu özellikler de ürünün tercih edilebilirlik şansını arttırmaktadır.

Taranan literatürde kabak çekirdeği sütü ile ilgili sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır, bu anlamda çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir ve önem taşımaktadır. Kabak çekirdeği sütünün puding içerisinde kullanılması bitkisel bazlı ürünlere ilginin arttığı bu zamanlarda hem üreticiler hem de tüketiciler için geliştirilebilirlik açısından değerlidir.



## KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 6/İSNAD 2 atıf sistemi kullanılmıştır.

- Ak, M., (2022). Fonksiyonel Puding Üretimi (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Alcorta, A., Porta A., Tarrega A., Alvarez M.D., Pilar Vaquero, M. (2021). Foods for plant-based diets: Challenges and innovations. *Foods*, 10(2): 1-23.
- Ankara Üniversitesi, Açık Ders. (T.y.). KGP 104 Gıda Analizleri. Erişim Adresi: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/129177/mod\\_resource/content/1/6.%20hafta%20k%C3%BCI%20tayini.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/129177/mod_resource/content/1/6.%20hafta%20k%C3%BCI%20tayini.pdf)
- Ankara Üniversitesi, Açık Ders. (T.y.). Sütün Genel Özellikleri. Erişim Adresi: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/97700/mod\\_resource/content/0/Konu%204%20-%20S%C3%BCt%C3%BCn%20genel%20%C3%B6zellikleri.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/97700/mod_resource/content/0/Konu%204%20-%20S%C3%BCt%C3%BCn%20genel%20%C3%B6zellikleri.pdf)
- Anonim. (2024) Dr. Oetker, pudingler, kakaolu puding, besin değer tablosu. Erişim Adresi: <https://www.droetker.com.tr/tr-tr/urunler/pudingler/klasik-pudingler/puding-kakaolu>
- Ankara Üniversitesi. (T.y.). Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri, Kül Tayini. Erişim Adresi: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/129177/mod\\_resource/content/1/6.%20hafta%20k%C3%BCI%20tayini.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/129177/mod_resource/content/1/6.%20hafta%20k%C3%BCI%20tayini.pdf)
- Arbağ, E. (2022). Bitkisel Süt İkamelerinden Yoğurt Eldesi ve Fonksiyonel Tarhana Yapımında Kullanımı (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya. Erişim adresi: <https://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/8683/ESRA%20ARBA%4%9e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arltoft, Dite, Madsen, Frederikke ve Ipsenc, Richard (2008). "Relating The Microstructure of Pectin and Carrageenan in Dairy Desserts to Rheological and Sensory Characteristics". *Food Hydrocolloids*, 22(4), 660-673.
- Artık, N., Şanlıer, N., Ceyhun Sezgin, A. (2019). Gıda Güvenliği ve Gıda Mevzuatı. Genişletilmiş İkinci Baskı, Detay Yayıncılık.
- Atalar, I., Gul, O., Gul, L.B., Yazici, F. (2019). Storage stability of low and high heat treated hazelnut beverages. *GIDA* (2019) 44 (6): 980-987
- Ayar, A. (2013). Some properties of traditional Turkish dessert 'İncir Uyutması' produced by yoghurt culture. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 12(3), 370-378 (Available from: [https://www.researchgate.net/publication/342565478\\_Geleneksel\\_Bir\\_Sut\\_Tatlisi\\_Olan\\_Incir\\_Uyutmasinin\\_Kalite\\_Ozellikleri\\_Uzerine\\_Incir\\_ve\\_Portakal\\_Albedosu\\_Ilavesinin\\_Etkisi](https://www.researchgate.net/publication/342565478_Geleneksel_Bir_Sut_Tatlisi_Olan_Incir_Uyutmasinin_Kalite_Ozellikleri_Uzerine_Incir_ve_Portakal_Albedosu_Ilavesinin_Etkisi) [accessed May 01 2024].

- Ayar, A., Sert D., Akbulut, M. (2009). Effect of salep as a hydrocolloid on storage stability of ‘İncir Uyutması’ dessert. *Food Hydrocolloids* 23, 62–71.
- Aydemir, O., ve Kurt, A. (2020). Farklı pastörizasyon koşullarının beyaz peynirin reolojik, tekstürel ve duyuşsal özelliklerine etkisi. *Gıda*, 45(6), 1083-1096.
- Barros D., Santos Guerreiro J., Pinheiro R. (2017). Shelf-life evaluation of condensed milk-based ready-to-eat dessert: Physicochemical, texture and sensory characteristics. *Food Science Technology*, 5(5): 113-124. doi: 10.13189/ fst.2017.050503.
- Beşir, A., Awad, N., Mortaş, M., Yazıcı, F. (2022). A Plant-Based Milk Type: Hemp Seed Milk. *Akademik Gıda*, 20(2), 170- 181. 10.24323/akademik-gida.1149875
- Chandan, R. C. ve A. Kilara (2015). "Puddings and Dairy-Based Desserts." *Dairy Processing and Quality Assurance*: 397.
- Chudy, S., Makowska, A., Tek, M.P., Bartkowiak, M.K.N. (2019). Application of microwave vacuum drying for snack production: Characteristics of pure cheese puffs. *International Journal of Dairy Technology*, 72(1), 82-88.
- Cutrim, C., Torres, F.R., Cortez, M. (2023). Sensorial and instrumental parameters of chocolate-flavored dairy desserts obtained in the retail trade. *Ciência Animal Brasileira* Vol. 24(5). Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/publication/373080121\\_Sensorial\\_and\\_instrumental\\_parameters\\_of\\_chocolate-flavored\\_dairy\\_desserts\\_obtained\\_in\\_the\\_retail\\_trade](https://www.researchgate.net/publication/373080121_Sensorial_and_instrumental_parameters_of_chocolate-flavored_dairy_desserts_obtained_in_the_retail_trade)
- Çayırılı M, Tunca M, Açıkgöz G (2013). Güneşten korunma ve güneşten koruyucular. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 12(2), 193-198.
- Dalkıran, G. N. (2014). Kabak Çekirdeğinden Enzimatik Sulu Ekstraksiyon İle Yağ Eldesi Ve Yüzey Aktif Madde Kullanımının Yağ Verimine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi. Erişim adresi: <https://polen.itu.edu.tr:8443/server/api/core/bitstreams/aea03289-85b3-4792-95ec-75470475b414/content>
- Emirmustafaoğlu, A., & Coşkun, H. (2017). Optimization of Production Technology of Keş for Frying. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 27(3), 357-369
- Er-Gürmeriç, V. (2008). “Fonksiyonel Lifli Toz Puding Üretimi ve Optimizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri.
- Eren Karahan L., Karahan A.M., Köten M., Dölek Ekinci P. (2019). “Kinoa ve Kinoaın Süt Ürünlerinde Kullanımı”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(2): 07-15.
- Erk, G., Seven, A., Akpınar, A. (2019). Vegan ve vejeteryan beslenmede probiyotik bitkisel bazı süt ürünlerinin yeri. *GIDA* (2019) 44 (3): 453-462 doi: 10.15237/gida.GD18083

- Granato, D., Masson, M.L. and de Freitas, R.J.S. (2010) Stability studies and shelf life estimation of a soy-based dessert. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 30, 797-807
- Gurmeric, V. E., Dogan, M., Toker, Ö. S., Senyigit, E., Ersoz, N., B. (2013). Application of Different Multi- criteria Decision Techniques to Determine Optimum Flavour of Prebiotic Pudding Based on Sensory Analyses, *Food Bioprocess Technol* DOI 10.1007/s11947-012-0972-9, 6:2844–2859.
- Hossen, M. M., Uddin, M. N., Islam Khan, M. S., Islam, S. M. H., Hasanuzzaman, M., Bithi, U. H., Abu Tareq, M., Hassan, M. N., Sayeed, A., Robbani, R. B., & Mitra, K. (2022). Nutritional and in vitro antioxidant activity analyses of formulated soymilk dessert. *Heliyon*, 8(10), e11267.
- İspirli, H., Demirbaş, F., & Dertli, E. (2018). Glucan type exopolysaccharide (EPS) shows prebiotic effect and reduces syneresis in chocolate pudding. *Journal of food science and technology*, 55(9), 3821–3826. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3181-3>
- Jasper E., Cornelius A. and Buhari Salam S. (2020). Quality evaluation of bread fortified with pumpkin (Cucurbita pepo) seed milk. *Glob. Scient. J.* 14 (7), 65-75. Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/publication/344157841\\_Quality\\_Evaluation\\_of\\_Bread\\_Fortified\\_with\\_Pumpkin\\_Cucurbitapepo\\_Seed\\_Milk](https://www.researchgate.net/publication/344157841_Quality_Evaluation_of_Bread_Fortified_with_Pumpkin_Cucurbitapepo_Seed_Milk)
- Jeske S., Zannini E., Arendt E.K. (2018). Past, present and future: The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996917301436>
- Karimidastjerd A, Gulsunoglu-Konuskan Z, Olum E, Toker OS. Evaluation of rheological, textural, and sensory characteristics of optimized vegan rice puddings prepared by various plant-based milks. *Food Sci Nutr.* 2023 Nov 30;12(3):1779-1791. doi: 10.1002/fsn3.3872. PMID: 38455179; PMCID: PMC10916541.
- Karlı, A.A., Koç, B. (2023). The Use of Pumpkin and Melon Seeds Milk in The Field of Gastronomy. *Journal of Food Health and Technology Innovations* September Vol 6, No 12.
- Kopf-Bolanz, K.A., Camila, M., Cruz, V., Walther, B., Denkel, C., Guggisberg, D. (2023). Comparison of physicochemical properties of commercial UHT-treated plant-based beverages and cow's milk.
- Kumari, J., Dubey R.P., (2016). Development of nutritious ice-creams from soymilk and pumpkin seed milk and evaluation of their acceptability. Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/publication/301801625\\_Development\\_of\\_nutritious\\_ice-creams\\_from\\_soy\\_milk\\_and\\_pumpkin\\_seed\\_milk\\_and\\_evaluation\\_of\\_their\\_acceptability\\_references](https://www.researchgate.net/publication/301801625_Development_of_nutritious_ice-creams_from_soy_milk_and_pumpkin_seed_milk_and_evaluation_of_their_acceptability_references)
- Kuru, C., Tontul, İ. (2020). Optimisation of Plant-based Milk Formulation using Hazelnut, Sunflower Seed and Pumpkin Seed by Mixture Design. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology* 2020-11-27. Erişim Adresi: <https://www.agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/3726>

- Leahu A, Ropciuc S, Ghinea C. (2022). Plant-based milks: Alternatives to the manufacture and characterization of icecream. *Applied Sciences*, 12(3): 1754
- Sucak M. G., Özkaya A., Ağyar O., ve Yılmaz E. (2020). “Çiğ ve UHT Sütlerinde Kimyasal Parametre Değişimlerinin Tespiti”, *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*.
- McClements D. J. (2020). Development of Next-Generation Nutritionally Fortified Plant-Based Milk Substitutes: Structural Design Principles. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(4), 421. <https://doi.org/10.3390/foods9040421>
- MEGEP. (2011). Nişasta Üretimi 541GI0051. Milli Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi. Erişim Adresi: [https://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Ni%C5%9Fasta%20%C3%9Cretimi.pdf](https://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Ni%C5%9Fasta%20%C3%9Cretimi.pdf)
- Mert, İ., Artık, N., Dellal, G., Şireli T. (2020). Ulusal Süt Konseyi, Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi. Erişim adresi: [https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/sut\\_kalitesi\\_A5\\_bask\\_.pdf](https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/sut_kalitesi_A5_bask_.pdf)
- Metin, M. (2008). Süt Ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir, 439 sayfa.
- Metin, Mustafa (2012). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. 7. Baskı. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Okur, Ö. D. (2023). Utilization of Natural Plant Sources in a Traditional Dairy Dessert, Muhallebi. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2200601>
- Onart, K. (2011). Kabak Çekirdeği Yağının Süperkritik Co2 Ortamında Ekstraksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Qasem AAA, Alamri MS, Mohamed AA, Hussain S, Mahnood K, Braheem MA (2017). High soluble-fiber pudding: formulation, processing, texture and sensory properties. *J Food Process Preserv* 41(3):12931. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/334846539\\_Rheological\\_properties\\_of\\_milk-based\\_desserts\\_with\\_the\\_addition\\_of\\_oat\\_gum\\_and\\_k-carrageenan](https://www.researchgate.net/publication/334846539_Rheological_properties_of_milk-based_desserts_with_the_addition_of_oat_gum_and_k-carrageenan) [accessed May 01 2024].
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M ve Rice-Evans C (1999) “Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay”, *Free Radical Biology and Medicine*, 26: 1231-1237.
- Reyes-Jurado F, Soto-Reyes N, Dávila-Rodríguez M, Lorenzo-Leal AC, Jiménez-Munguía MT, Mani-López E, López-Malo A. (2021). Plant-Based Milk Alternatives: Types, Processes, Benefits, and Characteristics. *Food Reviews International*.

- Saleh, S. (2022). Evaluation of Processing Untraditional Pudding Formula With Added Chia Seeds Flour. *Journal of food and dairy sciences* 13(12):187-192
- Sarıkamış G., Yanmaz R., Ermiş S., Bakır M. and Yüksel C. (2010) Genetic characterization of pea (*Pisum Sativum*) germplasm from Turkey using morphological and SSR markers. *Genetics and Molecular Research* 9 (1), 591-600.
- Satouf, M., Köten, M. (2020). Çay Şekeri (Sakkaroz) Tüketiminin İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/346574448\\_Cay\\_Sekeri\\_Sakkaroz\\_Tuketiminin\\_Insan\\_Sagligi\\_Uzerine\\_Etkisi](https://www.researchgate.net/publication/346574448_Cay_Sekeri_Sakkaroz_Tuketiminin_Insan_Sagligi_Uzerine_Etkisi)
- Seçim, Y., & Uçar, G. (2014). The Chemical Qualities of Some Milky Desserts Produced Empirically and Consumed in the Centre of Konya Province. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(2). <https://doi.org/10.17094/avbd.07724>
- Sethi S., Tgayi S.K., Anurag R.K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53(9):3408-3423. Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/publication/307611178\\_Plant-based\\_milk\\_alternatives\\_an\\_emerging\\_segment\\_of\\_functional\\_beverages\\_a\\_review](https://www.researchgate.net/publication/307611178_Plant-based_milk_alternatives_an_emerging_segment_of_functional_beverages_a_review)
- Singleton VL ve Rossi JJ (1965) "Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents", *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(1): 44-58.
- Silva ARA, Silva MMN, Ribeiro BD. (2020). Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. *Food Research International*, 131(1): 108972.
- Sunaç Yeniçeri, S., (2019). Kabak Çekirdeği ile Zenginleştirilen Yoğurtların, Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gümüşhane, 117 s.
- Syed, Q. A., Akram, M., Shukat, R. (2019). Nutritional and Therapeutic Importance of the Pumpkin Seeds. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, Biomedical Research Network+, LLC*, vol. 21(2), pages 15798-15803.
- T.C. Kayseri Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. (2014). Çerezlik Kabak Çalışmayı, Kayseri. Erişim adresi: <https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SOL%20MEN%C3%9C%20BELGELER%C4%B0/%C3%87EREZL%C4%B0K%20KABAK%20%C3%87ALI%C5%9ETAYI%20B%C4%B0LD%C4%B0R%C4%B0LER%C4%B0.pdf>
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2022). Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) (Yayın No. 1013). Erişim adresi: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye\\_Beslenme\\_Rehber\\_TUBER\\_2022\\_min.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye_Beslenme_Rehber_TUBER_2022_min.pdf)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019). Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (TEBLİĞ NO: 2019/12). Erişim adresi:<sup>3</sup>  
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190227-5.htm>

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). Toplu Tüketim Yerlerinde Alerjen Bildirimi. Erişim adresi:  
[https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/2023/Toplu\\_Tuketim\\_Yerlerinde\\_Alerjen\\_Bildirim\\_i](https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/2023/Toplu_Tuketim_Yerlerinde_Alerjen_Bildirim_i)

Thaipong K, Boonprakob U, Crosby K, Cisneros-Zevallos L ve Byrne DH. (2006). “Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for Estimating Antioxidant Activity from Guava Fruit Extracts”, Journal of Food Composition and Analysis, 19: 669–675

Tuncel Yılmaz N., Tuncel N.B., (2022). Hayvansal Süt ve Bitkisel “Süt”. Tübitak Bilim ve Teknik E-Dergisi.

Türk Dil Kurumu. (2023). Beslenme. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>

Türk Gıda Kodeksi. (2002). Kakao ve Kakao Ürünleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, Kakao ve Kakao Ürünleri Tebliği, Tebliğ No:2000/ 10.

Türk Patent ve Marka Kurumu. (2019). Nevşehir Kabak Çekirdeği, No-415- Menşe Adı. Erişim Adresi: <https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/c7021c07-9075-4e68-a82c-63f2827fbec4.pdf>

Türk Standartları Enstitüsü. (2020). Türk Standardı Tasarısı, Uzun Ömürlü Süt, Long Life Milk, tst1192. Erişim Adresi: <https://www.baib.gov.tr/files/downloads/PageFiles/230d8d45-13ba-ea11-a8ce-000c29511bae/Files/ek-6.pdf>

Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, Kitap Şifahanesi ve Arşiv Dairesi Başkanlığı. (Tarih yok). Ar-Ge Birimi, Nişasta. Erişim Adresi:  
<http://www.kitapsifahanesi.yek.gov.tr/Content/UploadFile/Doc/ni%C5%9Fasta.pdf>

Ünal, R.N., Besler, T. (2008). Beslenmede Sütün Önemi, Ulusal Süt Konseyi. Erişim Adresi:  
[https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/342011\\_11\\_24\\_199730.pdf](https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/342011_11_24_199730.pdf)

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-10.

Ünsal, Y. (2022). Ürün Raporu Şeker Pancarı 2022. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge yayın no: 354. Erişim Adresi:  
<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF>

Yazıcı, G. N., Taşpınar, T., GÜVEN, M., & Özer, M. S., (2023). Bitkisel Esaslı Süt Alternatiflerine Genel Bir Bakış. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi , vol.11, no.3, 176-191.

- Yerlikaya, O., & Kınık, Ö. (2019). Gıda Güvenliği ve İnsan Sağlığı Açısından Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütü Tüketimi. *Gıda Ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi* (22), 1-11.
- Yeşilyurt B. (2020). Farklı Buğday Çeşitleri ile Üretilen Sütlaçların Bazı Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.
- Yılmaz-Ersan, L., Özcan, T., Akpınar-Bayazit, A., Mansri, C., Topcuoglu, E., Karaman, S. and Ozdemir, T. (2019). The evaluation of the textural and sensorial properties of chocolate dairy dessert, *Journal of Animal Husbandry and Dairy Science*, Volume 3, Issue 1, pp 9-13.
- Yılmaz Tuncel, N., Tuncel, N.B. (2022). Hayvansal Süt ve Bitkisel “Bitkisel Süt”. *Tübitak Dergi, Bilim ve Teknik*, Aralık 2022.
- Yolcu, B. (2020). Çeşit Özellikleri ve Farklı Kurutma Yöntemlerinin Kabak Çekirdeğinin Antimikrobiyal, Antioksidan ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Yu, Min, Mengyao Peng, Ronghua Chen, and Jingjing Chen. (2023). "Effect of Thermal Pretreatment on the Physiochemical Properties and Stability of Pumpkin Seed Milk" *Foods* 12, no. 5: 1056. Erişim Adresi: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/5/1056>

## EKLER

### Ek-1: Duyusal Analiz Formu (Er-Gürmeriç 2008)

Sayın Panelist, size sunulan puding örneklerine aşağıda belirtilen niteliklere bağlı olarak puan veriniz.					
<b>Tarih:</b>	<b>Yaş:</b>		<b>Cinsiyet:</b>		
<b>Kalite Kriterleri</b>	<b>Örnek Kodları</b>				
	852	542	709	504	479
Renk ve Görünüş					
Yapı ve Tekstür					
Tat ve Koku					
Genel Beğeni					
Kalite ölçütleri ile ilgili açıklamalar:					
<b>İstenen Özellikler</b>			<b>İstenmeyen Özellikler</b>		
Renk ve Görünüş	Kahverengi veya hafif açık kahverengi		Kabul edilebilir renkte değil		
Yapı ve Tekstür	Kaşıkla alınan kesit dolgun kıvamda, düzgün yapıda, homojen Ağıza alındığında dolgun yapıda		Ağıza alındığında sünen bir yapıya sahip, aşırı acı		
Tat ve Koku	Kendine özgü tat ve koku		İleri derecede tatlı veya tatsız, yanık tat, acı tat		

Sayın Panelist, size sunulan puding örneklerine aşağıda belirtilen niteliklere bağlı olarak puan veriniz.					
<b>Tarih:</b>	<b>Yaş:</b>		<b>Cinsiyet:</b>		
<b>Kalite Kriterleri</b>	<b>Örnek Kodları</b>				
	813	280	149	632	405
Renk ve Görünüş					
Yapı ve Tekstür					
Tat ve Koku					
Genel Beğeni					
Kalite ölçütleri ile ilgili açıklamalar:					
<b>İstenen Özellikler</b>			<b>İstenmeyen Özellikler</b>		
Renk ve Görünüş	Kahverengi veya hafif açık kahverengi		Kabul edilebilir renkte değil		
Yapı ve Tekstür	Kaşıkla alınan kesit dolgun kıvamda, düzgün yapıda, homojen Ağıza alındığında dolgun yapıda		Ağıza alındığında sünen bir yapıya sahip, aşırı acı		
Tat ve Koku	Kendine özgü tat ve koku		İleri derecede tatlı veya tatsız, yanık tat, acı tat		