

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KESTANELİ SÜT ÜRETİMİ VE KESTANELİ SÜTÜN ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gaye İrem ERDOĞAN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

AĞUSTOS 2019

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KESTANELİ SÜT ÜRETİMİ VE KESTANELİ SÜTÜN ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Gaye İrem ERDOĞAN
(161082706)**

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neslihan DÜNDAR

AĞUSTOS 2019

BTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 161082706 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Gaye İrem ERDOĞAN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "KESTANELİ SÜT ÜRETİMİ VE KESTANELİ SÜTÜN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neslihan DÜNDAR**
Bursa Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Rasim Alper ORAL**
Bursa Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Yasemin ŞAHAN
Bursa Uludağ Üniversitesi

Savunma Tarihi : 29 Ağustos 2019

FBE Müdürü : **Doç. Dr. Murat ERTAŞ**
Bursa Teknik Üniversitesi/...../.....

İNTİHAL BEYANI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belgelediğimi, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gaye İrem ERDOĞAN

İmzası:

X



Aileme,

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim sırasında ve tez aşamasında beni yönlendiren, her zaman desteğini yanımda hissettiğim, değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neslihan DÜNDAR'a,

Bu tez çalışmasında BAP 172L18 proje numarasıyla bana destek olan Bursa Teknik Üniversitesine ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne,

Yüksek lisans eğitimim ve tez aşamasında öğrenim hayatıma destek olarak yanımda olan Nilüfer İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü bünyesindeki değerli çalışma arkadaşlarıma,

Maddi ve manevi desteklerini yanımda hissettiğim, üzerimde sonsuz emeği olan tüm aileme,

Her zamanyanımda olan kardeşim ve aynı zamanda meslektaşım Gözde KAHVECİOĞLU'na,

Son olarak da, birlikte hayat boyu eğitim-öğretim yoluna çıktığımız değerli eşim Miraç ERDOĞAN ve oğlum İsmail Fırat ERDOĞAN'a sonsuz teşekkürler.

Ağustos 2019

Gaye İrem ERDOĞAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ | v |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| KISALTMALAR | viii |
| SEMBOLLER | ix |
| ÇİZELGE LİSTESİ | x |
| ŞEKİL LİSTESİ | xi |
| ÖZET | xii |
| SUMMARY | xiii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI | 3 |
| 2.1 Süt | 3 |
| 2.2 Kestane | 6 |
| 2.3 Stevia | 8 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 9 |
| 3.1 Materyal | 9 |
| 3.2 Metot | 9 |
| 3.2.1 Kestaneli süt üretimi | 9 |
| 3.2.2 Kuru madde tayini | 9 |
| 3.2.3 Yağ miktarı tayini | 10 |
| 3.2.4 Toplam şeker miktarı tayini | 10 |
| 3.2.5 Protein miktarı tayini | 10 |
| 3.2.6 Asitlik tayini | 10 |
| 3.2.7 Diyet lif miktarı tayini | 10 |
| 3.2.8 Karbonhidrat ve enerji değerinin hesaplanması | 10 |
| 3.2.9 Renk analizi | 11 |
| 3.2.10 Mineral madde miktarı tayini | 11 |
| 3.2.11 Antioksidan kapasite tayini | 12 |
| 3.2.11.1 Ekstraksiyon | 12 |
| 3.2.11.2 ABTS metodu | 12 |
| 3.2.11.3 CUPRAC metodu | 13 |
| 3.2.11.4 DPPH metodu | 13 |
| 3.2.12 Toplam fenol miktarı tayini | 14 |
| 3.2.13 Duyusal analizler | 14 |
| 3.2.14 İstatistiksel analiz | 14 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA | 15 |
| 4.1 Kuru madde miktarı | 15 |
| 4.2 Yağ miktarı miktarı | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Toplam şeker miktarı miktarı..... | 18 |
| 4.4 Protein miktarı miktarı | 18 |
| 4.5 Asitlik..... | 20 |
| 4.6 Diyet lif miktarı miktarı | 21 |
| 4.7 Karbonhidrat ve enerji değerinin hesaplanması..... | 22 |
| 4.8 Renk analizi..... | 23 |
| 4.9 Mineral madde miktarı | 25 |
| 4.10 Antioksidan Kapasite | 28 |
| 4.10.1 ABTS yöntemi | 28 |
| 4.10.2 CUPRAC yöntemi | 30 |
| 4.10.3 DPPH yöntemi | 31 |
| 4.11 Toplam Fenol Miktarı | 32 |
| 4.12 Duyusal analizler..... | 33 |
| 5. SONUÇ | 39 |
| KAYNAKLAR | 41 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 49 |



KISALTMALAR

| | |
|-------------------------------------|---|
| ASÜD | :Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği |
| Ca | :Kalsiyum |
| Cu | :Bakır |
| CUPRAC | :Bakır (II) İndirgeyici Antioksidan Kapasite |
| DPPH | :2,2-difenil-1- pikrilhidrazil |
| EDTA | :Etilendiamin tetra asetik asit |
| FAO | :Food and Agriculture Organization |
| Fe₂SO₄ | :Demir iki sülfat |
| FRAP | :Demir iyonu indirgeyici antioksidan güç |
| g | :Gram |
| GAE | :Gallik asit eşdeğeri |
| GRAS | :Generally recognized as safe |
| HPLC | :High Performance Liquid Chromatography |
| K | :Potasyum |
| L | :Litre |
| Mg | :Magnezyum |
| mg | :Miligram |
| ml | :Mililitre |
| mmol | :Milimol |
| n | :Numune sayısı |
| Na | :Sodyum |
| nm | :Nanometre |
| P | :Fosfor |
| SPSS | :Statistical Package for the Social Sciences |
| TEAC | :Troloks Eşdeğeri Antioksidan Aktivite |
| TSE | :Türk Standartları Enstitüsü |
| TÜİK | :Türkiye İstatistik Kurumu |
| USDA | :United States Department of Agriculture |
| µg | :Mikrogram |
| µL | :Mikrolitre |
| µm | :Mikrometre |

SEMBOLLER

| | |
|--------------------|-------------------|
| β | : Beta |
| $^{\circ}\text{C}$ | : Santigratderece |
| μ | : Mikro |
| % | :Yüzde |



ÇİZELGE LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| Çizelge 3.1: Mineraller için metot performans karakteristikleri | 12 |
| Çizelge 4.1: Kestaneli sütlerin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları | 16 |
| Çizelge 4.2: Kestaneli süt örneklerinin diyet lif analiz sonuçları | 21 |
| Çizelge 4.3: Kestaneli süt örneklerinin karbonhidrat ve enerji değerleri | 22 |
| Çizelge 4.4: Kestaneli süt örneklerinin renk değerleri | 24 |
| Çizelge 4.5: Kestaneli süt örneklerinin mineral madde içerikleri | 27 |
| Çizelge 4.6: Kestaneli süt örneklerinin ekstrakte antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik madde değerleri | 29 |
| Çizelge 4.7: Kestaneli süt örneklerinin duyu analiz alt kriterleri | 37 |
| Çizelge 4.8: Kestaneli süt örneklerinin duyu analiz temel kriterleri | 38 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| Şekil 4.1: ABTS yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği | 28 |
| Şekil 4.2: CUPRAC yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği | 30 |
| Şekil 4.3: DPPH yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği | 31 |

KESTANELİ SÜT ÜRETİMİ VE KESTANELİ SÜTÜN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Kestane; ülkemizde özellikle kış aylarında sıklıkla tüketilen Türk mutfağının geleneksel tatları arasında yer alan bir meyvedir. Gerek besin içeriğinin zenginliği gerekse farklı şekillerde tüketimi seçeneği ile her dönem kolay tüketilebilmektedir.

Süt kaliteli nitelikte besleyici bir içecek olmasına rağmen bazı mineral maddeler, diyet lif ve antioksidan kapasitesi açısından düşük değerlere sahiptir.

Bu çalışmada farklı 2 metotla üretilen kestaneli süt üretiminde haşlanmış ve fırınlanmış kestaneler 3 farklı oranda konulmuştur. Ürün stevia ile tatlandırılarak homojenize edilmiştir. Örneklerde kuru madde, yağ, asitlik, protein, toplam şeker, diyet lif, renk, mineral, antioksidan kapasitesi, toplam fenolik madde ve tadım testleri gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçlarında toplam kurumadde, toplam şeker, yağ, protein, asitlik, diyet lif için sırasıyla yüzde olarak 13,74-20,04; 4,35-6,71; 2,65-3,13; 3,07-3,59; 0,11-0,13; 0,10-0,86 aralığında sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen verilerle karbonhidrat ve enerji değerleri hesaplandığında ise sırasıyla %6,68-12,92 ve 67,01-87,41 kcal aralığında sonuçlar bulunmuştur.

Antioksidan kapasitesi için ise ABTS, CUPRAC ve DPPH metotları kullanılmış sırasıyla 96,1-385,3 μ M, 65710-79361 μ M ve 5485-6043 μ M bulunmuştur. Kestaneli sütlerde toplam fenolik madde 1681-2064 mg GAE/L arasında tespit edilmiştir.

Mineral analizlerinde Na, Ca, K, P ve Mg elementleri ölçülmüştür, mg/L olarak sırasıyla 639,66-721,66; 1407,78-1642,22; 1275,24-1685,98; 867,56-971,68; 90,51-113,38 aralığında sonuçlar elde edilmiştir.

Duyusal analiz kısmında en beğenilen ürün %5 fırınlanmış kestaneli süt olmuştur. Ürünün görünüm, kıvam, renk, koku, tat ve genel beğeni olarak diğer örneklerden üstün olduğu görülmüştür.

Süte kestane ilave edilmesi ile sütün fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş, pazara yeni bir ürün sunulmuş, sade süt içmeyen tüketicilere alternatif oluşturulmuş ve kestane artıklarının kullanım olanakları artırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Süt, Kestane, Antioksidan

CHESTNUT MILK PRODUCTION AND RESEARCH OF THE PROPERTIES OF CHESTNUT MILK

SUMMARY

Chestnut; which frequently consumed during winter season in our country is a traditional fruit. Having rich nourishment contents it can be consumed easily in various different ways all the time.

Although milk is a high quality nutritious beverage, it has low values in terms of some mineral substances, dietary fiber and antioxidant capacity.

In this study chestnut milk being produced by 2 different methods, boiled and oven dried chestnuts are added in 3 different ways. The product sweetened with stevia homogenised. Samples are tested by dry substance, oil, acidity, protein, total sugar, dietary fiber, colour, mineral, antioxidant capacity, total phenolic substance and taste tests.

Analysis results for total dry substance, total sugar, oil, protein, acidity, dietary fiber are stated in an order of percentage 13,74-20,04; 4,35-6,71; 2,65-3,13; 3,07-3,59; 0,11-0,13; 0,10-0,86.

When the gained data of carbohydrate and energy values are calculated, results between %6,68-12,92 and 67,01-87,41 kcal in a order are found.

For antioxidant capacity the methods of ABTS, CUPRAC and DPPH are used. In an order 96,1- 385,3 μM , 65710-79361 μM and 5485-6043 μM are found. The amount of 1681-2064 mg GAE/L phenolic substance is found in chestnut milk.

In the analyses of mineral Na, Ca, K, P and Mg elements are measured. As a result of mg/L in an order 639,66-721,66; 1407,78-1642,22; 1275,24-1685,98; 867,56-971,68; 90,51-113,38 are gained.

In the analyses of sense, the most liked product is %5 oven-dried chestnut milk. It is seen that the product compared to other samples is superior in consistency, colour, odour and taste.

With the addition of chestnuts to milk, the functional feature of milk improved, a new product was introduced to market, an alternative was created for consumers which not drink plain milk and chestnut residues usage opportunities was increased.

Key Words: Milk, Chestnut, Antioxidant

1.GİRİŞ

İnsanoğlunun bilinen ilk besin kaynaklarından olan kestane ağacı ‘ekmek ağacı’ olarak da bilinmektedir (Bounous ve diğ, 2000). Sert kabuklu meyvelerin geneline bakıldığında yağ oranlarının yüksek olduğu görülür ancak kestane için bu durum farklıdır. Kestanedeki karbonhidrat oranı daha yüksektir(Dassler ve Heitmann, 1991). Besleyici değeri son derece yüksek olan bu şifalı meyvenin A ve C vitaminleri açısından zengin olduğu bilinmektedir (Türkomp, 2019a).

Türk ve Dünya mutfağında önemli bir yere sahip olan bu meyve kavru olarak ya da haşlanarak tüketilmesinin yanı sıra şekerleme olarak da tercih edilmektedir. Zengin antioksidan içeriği, yapısındaki mineraller, düşük ama kaliteli yapıda yağ içermesi günümüzde de diyetlerde kestanenin tercih edilme sebeplerindedir (Atasoy ve Altıngöz, 2011).

Besinsel olarak en temel gıdalarımızın başında gelen sütün ise yararları yüzyıllardan beri anlatılmaktadır. Kemik erimesi, bağırsak kanseri, yüksek tansiyon, kronik bronşit gibi pek çok hastalığa karşı koruyucu olduğu bilinen sütün tüketimi ise son derece önemlidir (Altun ve diğ, 2002). Tüm Dünyada son derece önemli bir besin olarak kabul edilen süt tüketimi ülkemizde maalesef diğer ülkelerin çok gerisinde kalmaktadır. Tüm bunlar göz önüne alındığında süt tüketimini artıracak alternatif çözümler ilgi çekmektedir (Besler ve Ünal, 2008).

Sütü tek başına tüketemeyen damak tadına uymayan insanlar için günümüzde gelişen teknolojiyle beraber pek çok farklı aromalı süt üretimi yapılmaktadır. Marketlerde farklı çeşitlerde aromalı ve meyveli sütler uzun zamandır satılmaktadır. Özellikle bu ürünlerin hedef kitlesi sütü sevmeyen çocuklardır. Ancak mutfaklarımızda Türk damak tadına uygun olabilecek nitelikte bir kestaneli süt ürününe henüz rastlanmamaktadır. Bunun yanı sıra ülkemizde son zamanlarda piyasada yavaş yavaş yer almaya başlayan fındıklı süt, tahinli süt, cevizli süt gibi ürünlerin çeşitlilik sağladığı görülmektedir.

Stevia alışıldık şeker tadını veren doğal bir tatlandırıcı olarak son zamanların yükselişte olan ürünleri arasında yer almaktadır. İnsanlar arasında gitgide

yaygınlaşmakta olan obezite, diyabet gibi hastalıklara çözüm aranırken ürünlerin kalori değerini düşürüp lezzetini koruyarak üretim yapmak yolunda ürün araştırma geliştirme çalışmaları son derece önemlidir. Steviayı diğer tatlandırıcılardan ayıran özelliklerin başında ısıya dayanıklı olması, ağızda yoğun metalimsitat bırakmaması, lif içeriğinin yüksek olması gelmektedir (İnanç ve Çınar, 2009). Günümüzde içeceklerde, reçel, muhallebi gibi kaynatılarak pişirilen yiyeceklerde, fırında yüksek ısıda pişirilen kek, kurabiye gibi unlu gıdaların içerisinde, deniz ürünlerinde, şekerleme sanayinde, bazı sebzelerde, çay şekeri olarak ve suşi, soya sosu, yoğurt gibi birçok gıda üretiminde kullanıldığı bilinmektedir (Nunes ve diğ, 2007; Kinghorn ve diğ, 2001).

Gelişen teknoloji ve yeni lezzetleri keşfetme isteği gıda sanayiinde pek çok yeni ürünün ortaya çıkmasına olanak vermektedir. Günümüzde gazlı içeceklere göre aromalı içeceklerin tüketicide oluşturduğu olumlu bir algı mevcuttur. 2012 yılı verilerine göre son 4 yılda aromalı süt tüketiminde % 82 artış olduğu görülmüştür (Anonim, 2012). Bununla birlikte ülkemizde 12 yaş itibariyle aromalı süt tüketiminin azaldığı bildirilmiştir. Bunun nedeni ise bu gruptaki kişilerin kendilerine uygun bir tatta süt bulamadıkları için tüketmedikleri ifade edilmiştir (Anonim, 2010).

Bu çalışmada besleyici değeri yüksek, yeni ve fonksiyonel bir ürünün geliştirilmesi planlanmıştır. Bu amaçla iki farklı metot ile hazırlanan kestaneli süt örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak ürün özelliklerinin ve farklılıklarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu çalışma ile ülkemizde katma değeri yüksek bir ürün olan kestaneyle mevcut kullanım alanlarının dışında daha farklı bir kullanım yolu yaratarak yeni bir kullanım alanı açmak, bir yandan besleyici değerini yükseltip bir yandan da tadını beğenilir yaparak süt tüketimini gelişmiş ülkelerdeki seviyeye çıkarmak, kestaneden üretilen ürünlerin artıklarının değerlendirilmesini sağlayarak ürün yelpazesini genişletmek hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Süt

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ süt, "bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen, 40°C'nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısıdır" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2000).

"İçme sütü" ise çiğ sütün; pastörizasyon, yüksek sıcaklıkta pastörizasyon, UHT veya sterilizasyon işlemlerinden biri uygulanarak elde edilen ve başka bir işleme gerek kalmadan tüketime sunulan sütü" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2019).

Bileşimi memeliden memeliye farklılık göstermekle beraber sadece süt sözcüğünden kastedilen inek sütüdür. Sütün bileşimi başta alındığı hayvana bağlı olarak değişebilmekle beraber daha pek çok farklı koşuldan etkilenmektedir. (Üçüncü, 2005).

Polidispers bir gıda olan sütün bileşiminde yer alan yağ emülsiyon; protein, koloidal dispersiyon; laktoz ve mineraller ise gerçek çözelti halinde bulunmaktadır. Kaynak hayvana göre sütün kuru madde oranı %11-38; yağ oranı 1,9-22,0; protein oranı 2,0-15,0; laktoz oranı %1,8-6,7 ve mineral madde oranı %0,5-1,7 arasında değişmektedir (Üçüncü, 2005).

Sütün yapısında bulunan yağın büyük bir kısmı kompleks yapıdaki trigliseridlerden oluşmaktadır. Yapısında bulunan yağ asitlerinin zincir uzunluğu 2-20 C arasında değişkenlik göstermektedir. Ayrıca yapıda fosfolipidler, kolesterol, serbest yağ asitleri, mono ve digliseridler de bulunmaktadır (Jensen ve diğ,1991; Gresti ve diğ, 1993).

Sütteki proteinlerin çok büyük bir kısmı kazeinden oluşmaktadır. Kazeine oranla yapıda daha az bulunan serum proteinleri (β -lg) de mevcuttur (Üçüncü, 2005).

Sütün tek karbonhidratı olan laktoz bir disakkarittir; glukoz ve galaktozdan oluşmaktadır. Doğada yüksek oranda sadece sütte bulunmaktadır. Sütte moleküler

çözelti halinde bulunan laktozun serbest aldehit grubu oluşturma özelliğine sahip olmasından dolayı indirgen şeker olduğu bilinmektedir. Alfa ve beta laktoz olmak üzere iki farklı formu vardır (Renner, 1974). Laktozun tatlılık derecesi diğer şekerlere göre daha düşük olmakla beraber sakarozun %27'si kadardır (Grafe, 1967).

Laktoz da tıpkı diğer karbonhidratlar gibi belirli tepkime koşullarında bazı kimyasal tepkimeler vererek değişimlere uğramaktadır. Bu tepkimeler hidrolizasyon, oksidasyon, redüksiyon, laktuloz oluşumu ve Maillard Reaksiyonu, laktozun fermantasyonu şeklinde olabilmektedir (Üçüncü, 2005).

Laktoz ve türevleri gıda sanayinde pek çok farklı amaçla kullanılabilir (Barth ve Behneke, 1997). Tatlılığının az olmasından kaynaklı katkı maddesi olarak diyabetik ürünlerde, fırıncılık ürünlerinde, bebek mamalarında, koyulaştırılmış süt ürünlerinde ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır (Strohmaier, 1997). Mayalar laktozdan yararlanamadığı için fırıncılık ürünlerinin raf ömrünün uzatılması amaçlı kullanımı mevcuttur (Metin, 2001).

Sütün yüksek besleyiciliğinin bir diğer dikkat çeken yanı da antioksidan maddeler içermesidir. Bu antioksidanlar; protein yapısında olan ve olmayanlar diye 2 gruba ayrılmaktadır. A, C, E vitaminleri ve fenolik bileşikler, protein yapısında değildir. Proteolitik enzimler, peptitler, kazein, β -laktoglobulin protein yapısında olan ise yüksek antioksidan özelliktedirler (Gu ve diğ, 2006). Son yıllarda antioksidanlar üzerine çok sayıda araştırmalar yapılmaktadır (Kris-Etherton ve diğ, 2002; Nayir, 2008).

Mucizevi gıdalar içerisinde yer alan süt, başta kemik sağlığı olmak üzere insan vücudundaki olumlu etkileri nedeniyle son derece önemlidir. Yapılan çalışmalarda sütün kan basıncını ve hipertansiyonu dengelemedeki etkisi bildirilmiştir (Sipola, 2002). Bunların yanı sıra fonksiyonel kaynaklarla zenginleştirilmiş pek çok süt ürünü osteoporozun engellenmesi, raşitizm tedavisi, diş çürümesinin engellenmesi gibi pek çok hastalığı önlemede etkilidir (Fitzgerald, 1988).

Kişinin içinde bulunduğu şartlara bağlı olarak günlük tüketmesi gereken süt miktarı farklılık göstermektedir. Bu miktar günlük olarak bebeklere göre 700g, çocuklar için 400g, gençlere 350g, yetişkinlere 250g, hamile ve emziren kadınlara göre 500g, yaşlılar için ise 350g olarak önerilmektedir (Ayar ve Demirulus, 2000). Bu tüketim

miktarlarının önemli olduğu yadsınamaz bir gerçek olmasıyla beraber sütün kalitesi de bu konuda önemli bir diğer konudur (Gönç ve diğ, 1993; Tan ve Ertürk, 2002).

2018 yılında entegre süt işletmeleri tarafından toplanan inek sütü miktarı bir önceki yıla göre %10 oranında artarak 10.034.219 ton olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2019). Bununla birlikte ülkemizdeki kayıt dışı süt üretimi nedeniyle bu rakamın çok daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

TÜİK tarafından her yıl yayınlanan çiğ süt üretim miktarı ile aynı yıla ilişkin nüfus verileri birlikte değerlendirildiğinde ve süt ve süt ürünleri ithalat ve ihracat rakamları dikkate alınmadığında, Türkiye’de 2018 yılı kişi başı süt tüketimi 270 kg/kişi’dir (Ulusal Süt Konseyi, 2019). Ülkemizde kayıtlı içme sütü üretim miktarları ve dış ticaret verileri ile entegre süt işletmeleri tarafından toplanan süt miktarı haricinde kalan sütün miktarı ele alındığında 2018 yılı kişi başı içme sütü tüketimi yaklaşık 41,5 kg olduğu tahmin edilmektedir (TÜİK, 2019).

Günümüzde gelişen gıda teknolojisiyle beraber besin içeriği yüksek ve sağlığa olumlu yanları bulunan fonksiyonel gıdalara talep artmaktadır. Gıda sektörünün bu konuya yönelerek Ar-Ge çalışmalarını hızlandırması ve süt ürünlerine yoğunlaşması dikkat çekmektedir. Bu ürünlere fonksiyonel gıda teriminin yanında süt-ilaç ifadesi de kullanılmaktadır. Fonksiyonel süt ürünleri içerik açısından 3 başlık altında toplanmıştır (Sezen, 2006).

1. Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotik

2. Enerjisi azaltılmış

3. Zenginleştirilmiş süt ürünleri

Yine bu ürünler sağlık üzerine yaptığı etkiler açısından da 3 başlık altında toplanmıştır (Seçkin ve Baladura, 2011).

1. Gastrointestinal bölge üzerine etkisi olan süt ürünleri

2. Kardiyovasküler sağlığına etkili süt ürünleri

3. Osteoporoz ve diğer durumlara etkili süt ürünleri

Sütün mineral ve vitaminlerce içeriğinin zenginleştirilmesi sağlık açısından çok önemlidir. Son zamanlarda yapılan mineralce P ve Mg; vitamince A, D, E ve K açısından zenginleştirme sektörde ilgi uyandıran konulardır (Hilliam, 2003). Bu tez

çalışmasında hazırlanan kestaneli süt ürünü içeriği zenginleştirilmiş süt ürünü olarak tanımlanabilir. Fonksiyonel süt ürünlerine tüketicinin merakı ve pazarlama sektöründe ilgi uyandırması süt ürünlerinin çeşitlendirilmesinde büyük katkı sağlayacaktır. Bu ürünlerin başarıya ulaşabilmesinde en önemli noktalar ürün stabilitesi, duyuusal kabul, fayda sağlaması ve komponent emilimidir (Sezen, 2006; Seçkin ve Baladura, 2011).

2.2 Kestane

İnsanlık tarihinin başladığı en eski zamanlardan beri kestane insanlar için önemli bir besin kaynağı olmuştur (Gondard ve diğ, 2006). Kuzey yarım kürede, Asya'da, Güney Avrupa'da ve Amerika'da yayılım gösteren kestane ülkemizde de büyük oranda yetiştirilmektedir. Türkiye, Güney Avrupa ile birlikte *Castanea sativa* türünün en yaygın olarak yetiştiği bölge konumundadır (Bodet ve diğ, 2001; Pereira-Lorenzo ve Ramos-Cabrer, 2004). Ülkemizde ise Ege, Karadeniz ve Marmara'da kestane yaygın olarak yetiştirilmektedir (Subaşı, 2004).

Sofralık tüketiminin yanı sıra işlenmiş olarak da çok yaygın tüketilmekte olan kestane ülkemizde çoğunlukla kestane şekeri şeklinde tüketilmektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde bebek maması, ilaç sanayi ve kestane hamuru üretiminde de kullanıldığı görülmektedir (Karahocagil ve Tosun, 2004; Korel ve Balaban, 2006). Çiğ olarak tüketilebileceği gibi suda haşlanarak ya da pişirilerek de tercih edilebilir. Bunun yanında kestane konservesi, kestane kremi veya püresi ve ezmesi yapılmaktadır (Doğanay, 2011).

Kestanenin bileşenlerine bakılacak olursa karbonhidrat yönünden fazlasıyla zengin ancak yağ yönünden fakir olduğu görülmektedir (Türkomp, 2019a). Bu özelliğinden dolayı kestane diyetlerde de tercih edilen gıdalar arasındadır.

Türkiye genelinde farklı illerden alınan kestanelerin antioksidan kapasitesi FRAP metoduyla tayin edilmiş ve 9,08-14,15 mM Fe₂SO₄ aralığında tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada farklı 3 ilden alınan çiğ, haşlanmış ve kavrulmuş kestaneler arasında antioksidan kapasite açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Selek, 2011).

Taze kestane meyvesinde bulunan en yüksek şeker sakarozdur ve farklı tiplerinde 8-20g/100 g sakaroz içeriği bildirilmiştir (Ertürk ve diğ, 2006; Künsch ve diğ, 2001; Miguelez ve diğ, 2004; Pinnavaia ve diğ, 1993).

Hücre duvarındaki hemiselüloz, selüloz ve ligninden kaynaklı kestanenin diyet lif içeriği de mevcuttur. Diyet lif içeriğinin yapılan çalışmalarda, farklı çeşitlerinde 1.00-6.00 g/100 g arasında olduğu görülmüştür (Ertürk ve diğ, 2006, Künsch ve diğ, 2001, Miguelez ve diğ, 2004, Pinnavaia ve diğ, 1993).

Diğer kabuklu yemişlere oranla kestane daha düşük yağ içeriğine sahiptir (Ensminger ve diğ, 1995, McCarthy ve Meredith 1988, Miguelez ve diğ, 2004). Genel olarak kestanenin içerdiği yağın 2-3g/100 g arasında olduğu görülmüştür. Bu oran ülkemizde en baskın tür olarak yetiştirilen *Castanea sativamill'de* 0.66-5.59g/100 g'dır (Ensminger ve diğ, 1995; McCarthy ve Meredith, 1988; Miguelez ve diğ, 2004).

K, P, Mg, Fe, Mn ve Cu mineralleri bakımından oldukça zengin olması da kestanenin önemli bir besin maddesi olarak tüketilmesini etkilemektedir (Soylu, 2004). Bu minerallerin insan vücudunda pek çok önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Kestane yüksek oranda bulunan potasyum, sinir iletimi ve kalp sağlığı açısından önemlidir. Potasyumdan sonra kestanede en fazla bulunan mineral fosfordur. Fosfor ise kemik ve diş sağlığında ve iskelet sisteminde rol almaktadır (Işık, 2003).

Toplam protein içeriği kestanede 2-14 g/100 g olarak bilinmektedir. Yapısında yer alan aminoasitler sistein, prolin, L-alanin, L-aspartik asit, glisin, L-glutamik asit, arginin ve esansiyel aminoasitlerden izolösin, lösin, lisin, L-histidin, L-metiyonin, L-treonin, L-fenilalanin, L-tirozin, L-serin, L-valin'dir (Borges ve diğ, 2007; Desmaison ve diğ, 1984).

Meyvenin besin içeriği, kimyasal özellikleri ve içerdiği fenolik bileşenler kestanenin türüne, çeşidine, yetiştiği çevreye bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayrıca proses teknolojilerine göre de değişiklikler gözlenmektedir. (Ferreira ve diğ, 1999; Şengül ve İlgün, 2017).

Fonksiyonel gıdalara günden güne artan talep göz önünde bulundurulduğunda kestanenin tüm bu avantaj sağlayan özellikleriyle sütü bir araya getirerek katma değeri yüksek, lezzetli bir ürün çalışması hedeflenmektedir.

2.3 Stevia

Bitkinin kökeni *Stevia rebaudiana* adlı yabani bir çalı türüdür. 60-90 cm boyunda, ortalama 25 °C ve nemli ortamları seven bir bitkidir (Cortes ve diğ, 2000). Bitkinin ana vatanı Güney Amerika'dır (Richard, 2009).

Stevia günümüzde gıda endüstrisinin dikkatini çekerek hızla yükselişe geçen bir tatlandırıcıdır. Stevia benzeri birçok doğal tatlandırıcı mevcuttur, bunlardan bazıları thaumatin, glycyrhizin, xylitol, phyllo dulcin, mogroside ve stevioside'dir (Nabor ve Gelardi, 1986). Yapay tatlandırıcılar genel olarak ağızda metalimsi ve acı bit tat bıraktığı için daha az tercih edilirler (Pol ve diğ, 2007).

Gıda sektöründe ihtiyaçları karşılamak üzere tatlandırıcılar üzerine çalışmalar halen devam etmektedir. Özellikle diyabet ve obezite hastalıkları, insanları daha düşük kalorili gıdaların tüketimine yönlendirirken, geçmişte bu ürünlerin kısıtlı çeşitliliği ve ürünlerin tatlarında tüketicilerinin alışagelmış lezzetleri bulamaması sebebiyle kullanımı kısıtlıydı. Günümüzde ise bu ürünler daha kolay elde edilebilmekte ve geliştirilmiş tatlarıyla tüketicinin talebine cevap vermektedir (Kızılaslan, 2017).

Stevia ekstraktlarının insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (Tadhanive diğ, 2007). Antihipertansiyon, antihiperglisemik ve anti-human rotavirus hastalıklarını iyileştirici niteliği olduğu rapor edilmiştir (Cortes ve diğ, 2000; Jeppesen ve diğ, 2002). Ayrıca stevia yapraklarının ve steviadan elde edilen bir ürünün kuvvetli antioksidan özelliği olduğu ifade edilmiştir (Tadhanive diğ, 2007).

Stevia bitkisinin özütü kimyasal olarak incelendiğinde, flavonoid, alkaloid, ksantofil ve suda çözünen klorofil, hidroksisinnamik asit, nötral suda çözünen oligosakkarit, serbest şeker, aminoasit, lipid, esansiyel yağlar ve iz elementler içerdiği bilinmektedir (Komissarenkova diğ, 1994).

Stevia yaprağında bulunan ve tatlılık verici maddeler, diterpen glikozit bileşikleridir. Steviol glikozitlerin ana tatlandırıcı bileşik steviosidedir (Geuns, 2003).

Stevia kullanılarak bu üründe hedeflenen, süttten gelen laktozun düşük tatlılık derecesindeki açığı kapatılarak aromalı sütlerde alışlagelen damak tadına yakın bir ürün lezzeti yakalayabilmektir. Stevia'nın tatlandırıcı olarak tercih edilmesinde diğer önemli neden ise antioksidan özelliğinin yüksek oluşu ve diyabetik ürünler sınıfında olması sebebiyle oluşturulacak ürüne fonksiyonel özellikler kazandıracak olmasıdır.

3.MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Kestaneli süt üretiminde, süt, donmuş kestane ve sıvı stevia kullanılmıştır. Çalışmada süt olarak UHT süt kullanılmıştır. Üründe aynı parti numaralı süt kullanılarak hammaddeden kaynaklı varyasyonların azalması amaçlanmıştır. Kestane olarak, her mevsimde kolaylıkla bulunabilecek piyasada şekerleme sektöründe sıklıkla kullanılan donmuş kestane tercih edilmiştir. Burada da aynı parti olmasına dikkat edilmiştir. Kestanelerin adet/kg sayısına göre çok küçük taneli kestane olduğu bilinmektedir (TSE 1072, 2004). Bir diğerk bileşen olan stevia ise piyasada bulunan 180mL şişelerde alınmıştır. Hammaddeler Bursa’da yer alan süpermarket ve yerel satıcılardan temin edilmiş olup ambalajlarında yazdığı şekilde ihtiyaçlarına göre muhafaza edilmiştir. Örnekler analizlerden önce hemen taze hazırlanarak depolamadan kaynaklı sorunların oluşması önlenmiştir.

3.2 Metot

3.2.1 Kestaneli süt üretimi

Kestaneli süt üretiminde kestanelere 2 farklı metoda göre ısııl işlem uygulanmıştır. Yöntemlerden ilkinde 150 °C/30 dk fırında ısııl işleme tutulan kestanelerden sıcak UHT süte 5, 15 ve 25 g olacak şekilde ilave edilerek sıvı stevia ile beraber (5ml) mekanik olarak karıştırılarak homojenize edilmiştir. Homojenize işlemleri Waring marka 8011S model blender ile gerçekleştirilmiştir. Diğerk bir yöntemde ise kaynayan suda benmari metoduyla haşlanarak kestaneler 30 dakika ısııl işleme tabi tutulmuş sonraki basamaklar ve kestane oranları birebir aynı şekilde uygulanarak ürünler hazırlanmıştır.

3.2.2 Toplam kuru madde miktarı tayini

Kuru madde miktarı, gıdalara uygulanan TS 1018/T2 İnek sütünde yer alan kuru madde tayinine göre yapılmıştır (TSE, 2017).

3.2.3 Yağ miktarı tayini

Yağ miktarı (%), Gerber metodu ile TS ISO 2446 Süt-Yağ muhtevasına göre yapılmıştır (TS ISO, 2015).

3.2.4 Toplam şeker tayini

Toplam şeker tayini; AOAC Official Method 979.23 Sakkaritler referans alınarak HPLC cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Dedektör olarak RefractiveIndex RID-10A-Shimadzu kullanılarak, kolon fırını sıcaklığı 40°C'de, akış hızı 2ml/dk ve enjeksiyon hacmi ise 10 µL olarak HPLC şartlarında analizler gerçekleştirilmiştir. Metot uygulanırken örnekler homojen hale getirildikten sonra filtre edilmiş, 0,5-1g tartılıp üzerine proteinlerin çökmesi için 5mL Carrez I ve Carrez II konularak 100 mL saf su ile tamamlanmıştır. Ultrasonik banyoda 10 dk tutulmuş, kalibrasyon okuma aralığına girecek şekilde seyreltmeleri yapılmıştır. 0,45 µm enjektör ucu filtresinden süzülerek vialere alınmıştır. Örneklerde bulunan toplam şeker için şeker türleri toplanmış ve dilüsyon katsayılarıyla çarpılarak hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.5 Protein tayini

Protein miktarının belirlenmesinde AOAC Metot No 990.03 uygulanmıştır. Yüksek sıcaklıkta (850-950°C) saf oksijenle (%99,9) örneğin yakılması sonucu açığa çıkan azotun ısıl öz iletkenlik (termal konduktivite) yardımı ile ölçülmüş ve 6,38 protein faktörü ile çarpılarak % protein değeri belirlenmiştir (AOAC, 2000).

3.2.6 Asitlik tayini

Asitlik, TS 1018/T2 İnek sütüne göre yapılmıştır (TSE, 2017).

3.2.7 Toplam diyet lif miktarı tayini

Toplam diyet lif miktarı, megazyme toplam diyet lif analiz prosedürüne göre α-amilaz, amiloglikozidaz ve proteaz enzim kitleri kullanılarak AOAC 991.43 metoduna göre yapılmıştır (AOAC, 1997).

3.2.8 Karbonhidrat ve enerji değerinin hesaplanması

Karbonhidrat ve enerji değerleri FAO (2003)'e göre Atwater genel faktör sistemi kullanılarak hesaplanmıştır (FAO, 2003).

Aşağıdaki denklemler kullanılarak her bir örnek için karşılık gelen değer bulunmuştur.

$$\% \text{ Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{ Nem} + \% \text{ Kül} + \% \text{ Protein} + \% \text{ Yağ})$$

$$\text{Enerji(kcal)} = (9 \times \% \text{ Yağ}) + (4 \times \% \text{ Protein}) + 4 \times (\% \text{ Karbonhidrat} - \% \text{ Diyet Lif})$$

3.2.9 Renk Analizi

Renk ölçümünde Minolta CM 3600d model renk kolorimetresi kullanılmıştır. CIE renk değerlerinden (L^* , a^* , b^*) oluşan üçlü skalada L^* parlaklık/beyazlık, a^* kırmızılık/yeşillik, b^* sarılık/mavilik olarak değerlendirilmiştir.

3.2.10 Mineral madde miktarı tayini

Kalsiyum, sodyum, potasyum, magnezyum ve fosfor analizlerinde NMKL 186 (İz elementler: As, Cd, Hg, Pb ve diğer elementlerin basınçlı parçalama sonrasında ICP-MS ile tayini), NMKL 191 (Gıdalarda induktif eşleşmiş plazma kütle spektrometresiyle tayin) ve TS EN 13805 (Gıdalar – Eser elementlerin tayini – Basınç altında parçalama) referans metotları kullanılarak yapılmıştır (NMKL 2007; NMKL 2009; TS EN 2014). Metodun prensibi; gıda maddelerindeki organik kısmın kapalı sistem mikrodalga çözünme ünitelerinde asit yardımı ile parçalanması ve inorganik kısımdaki elementlerinin ICP-MS cihazı ile tespit edilmesi esasına dayanır. Kalibrasyon eğrisi standart ana stok çözeltilerinden hazırlanan çalışma çözeltilerinin cihaza okutulması ile beş noktalı olacak şekilde çizdirilmiştir. Kalibrasyon eğrisinin korelasyon katsayısı değeri (r^2) en düşük 0,995 olarak belirlenmiştir. Örneklerin hazırlanmasında kapalı sistem yaş yakma (mikrodalga fırın) yöntemi kullanılmıştır. Homojenize edilmiş örneklerden 2mL sıvı numune mikrodalga vesseline tartılmıştır. Numuneyi parçalamak için 8 mL HNO_3 + 2 mL H_2O_2 eklenmiştir. Çözünme programları uygulanarak numuneler çözümlenmiştir. ICP-MS koşulları 220 PSI basınçta, 180-220°C sıcaklıkta, bekleme süresi 10-15 dakika olarak belirlenmiştir. Ölçümler ICP-MS (7700) Agilent ile yapılmıştır. Numunelerdeki element içeriği cihaz tarafından kalibrasyon eğrisi kullanılarak otomatik olarak ölçülmüş ve hesaplanmıştır. Her bir mineral için belirlenen tespit limiti, teşhis limiti, geri kazanım ve korelasyon katsayısı Çizelge 3.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1: Mineraller için metot performans karakteristikleri.

| Mineral | Korelasyon Katsayısı (r²) | Tespit Limiti (mg/L) | Teşhis Limiti (mg/L) | Geri Kazanım |
|----------------|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Ca | 0,997 | 0,090 | 0,300 | 103,0 |
| Na | 0,995 | 0,075 | 0,250 | 88,9 |
| K | 0,998 | 0,075 | 0,250 | 100,8 |
| Mg | 0,996 | 0,0018 | 0,006 | 97,2 |
| P | 0,996 | 0,075 | 0,250 | 96,5 |

3.2.11 Antioksidan kapasite

Antioksidan kapasite belirlenmesinde literatürde birçok yöntemle karşılaşılmaktadır. Bu yöntemlerin birbirlerine karşı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Metotların seçiciliği ve uygulanabilirliği göz önüne alındığında, antioksidan kapasite tayinlerinde birden fazla metot kullanılarak karşılaştırılması önerilmektedir. Bu nedenle antioksidan kapasitenin belirlenmesinde DPPH, ABTS ve CUPRAC yöntemleri kullanılmıştır ve spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir (Apak ve diğ, 2004; Vitali ve diğ, 2009).

3.2.11.1 Ekstraksiyon

Antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde tayininde berrak bir sıvı elde edebilmek için Vitali ve diğ. (2009) belirttiği yöntem modifiye edilerek ekstraksiyon basamağı uygulanmıştır (Vitali ve diğ, 2009). 2 mL örnek üzerine 20 mL çözelti eklenmiş (%37'lik HCl/MeOH/ Su 1:80:10), 20°C'de 1 saat çalkalamalı su banyosunda bekletilmiştir. Süre sonunda örnek 10.000 rpm ile 10 dk santrifüj edilmiştir.

3.2.11.2 ABTS metodu

Bu metot antioksidan bileşikler tarafından ABTS'nin rengini kaybetmesi temeline dayanır. Moleküllerin kararlı serbest radikali süpürme kabiliyeti, vitamin E'nin suda çözünebilen bir analogu olan Troloks (6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametilkroman- 2-karboksilik asit) ile karşılaştırılması yapılır (Büyüktuncel, 2013). Kalibrasyon grafiğini oluşturmak için, Troloks çözeltisinden belli miktarlarda alınarak üzerine etanol ve ABTS çözeltisi eklenmiştir. Troloks çözeltisi ile hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre örneklerin % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır.

ABTS metodunda kullanılmak üzere 7 mM ABTS çözeltisi %96'lık etanol ile 1:10 oranında seyreltilmiştir. Her bir ekstraktan 0,5mL tüplere eklenmiş, üzerine 3,5 mL etanol ve 1 mL seyreltik ABTS çözeltisi ilave edilerek karıştırılmış ve 6 dk beklenmiştir. Kör örnek için tüpe 4 mL etanol ve 1 mL seyreltik ABTS çözeltisi eklenmiş, 6. dk sonunda spektrofotometre ile 734 nm dalga boyunda etanole karşı absorbans okunmuştur.

3.2.11.3 CUPRAC metodu

Numunedeki antioksidanlar tarafından Cu(II)'nin Cu(I)'e indirgenmesi temeline dayanan bu metotta 2,9-dimetil-1,10-fenantrolinin (Neokuprin veya Nc) Cu(II) ile oluşturduğu bakır(II)-neokuprin kompleksinin (Cu(II)-Nc), 450 nm'de maksimum absorbans veren bakır(I) neokuprin [Cu(I)-Nc] kelatına indirgenme yeteneğinden yararlanarak örneklerin antioksidan kapasitesi hesaplanmıştır (Büyüktünel, 2013). Kalibrasyon grafiği için troloks çözeltisinden x mL alınıp üzerine (1-x) mL saf su, 1 mL CuCl₂ çözeltisi, 1 mL neokuprin çözeltisi ve 1 mL amonyum asetat çözeltisi eklenmiştir. 1 mL CuCl₂ çözeltisi, 1 mL neokuprin çözeltisi ve 1 mL amonyum asetat çözeltisi karıştırılmıştır. Kör örnek için bu çözelti üzerine 1 mL saf su eklenmiştir. 450 nm'de saf suya karşı absorbansı okunmuştur. Diğer örnekler için, çözelti üzerine 0,15mL ekstrakt, 0,85mL saf su eklenir ve karıştırılmıştır. Tüpler 30 dakika karanlıkta bekletilmiştir. Süre sonunda 450 nm dalga boyunda spektrofotometre ile kör örneğe karşı absorbans değerleri okunmuştur (Apak ve diğ, 2004).

3.2.11.4 DPPH metodu

Bu metot DPPH radikalinin antioksidanlar tarafından bir redoks reaksiyonuna bağlı olarak süpürülmesi temeline dayanır (Büyüktünel, 2013). Troloks çözeltisi ile hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre örneklerin % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır. Kör örnek için tüpe 100 µl MeOH ve 3,9 mL DPPH (6×10^{-5} M) çözeltisi eklenmiştir. 515 nm dalga boyunda metanole karşı absorbansı okunmuştur. Diğer örnekler için 25 µL ekstrakt, 75 µL MeOH ve 3,9 mL DPPH çözeltisi eklenmiş, 30 dk karanlıkta bekletilmiştir. Süre sonunda kör örneğe karşı 515 nm dalga boyunda absorbanslar okunmuştur.

3.2.12 Toplam fenolik madde tayini

Gıdalardaki fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu, gıdanın yapısı, uygulanan ekstraksiyon metodu, örneğin partikül büyüklüğü ve karşılaşılan interferensler gibi nedenlerden etkilenmektedir. Bu nedenle, analizini yaptığımız örnekler için uygun ekstraksiyon yöntemi, çözücü ve metotlar, ön denemelerle belirlenmiştir. Kestaneli sütün içerdiği ekstrakte edilebilen, bağlı ve biyolojik olarak kullanılabilen fenolik bileşikler, Naczek ve Shahidi (2004), Vitali ve diğerlerinin (2009) belirttiği yöntemlere göre tespit edilmiştir. Folin-Ciocalteu metodu, yöntem adı veren reaktif vasıtasıyla oluşan renk yoğunluğuna göre absorbans ölçümüne dayanmaktadır. Gallik asit standardı kullanılarak kalibrasyon grafiği çizilerek örneklerdeki fenolik madde miktarı spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir (Büyüktünel, 2013).

3.2.13 Duyusal analizler

Kestaneli süt duyusal analizinde; tekniğine uygun biçimde 45 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Ürün görünüş, lezzet, renk, koku, ağızda bıraktığı tat ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Duyusal analizler için 9'lu hedonik skala kullanılarak panelistlerden değerlendirmesi istenmiştir.

3.2.14 İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Veriler incelendiğinde parametrik testler için uygulanan tek yön anova testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Test sonucuna istinaden Duncan gruplandırması yapılarak farklı ve aynı gruplar belirlenmiştir. Küçük harflerle grup içi, toplam grup ise büyük harflerle yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Toplam Kuru Madde Miktarı

Kestaneli sütlere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları izelge 4.1’de verilmiştir. Gruplar arası durum incelendiğinde istatistiksel olarak fırın örneklerinin haşlanmiş örneklerden daha fazla kuru madde içerdiği görülmektedir. En düşük ortalama toplam kuru madde içeriği kontrol gruplarından sonra %5 haşlanmiş kestaneli süt örneğinde %13,74 olarak gözlemlenirken bu değer en yüksek %25 fırın kestaneli süt örneğinde %20,04 olarak tespit edilmiştir. Burada haşlanma esnasında suda çözünen kuru maddede bir miktar kayıp yaşanmiş ve kestanenin su buharından etkilenerak yapısına su almış olabileceği tahmin edilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği Ek-1 İçme Sütlerinin Bileşimi tablosuna göre yağsız kuru madde (m/m) en az %8 olmalıyken aromalı, çeşnili inek sütünde ise herhangi bir sınırlama yapılmamıştır (Türk Gıda Kodeksi, 2019).

ASD (Ambalajlı Süt ve Süt rnleri Sanayiciler Derneği) verilerine göre inek sütü ortalama kuru madde %12,6 olarak bildirilmiştir.

Trakya Bölgesi’ndeki yapılan bir çalışmada farklı 2 ayda alınan örneklerden ortalama toplam kuru madde %13,44 - 12,55; ortalama yağsız kuru madde ise %8,55-9,28 olarak bulmuştur (zsunar, 2005).

Ankara’da 4 mevsimde toplanan 58 süt örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikler incelemiştir. Yapılan çalışmada ortalama toplam kuru madde değerleri %10,79 – 11,43 aralığında; ortalama yağsız kuru madde değerleri %7,74 – 8,20 aralığında tespit edilmiştir (Tokur, 2006).

İzmir ilçelerinde yapılan farklı bir çalışmada toplam 1364 adet süt rneği alınmıştır. Örneklerde kuru madde ve yağsız kuru madde analizleri yapılmıştır. Farklı 2 süt toplayıcısından elde edilen sütlerin kuru madde oranları %12,15 ve %12,01; yağsız kuru madde oranları %8,42 ve %8,40 olarak tespit edilmiştir (Yaylak ve diğ, 2007).

Çizelge 4.1: Kestaneli sütlerin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Toplam kuru madde (%) | Yağ (%) | Toplam Şeker (%) | Protein (%) | Asitlik (%) |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| Haşlanmış | 0 | 13,00±0,10 ^{cd} | 3,10±0,01 ^{aA} | 4,39±0,04 ^{eE} | 2,90±0,02 ^{cd} | 0,13±0,01 |
| | 5 | 13,74±0,30 ^{cC} | 3,13±0,22 ^{aA} | 4,35±0,08 ^{eE} | 3,23±0,02 ^{bC} | 0,12±0,01 |
| | 15 | 16,67±0,21 ^{bB} | 2,72±0,56 ^{aA} | 5,99±0,16 ^{bB} | 3,42±0,01 ^{aB} | 0,12±0,02 |
| | 25 | 19,54±0,38 ^{aA} | 2,65±0,46 ^{aB} | 6,71±0,44 ^{aA} | 3,43±0,01 ^{aB} | 0,13±0,02 |
| Fırınlanmış | 0 | 13,00±0,10 ^{dD} | 3,10±0,01 ^{aA} | 4,39±0,04 ^{eE} | 2,90±0,02 ^{dD} | 0,13±0,01 |
| | 5 | 14,44±0,02 ^{cC} | 3,05±0,10 ^{aA} | 4,39±0,04 ^{eE} | 3,07±0,01 ^{cC} | 0,11±0,01 |
| | 15 | 16,74±0,03 ^{bB} | 3,00±0,18 ^{aA} | 4,78±0,60 ^{bD} | 3,15±0,01 ^{bC} | 0,12±0,01 |
| | 25 | 20,04±0,03 ^{aA} | 2,65±0,16 ^{bB} | 5,19±0,84 ^{aC} | 3,59±0,02 ^{aA} | 0,13±0,03 |

*Ortalama ± standart sapma (n=6). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

Yapılan analizlere istinaden sütlerin toplam kuru madde değerleri literatür araştırmalarının üstündedir. İçeriğindeki kestaneden dolayı ortalama toplam kuru madde değerleri yüksektir. Kestane yüzde içeriği arttıkça kuru madde içeriğinin de artması beklentisi analiz sonuçlarıyla örtüşmektedir.

4.2 Yağ miktarı

Çizelge 4.1’de incelendiğinde numunelerin kestane oranı arttıkça % yağ içeriği azalmaktadır. Örneklerde kullanılan sütün yağ içeriği son üründe etkili olması beklenmektedir. Kullanılan sütün yağı ortalama $3,10 \pm 0,01$ olarak kaydedilmiştir. Burada örnekteki süt içeriği azaldığı, kestane oranı arttığı için bu değerlerin azalması makuldür. İstatistiksel olarak haşlanmış olan örneklerde grup içinde önemli bir fark bulunmamasına rağmen fırın örneklerinde %25 kestane içeren örnek grup içinde diğerlerinden istatistiksel olarak farklıdır. Toplam grubu değerlendirdiğimizde; %25 örnekler istatistiksel olarak birbirine eşit kabul edilirken, diğer örnekler ise kendi aralarında birbirleriyle aynıdır.

Çiğ Süt Standardı TS 1018’de çiğ sütün sınıflandırılması yapılırken yağ oranı da bir kriter olarak yer almaktadır. Buna göre; %3,5 yağ içeren sütler ekstra ve 1. sınıf diye nitelendirilir iken %3 yağ içerenler 2. sınıf olarak tanımlanmaktadır (TS, 1994).

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği “Ek-2 İçme Sütlerinin Süt Yağı İçerikleri” tablosuna göre tam yağlı sütte bulunması gereken süt yağı en az 3,5g/100ml’dir. Aromalı/çeşnili sütlerde ise tabloda herhangi bir limit değer belirtilmemiştir (Türk Gıda Kodeksi, 2019).

Ankara’da yapılan bir çalışmada sokak sütü örneklerden alınan numunelerde yağ oranlarını %2,3 ile %4,2 arasında bulmuşlardır (Sezgin ve Koçak, 1982).

Yine benzer bir çalışma grubu Trabzon’da inceledikleri süt örneklerinde ise yağ oranlarını %1,8 ile %9,5 arasında bulmuşlardır (Sezgin ve Bektaş, 1988).

Kestanenin yağ içeriği ile ilgili yapılan bir çalışmada ise Yurdakul (2008), taze kestane, haşlanmış kestane ve kavrulmuş kestanede yağ değerlerini sırasıyla %1,8-2,5; %1,3; %2,2 olarak belirtmiştir.

Yapılan analizlere istinaden kestaneli sütün yasal mevzuattaki sade içme sütü yağ değerinden daha az yağ içerdiği görülmektedir. Fakat aromalı sütlerde herhangi bir kriter olmayışı numunelerin oranını değerlendirebilmek için yetersiz kalmaktadır.

Piyasadaki farklı 3 marka muzlu süt ürünün etiket bilgilerine bakılarak yağ değerleri incelendiğinde 0,8 g/100mL, 1,2 g/100mL, 2,0 g/100mL olduğu grlmŖtir. Bu değerlerle kıyaslandığıında numunelerin piyasadaki muzlu süt ürünlerine göre daha yüksek yağ içerdiği anlaŖılmaktadır.

4.3 Toplam Ŗeker miktarı

Yapılan alıŖmada toplam Ŗeker miktarlarına izelge 4.1'e bakıldığında haŖlanmış ve fırınlanmış örneklerinin grup içi değerlendirmesinde süt içeriğindeki kestanenin artıŖ oranına paralel olarak toplam Ŗeker miktarının da artığı gzlenmiŖtir (%5 hariç). Yine tüm örneklerin toplu değerlendirmesinde ise her bir grup birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekteyken sadece kontrol grupları ve %5 kestone içeren örneklerin farklılığı gzlenmemiŖtir.

Farklı tatlandırıcıların çikolatalı süte katılması üzerine yapılan bir alıŖmada stevianın tatlandırıcı g eŖdeđeri 70 sukroz (%7'lik) olarak belirtilmiŖtir. Bu değer aspartam, neotam gibi diğer tatlandırıcılara oranla daha dŖk kalmıŖtır (Paixo ve diğer, 2014).

Yapılan bir alıŖmada kestanenin kuru maddede toplam Ŗekeri %10,32–22,79 aralığında belirtilmektedir (Ertürk ve diğer, 2006). Bir diğer araŖtırmada ise İtalya'da 3 farklı kestone türünde toplam Ŗeker miktarı %14,28-21,23 aralığında bulunmuŖtur (Neri ve diğer, 2009).

Piyasa bulunan muz aromalı sütlerin toplam Ŗeker değerleri incelendiğinde etiket bilgilerine istinaden % 8,1-8,5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu değere kıyasla kestaneli sütlerin toplam Ŗeker içeriği daha dŖk tespit edilmiŖtir. İçeriğinde ilave Ŗeker olmadığı için sonuçların daha dŖk çıkması beklenen bir durumdur. Günümüzde ilave Ŗekerin eŖitli hastalıklara yol açtığı dŖnlrken dŖk Ŗeker neticesi ürün için olumlu bir tablo çizmektedir.

4.4 Protein miktarı

Örnekler arasında grup içi ve tüm grupta benzerlik ve farklılıklar mevcut olup bu değerler izelge 4.1'de verilmiŖtir. Sütün protein değerleri %2,90±0,02 olarak tespit edilmiŖtir. Kestaneli süt numunelerinde en dŖk ortalama protein değerleri %5 fırınlanmış kestaneli sütte %3,07 olarak bulunurken en yüksek değer ise %25 fırınlanmış kestaneli sütte %3,59 olarak tespit edilmiŖtir. Sonuçlar metotlar arası

kıyaslandığında fırınlanmış metodunun haşlama metoduna göre daha yüksek protein içermektedir.

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği “Ek-1 İçme Sütlerinin Bileşimi” tablosuna göre ise inek sütünde bulunması gereken % protein (m/m) en az 2,9 olarak bildirilmiştir. Aromalı/çeşnili sütlerde ise bu değer %2,7 olarak belirtilmektedir (Türk Gıda Kodeksi, 2019).

İzmir’de 8 köyden ve farklı 2 süt toplayıcısından mandıralara gelen sütlerden toplam 1364 adet örnek ile yapılan çalışmada, protein oranları %3,18 ve %3,19 olarak tespit edilmiştir (Yaylak ve diğ., 2007).

Erzurum’da sütlerin bileşimlerini inceledikleri bir araştırmada protein değerlerini %2,68 ile %4,13 arasında ve ortalama %3,49 olarak bulunmuştur (Kurt ve diğ., 1977).

Şanlıurfa ilinde yapılan bir çalışmada ise protein değerlerini %2,29 - 3,79 arasında ve ortalama %2,98 olarak tespit etmişlerdir (Türkoğlu ve diğ., 2003).

Suudi Arabistan’ın batı illerinde tüketilen süt ürünleri ile yapılan bir çalışmada; sütlerin protein miktarı UHT sütlerde %3,52 bulunurken pastörize sütlerde %3,36 olarak bulunmuştur (Salji, 1987).

Konya iline bağlı toplam 20 merkezden alınan süt örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlardır. Bu analizler sonucunda süt örneklerinin ortalama %3,28 protein içerdiği görülmüştür (Özrenk ve Bayar, 2008).

Taze kestanenin protein değerleri %3,2-5 arasında değişiklik gösterirken; bu değer haşlanmış kestanede %2 kavrulmuş kestanede ise %3,2 olarak belirtilmiştir (Yurdakul, 2008).

Piyasada satılan aromalı sütlerin protein içeriği incelendiğinde; %1,8-2,8 aralığında olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar Türk Gıda Kodeksi açısından uygun olarak nitelendirilebilir. Yapılan çalışmada kullanılan sütlerin protein değerleri literatürde yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Metoda istinaden gözlenen farklılık ise literatürle örtüşmektedir. Piyasadaki mevcut aromalı sütlerden ise daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu görülmektedir.

4.5 Asitlik

İncelenen örneklerin istatistiksel veri çizelgesi Çizelge 4.1’de gösterilmektedir. Hammadde olarak kullanılan içme sütünün asitliği %0,13±0,01 olarak ölçülmüştür. Örneklerin grup içi ve toplam grup değerlendirmesine göre herhangi iki grup arasında asitlik değerleri için herhangi bir fark bulunmamaktadır. Bu sonuca göre kestaneli sütlerin asitlik değerleri; uygulanan metot ve kestane oranından etkilenmemektedir.

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği “Ek-1 İçme Sütlerinin Bileşimi” tablosuna göre inek sütünde bulunması gereken süt asidi (m/V) %0,135-0,20 aralığında olmalıdır. Aromalı, çeşnili sütlerde ise herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2019)

Trakya Bölgesi’ndeki yapılan çalışmada farklı 2 ayda alınan 45 adet süt örneğinin ortalama asitliği her 2 ayda da %0,17 olarak bulunmuştur (Özsunar, 2015).

Kars ilinde yapılan farklı bir çalışmada ise sabah ve akşam alınan toplam 90 süt örneğinde titrasyon asitlik değerleri sırasıyla %0,16 ve %0,18 olarak belirtilmiştir (Aydın ve diğ., 2010).

UHT sütlerin bazı kalite kriterlerini belirlemek için yapılan bir çalışmada titrasyon asitliği sade süt, çilek aromalı süt ve çikolatalı sütte sırasıyla 7,73; 7,73; 6,67 SH olarak bulunmuştur (Sönmez ve diğ., 2010).

Hindistan’da yapılan farklı bir çalışmada ise mangolu süt üretiminde titrasyon asitliği %0,14 olarak bulunmuştur. Süt asitliğinin ilerleyen günlerde depolama esnasında arttığı gözlenerek 10. günde %0,22 olarak maksimum değer kaydedilmiştir (Bajwa, 2013).

Aromalı sütlerde asitlik için herhangi bir kriter olmayışından yasal mevzuatlara göre örnek gruplarının uygun olup olmadığını yorumlamak için yetersizdir. Fakat literatürdeki çalışmalara istinaden asitlik değerleri kestaneli sütte; çikolatalı ve çilekli süttten daha düşük olduğu görülmektedir. Asitlik değeri mangolu süt örneği ile benzerlik göstermektedir.

4.6 Diyet lif miktarı tayini

Çizelge 4.2’de sıralanan diyet lif içerikleri görülmektedir. İncelenen kestaneli süt örneklerinde sütün bir diyet lif kaynağı olmadığı literatürle ve analizlerle teyit edilmiştir. Süt diyet lif içeriği yapılan analizde %0 olarak bulunmuştur. Üründe kullanılan kestanenin diyet lif içeriği ortalama olarak $2,22 \pm 0,01$ olarak bulunmuştur.

Haşlanmış ve fırınlanmış sınıflandırmasında grup içlerinde ve toplam grupta en az iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmaktadır. En yüksek diyet lif değeri %25 haşlanmışkestone içeren sütte gözlenirken, en az diyet lif içeriği%5 fırınlanmış kestaneli sütte gözlenmiştir. Kestane miktarı arttıkça diyet lif oranının arttığı görülmektedir.

Taze kestanede lif içeriği %8-10 olarak tespit edilirken, bu oran haşlanmış ve kavrulmuş kestanede sırasıyla %0,7 ve %0,9 değerlerine düşmektedir (Yurdakul, 2008).

İçerisinde diyet lif olmayan bir içecek olan süte diyet lif kaynağı ekleyerek ürüne bir özellik daha katıldığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.2: Kestaneli süt örneklerinin diyet lif analiz sonuçları.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Diyet lif (%) |
|-------------|-------------------|-------------------------|
| Haşlanmış | 0 | 0 ^{dG} |
| | 5 | 0,20±0,01 ^{cE} |
| | 15 | 0,53±0,01 ^{bC} |
| | 25 | 0,86±0,02 ^{aA} |
| Fırınlanmış | 0 | 0 ^{dG} |
| | 5 | 0,10±0,01 ^{cF} |
| | 15 | 0,31±0,01 ^{bD} |
| | 25 | 0,62±0,01 ^{aB} |

*Ortalama ± standart sapma (n=3). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

4.7 Karbonhidrat ve enerji değerinin hesaplanması

Çizelge 4.3'te karbonhidrat ve enerji verilerine göre süt için sırasıyla %6,31±0,06 ve 64,74±0,40 kcal olarak hesaplanmıştır. Karbonhidrat ve enerji verileri incelendiğinde haşlanmış ve fırınlanmış örneklerde grup içi ve toplam grupta; gruplar arasında anlamlı bir fark vardır. Kestane oranı arttıkça karbonhidrat ve enerji değerleri artmaktadır. Karbonhidrat ve enerji değeri en yüksek örnek %25 fırınlanmış kestaneli süt iken en düşük örnek kontrol grubundan sonra %5 haşlanmış kestaneli sütte gözlenmiştir. Aynı oranda katılan kestanelerde fırın metodunun haşlanmış metoduna göre daha fazla karbonhidrat ve enerji değeri olduğu görülmüştür. Aynı oranda kobulan kestanelerde karbonhidrat verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.3: Kestaneli süt örneklerinin karbonhidrat ve enerji değerleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Karbonhidrat (%) | Enerji (kcal/100ml) |
|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Haşlanmış | 0 | 6,31±0,06 ^{dD} | 64,74±0,40 ^{dG} |
| | 5 | 6,68±0,38 ^{cD} | 67,01±1,82 ^{cF} |
| | 15 | 9,74±0,60 ^{bB} | 75,00±3,41 ^{bD} |
| | 25 | 12,58±0,46 ^{aA} | 84,45±2,59 ^{aB} |
| Fırınlanmış | 0 | 6,31±0,06 ^{dD} | 64,74±0,40 ^{dG} |
| | 5 | 7,62±0,12 ^{cC} | 69,81±0,65 ^{cE} |
| | 15 | 9,80±0,18 ^{bB} | 77,56±1,60 ^{bC} |
| | 25 | 12,92±0,18 ^{aA} | 87,41±2,10 ^{aA} |

*Ortalama ± standart sapma (n=6). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

Sütün enerjisi çeşidine göre farklılık göstermektedir. UHT sütlerde enerji değeri ortalama 64kcal/100mL olarak belirtilmektedir (Türkomp, 2019a). Bir bardak tam yağlı sütte ise bu değer 150kcal olarak verilmiştir (Gebhardt ve Thomas, 2006)

Kestane incelendiğinde besin öğelerinin neredeyse yarısını karbonhidrat oluşturmaktadır. Ortalama olarak %44,7 karbonhidrat içeriği bulunmaktadır. Karbonhidratın büyük bir kısmını %25 ile nişasta oluşturmaktadır (Bernardez, 2004; Candemir, 2011; De Vasconcelos ve diğ, 2010a; De Vasconcelos ve diğ, 2010b; Yurdakul, 2008).

Literatür verilerine göre kestanenin 100 gramında 39,28 g karbonhidrat bulunurken 176 kcal enerji vermektedir (Türkomp, 2019b).

Kestaneye uygulanan teknolojik işleme istinaden kompozisyonda çeşitli değişimler gözlenmektedir. Örneğin; haşlandığında nem oranı yükselmekte toplam enerji değeri %25 azalarak 120 kcal olarak belirtilmektedir. Nişasta bileşimi de haşlama esnasında değişim göstermektedir. Kavrulduğunda ise nem oranı %20 azalırken, şeker miktarı buna bağlı olarak %25 artmakta ve enerji değeri 200 kcal'ye artmaktadır. (Neri ve diğ., 2009; Yurdakul, 2008).100 gram taze kestane, haşlanmış kestane ve kavrulmuş kestane için verilen enerji değerleri sırasıyla 160–199, 131, 245 kcal olarak belirtilmiştir (Yurdakul, 2008).

Piyasada satışa sunulan 3 farklı muz aromalı sütün karbonhidrat ve enerji değerleri için etiket bilgileri incelendiğinde sırasıyla %8,5-9 ve 48-60 kcal aralığında oldukları görülmektedir.

Literatür verileri ile sonuçlar değerlendirildiğinde benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

4.8 Renk analizi

Kestaneli sütlerinin renk değerlerine ait veri analizi Çizelge 4.4'te verilmiştir. Ölçülen değerlerde L* parlaklık/koyuluk, a* kırmızılık (+)/yeşillik (-), b* sarılık (+)/mavilik (-) değerini ifade etmektedir.

Üretilen kestaneli süt örneklerinin renk değerleri ise kullanılan süt ve kestaneden etkilenmektedir. Burada kullanılan süt ve kestanenin renk değerleri sırasıyla ortalama olarak L* için $92,72 \pm 0,1$ ve $76,50 \pm 0,1$; a* için $-0,45 \pm 0,01$ ve $1,88 \pm 0,05$; b* için ise $12,37 \pm 0,03$ ve $16,60 \pm 0,47$ olarak bulunmuştur.

Örneklerin L* değerlerinin haşlanmış ve fırınlanmış grupları kendi içinde incelendiğinde her bir grubun bir diğer gruptan farklı olduğu gözlenmiştir. Toplam grup değerlendirmesinde ise L* açısından %25 haşlanmış kestaneli süt ile %15 fırınlanmış kestaneli süt arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Çizelge 4.4: Kestaneli süt örneklerinin renk değerleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | L* | a* | b* |
|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Haşlanmış | 0 | 92,72±0,10 ^{aA} | -0,45±0,01 ^{cE} | 12,37±0,03 ^{aA} |
| | 5 | 87,50±0,32 ^{bB} | 0,67±0,04 ^{aC} | 11,79±0,36 ^{bB} |
| | 15 | 85,75±0,43 ^{cC} | 0,51±0,06 ^{bD} | 11,13±0,36 ^{cC} |
| | 25 | 84,45±0,05 ^{dD} | 0,69±0,01 ^{aC} | 11,01±0,08 ^{cC} |
| Fırınlanmış | 0 | 92,72±0,10 ^{aA} | -0,45±0,01 ^{cE} | 12,37±0,03 ^{aA} |
| | 5 | 84,46±0,33 ^{bC} | 1,34±0,09 ^{cB} | 11,37±0,38 ^{bB} |
| | 15 | 80,44±0,26 ^{cD} | 2,52±0,14 ^{bA} | 10,10±0,39 ^{cC} |
| | 25 | 78,73±0,25 ^{dE} | 2,53±0,18 ^{aA} | 10,04±0,13 ^{cC} |

*Ortalama değerler (n=6). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

Burada aynı oranda eklenen kestanelerde fırınlanmış örneklerin L* değerleri haşlanmış örneklerden daha düşük çıkmıştır. Kestane oranı arttıkça da L* değeri azalmaktadır. L* değeri ne kadar düşük çıkarsa örneğin koyuluk değeri o kadar yüksek olacaktır. Kestanedeki kaynaklı olarak oran arttıkça koyuluğunda artması beklenen bir sonuçtur.

Örneklerin a* değerleri incelendiğinde en yüksek kırmızılık değeri %25 fırınlanmış kestaneli süt örneğinde, en düşük ise %5 haşlanmış kestaneli süt örneğindedir. Yine aynı oranda eklenen fırınlanmış örneklerin kırmızılığı haşlanmışlara göre daha yüksektir. Fırınlanmanın etkisiyle gözlenen bu renk değişiminin enzimatik ve enzimatik olmayan reaksiyonlarla oluşan esmer renkli bileşiklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

b* incelendiğinde ise sarılık değerine en yakın çıkan kontrol grubundan sonra %5 haşlanmış kestaneli süt, en uzak olan ise %25 fırınlanmış kestaneli süt olmuştur. Sarılık değeri incelendiğinde grup içlerinde kestane oranı arttıkça sarılıktan uzaklaştığı, %15-25 kestaneli sütlerin sarılık kriterine göre anlamlı bir fark yoktur.

Süt ve süt ürünlerinin renk analiz L*, a* ve b* değerleri ile ilgili mevcut çalışma oldukça sınırlıdır. Süt kalsiyum kazeinatın ışığı geçirmemesi ve ışığı yansıtan süt yağının sonucu olarak porselen beyazı renginde görünmektedir. Karoten ve riboflavinin içerdiği yeşilimsi sarı pigment maddeleri renk üzerinde etkilidir.

Hayvanların beslenmesine bağı olarak ağırlıklı yeşil yem tüketenler hayvanların sütü daha sarımsı olarak görünmektedir. Yağı alınan ve kuru maddece az olan sütlerin rengi mavimsi görünmektedir (Kurdal ve diğ, 2016).

UHT sütlerin depolama süresince gözlenen renk değişimlerinin incelendiği bir araştırmada sütlerin 0. ve 90. Gün L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 89,88-77,15; -3,260-2,20 ve 9,270-7,060 olarak kaydedilmiştir (Popov-Raljić ve diğ, 2008)

Bursa ilinde yapılan bir çalışmada çiğ kestanenin renk değerleri L^* 60,52; a^* 0,13; b^* 12,39 olarak belirtilmiştir (Eymir, 2017). Yapılan çalışma ile literatürdeki L^* , a^* ve b^* değerleri benzerlik göstermektedir.

4.9 Mineral madde miktarı tayini

Kestaneli süt örneklerinin mineral madde içerikleri Çizelge 4.5’de gösterilmektedir. Genel olarak kestane oranı arttıkça mineral madde içeriği de artmaktadır. Haşlanmış ve fırınlanmış grupları için grup içi farklıların en az iki grup arasında her bir mineral açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Yine toplam grup değerlendirmesi açısından da aynı durum söz konusudur.

Sodyum açısından en yüksek içeriğe sahip kestaneli süt örneklerinden kontrol grubundan sonra %5 fırınlanmış örnek olurken en düşük içerik %25 haşlanmış kestaneli süte aittir. Burada kestane oranı arttıkça Na içeriğinin artması beklenebilir fakat uygulanan haşlama yönteminden kaynaklı olarak literatürle örtüşen haşlanan kestanelerde gözleendiği gibi kestaneler ısı işleme tabii tutulduğunda Na içeriğinin azaldığı düşünölmektedir. Kalsiyum açısından değerlendirildiğinde kestane arttıkça kalsiyum içeriğinin arttığı gözlenmektedir. Toplam grup değerlendirmesinde aynı oranda kestane içeren sütlerin kendi içlerinde bir fark bulunmadığı, %5 kestaneli sütlerin ve kontrol grubunun da birbirine eş bir grup oluşturduğu tespit edildi.

Potasyum açısından değerlendirildiğinde ise tüm grup içinde % 25 kestane içeriğine sahip sütlerin daha zengin olduğu gözlenmektedir. Potasyum miktarı fırın metoduyla hazırlanan kestaneli sütlerde, aynı oranda kestane olan haşlanmış kestaneli sütlerden içerik olarak daha fazladır. Bunun sebebi de sodyum mineralindeki gibi haşlanmışda yaşanan azalmadan kaynaklı olduğu düşünölmektedir.

Fosfor bakımından en yüksek içerik % 25 haşlanmış kestaneli sütte gözlenmiştir. En düşük ise kontrol grubu olan sade sütte bulunmuştur. Kestane içeriğine bağlı olarak fosfor içeriği de artmıştır. Aynı oranda kestane konulduğunda istatistiksel olarak bir fark görülmemektedir.

Magnezyum içeriği incelendiğinde haşlanmış ve fırınlanmış gruplarında kestaneyle ilgili olarak artış gözlenmiştir. Her grupta birbirinden istatistiksel olarak farklı 4 grup bulunmuştur. Aynı oranda kestane konulduğunda metotlar arası bir fark görülmemektedir.

Süt ve kestane insan sağlığı için önemli mineral maddeler içermektedir. Sütün mineral madde kompozisyonu Gaucheron (2005) tarafından yapılan çalışmada kalsiyum 1043-1283mg/kg, magnezyum 97-146mg/kg, inorganik fosfat 1805-2185mg/kg, toplam fosfor 930-992 mg/kg, sitrat 1323-2079mg/kg, sodyum 391-644 mg/kg, potasyum 1212-1681mg/kg olarak belirtilmiştir (Gaucheron, 2005).

Kestane ise özellikle K, P, Mg, Fe, Mn ve Cu içeriği bakımından zengindir (Diehl, 2002). Fakat kestane mineral değerleri sadece genotip ve çevresel faktörlerden değil, yetiştirildiği toprağın mineral içeriğinden de son derece etkilenmektedir. Kestanenin 100 gramında 500 mg potasyum, 23 mg kalsiyum, 35 mg magnezyum, 89 mg fosfor, 8 mg sodyum bulunmaktadır. Bu mineraller insan sağlığı açısından farklı temel biyolojik fonksiyonlarla yakından ilgilidirler (Candemir, 2011; De Vasconcelos ve diğ., 2010a; De Vasconcelos ve diğ., 2010b; Yurdakul, 2008). Kestane haşlanma sırasında K ve Na miktarları azalırken Ca miktarında değişiklik olmamaktadır (Neri ve diğ., 2009; Yurdakul, 2008). Çalışma sonuçlarının literatür verilerine göre paralel olarak çıktığı görülmüştür. Kestane oranı arttıkça çoğunlukla mineral içeriği artmaktadır.

Çizelge 4.5: Kestaneli süt örneklerinin mineral madde içerikleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Na (mg/L) | Ca (mg/L) | K (mg/L) | P (mg/L) | Mg (mg/L) |
|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Haşlanmış | 0 | 733,80±1,30 ^{aA} | 1370,40±35,20 ^{dC} | 1247,50±79,10 ^{eF} | 834,40±10,0 ^{dD} | 83,70±2,10 ^{dD} |
| | 5 | 721,66±2,22 ^{aA} | 1419,84±8,99 ^{eC} | 1275,24±11,38 ^{eC} | 869,71±1,91 ^{eC} | 90,51 ±0,64 ^{eC} |
| | 15 | 686,70±1,46 ^{bC} | 1567,18±7,99 ^{bB} | 1499,17±10,97 ^{bB} | 948,34±10,54 ^{bB} | 94,90±1,01 ^{bB} |
| | 25 | 639,66±0,81 ^{eE} | 1642,22±12,70 ^{aA} | 1630,09±42,46 ^{aA} | 971,68±14,20 ^{aA} | 112,33±1,65 ^{aA} |
| Fırınlanmış | 0 | 733,80±1,30 ^{aA} | 1370,40±35,20 ^{eC} | 1247,50±79,10 ^{dC} | 834,40±10,0 ^{eD} | 83,70±2,10 ^{dD} |
| | 5 | 720,70±1,14 ^{aA} | 1407,78±10,31 ^{eC} | 1306,12±19,05 ^{eC} | 867,56±7,10 ^{bC} | 90,40 ±0,33 ^{eC} |
| | 15 | 704,44±1,42 ^{bB} | 1513,18±56,51 ^{bB} | 1456,59±40,11 ^{bB} | 939,51±12,81 ^{aB} | 93,50±7,56 ^{bB} |
| | 25 | 669,94±1,06 ^{dD} | 1634,04±78,67 ^{aA} | 1685,98±28,69 ^{aA} | 968,74±17,68 ^{aA} | 113,38±8,22 ^{aA} |

*Ortalama ± standart sapma (n=6). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

4.10 Antioksidan kapasite

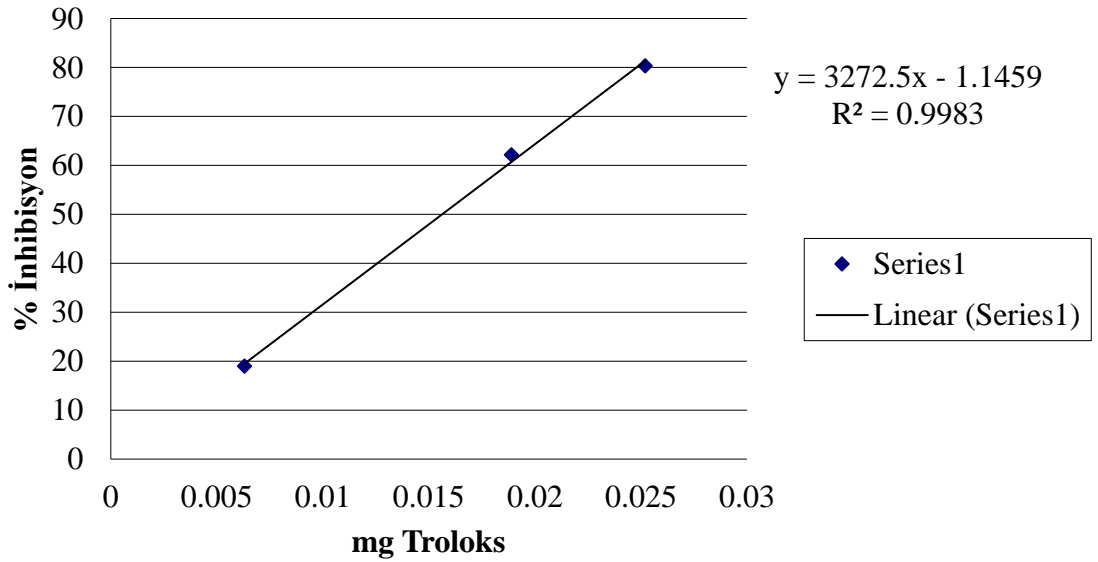
Antioksidan tanımı; serbest oksijen ve/veya nitrojen radikallerinin etkilerini azaltabilen maddeleri ifade etmektedir (Lin ve Yen 1999; Doğan ve Meral 2006; Virtanen ve diğ, 2007).

Antioksidan kapasitenin belirlenmesinde ABTS, CUPRAC ve DPPH yöntemleri kullanılmış ve spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir.

Farklı metotlara göre yapılan antioksidan analizlerinin istatistiksel veri analizi Çizelge 4.7’de verilmiştir.

4.10.1 ABTS metodu

Yapılan çalışmada örnekler 2 paralel olacak şekilde çalışılmış ve Şekil 4.1’de yer alan kalibrasyon grafiğinden yararlanarak ABTS değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 4.1: ABTS yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği.

Sonuçlar μM TEAC cinsinden Çizelge 4.6’da verilmiştir. Örneklerin ABTS verilerine bakıldığında haşlanmış ve fırınlanmış için grup içinde her bir grubun birbirinden istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları olduğu görülmüştür. Toplam grup incelendiğinde ise %25’lerin kendi içinde, %15’lerin kendi içinde, %5’lerin kendi içinde bir grup oluşturduğu gözlenmiştir. Buna istinaden ABTS değerlerinin üretim

sürecinde kullanılan metottan bağımsız olarak sadece kestane oranından etkilendiği, kestane oranı arttıkça ABTS değerlerinin artacağı yorumu yapılabilmektedir.

Çizelge 4.6: Kestaneli süt örneklerinin ekstrakte antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik madde değerleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | ABTS (μM TEAC) | CUPRAC (μM TEAC) | DPPH (μM TEAC) | Toplam Fenolik Madde (mg GAE/L) |
|-------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Haşlanmış | 0 | 33,0 \pm 0,9 ^{dD} | 60710 \pm 1485 ^{cD} | 5262 \pm 794 ^{bc} | 1629 \pm 43 ^{cC} |
| | 5 | 96,1 \pm 2,8 ^{cC} | 71761 \pm 2008 ^{bB} | 5616 \pm 675 ^{abB} | 1890 \pm 32 ^{bB} |
| | 15 | 197,8 \pm 6,5 ^{bB} | 77506 \pm 580 ^{aA} | 5978 \pm 556 ^{aAB} | 1996 \pm 16 ^{abA} |
| | 25 | 361,0 \pm 0,9 ^{aA} | 79361 \pm 622 ^{aA} | 6043 \pm 1706 ^{aAB} | 2064 \pm 38 ^{aA} |
| Fırınlanmış | 0 | 33,0 \pm 0,9 ^{dD} | 60710 \pm 1485 ^{bD} | 5262 \pm 794 ^{bcC} | 1629 \pm 43 ^{bc} |
| | 5 | 101,6 \pm 11,5 ^{cC} | 65311 \pm 2828 ^{aC} | 5485 \pm 1106 ^{bB} | 1681 \pm 16 ^{bBC} |
| | 15 | 199,6 \pm 8,8 ^{bB} | 66594 \pm 693 ^{aBC} | 5919 \pm 774 ^{aAB} | 1743 \pm 59 ^{bB} |
| | 25 | 385,3 \pm 24,0 ^{aA} | 67903 \pm 184 ^{aBC} | 6022 \pm 60 ^{aA} | 1960 \pm 22 ^{aA} |

*Ortalama \pm standart sapma (n=2). Her sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

Literatür incelendiğinde UHT sütlerin antioksidan aktivitesinin araştırıldığı bir çalışmada çilekli, çikolatalı ve sade sütlerin ABTS değerleri sırasıyla 5380 \pm 280 μM TEAC, 6250 \pm 530 μM TEAC, 4310 \pm 510 μM TEAC olarak bulunmuştur (Sönmez ve diğ, 2010).

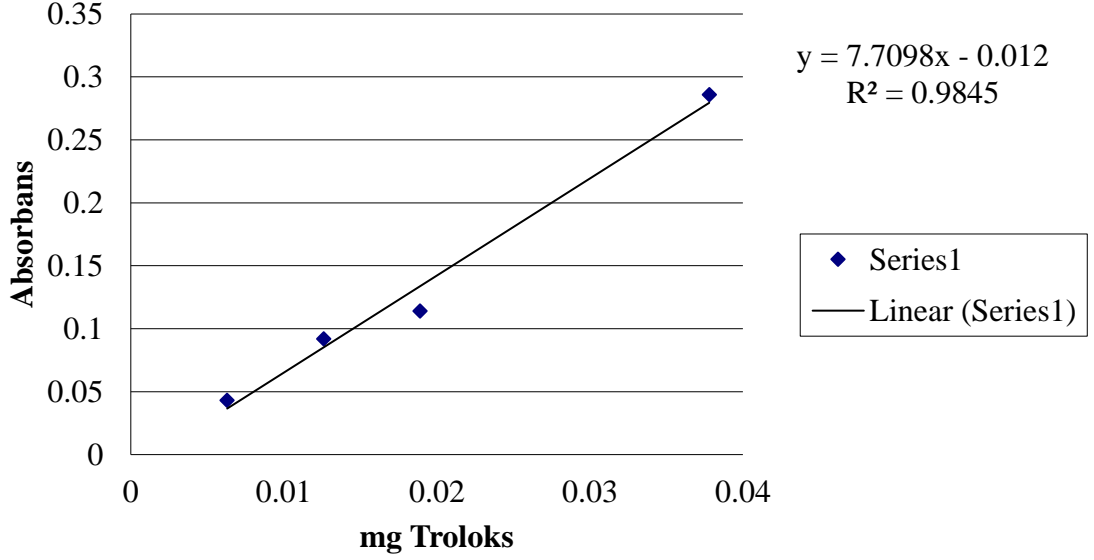
Kestane için literatür incelendiğinde kavrulmuş kestane ununun kavrulmamış olana göre daha fazla antioksidan kapasiteye sahip olduğu belirtilmektedir. Bu sayede farklı kavurma yöntemleriyle üretilebilecek besinsel ve aromatik özellikleri yüksek kestane ürünleri için bir avantaj yaratacağı belirtilmektedir (Wani ve diğ, 2017).

Türkiye’de marketlerde satılan pastörize ve UHT sütlerin antioksidan kapasiteleri üzerine yapılan bir araştırmada yağlı, yarım yağlı ve yağsız UHT sütlerin ABTS ortalama değerleri sırasıyla 240,30 \pm 1,06;209,81 \pm 2,16;216,78 \pm 4,81 μM TEAC olarak tespit edilmiştir (Ertan ve diğ, 2017).

Sonuçlar literatür verileriyle kıyaslandığında ABTS metoduyla yapılan antioksidan kapasitesinin benzer sonuçlar verdiği görülmüştür.

4.10.2 CUPRAC metodu

Örnekler 2 paralel olacak şekilde çalışılmış ve Şekil 4.2’de yer alan kalibrasyon grafiğinden yararlanarak CUPRAC değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 4.2: CUPRAC yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği.

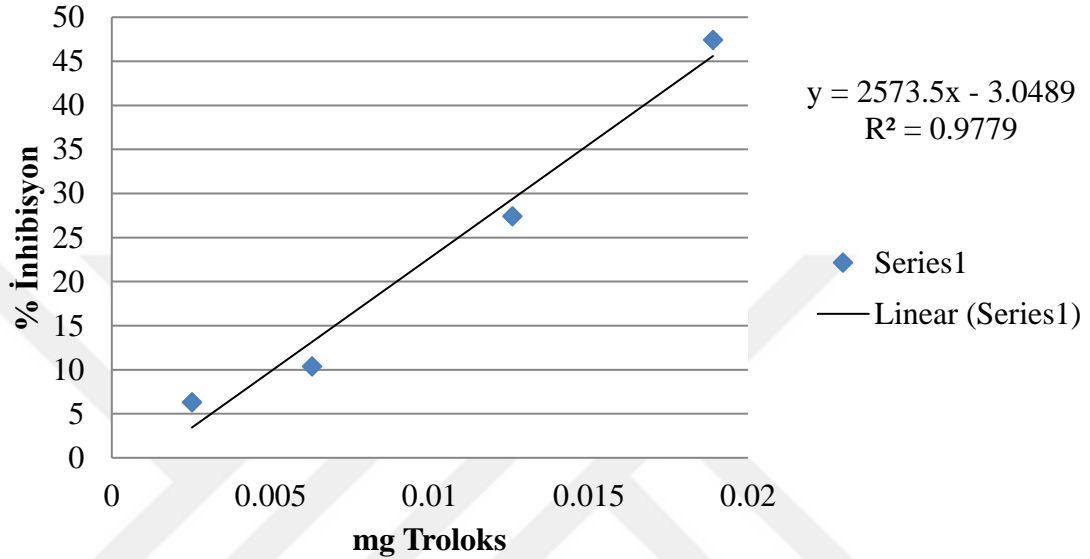
Sonuçlar μM TEAC cinsinden Çizelge 4.6’da verilmiştir. Veriler incelendiğinde haşlanmış örneklerde %15 ve %25 gruplarının istatistiksel olarak anlamlı fark bulundurmadığı, fırınlanmış örneklerde ise kontrol grubu hariç diğerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Toplam grup incelendiğinde 3 grup olduğu görülmektedir. Metot fark etmeksizin kestane oranı arttıkça artış gözlenmektedir. En yüksek değeri %25 ve %15 haşlanmış kestaneli sütlerde gözlemlerken, kontrol grubundan sonra %5 fırınlanmış kestaneli süt en düşük değer ile karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak aynı oranda kestane bulunduran örneklerde haşlanmış değerleri fırınlanmış değerlerinin üzerinde gözlenmiştir.

Literatürde süt ürünlerinde CUPRAC metodunun diğer metotlar kadar yaygın olmadığı görülmüştür. Fars, İran’da genellikle tüketilen süt ve süt ürünlerinin antioksidan kapasitesi üzerine yapılan bir çalışmada CUPRAC ve DPPH metotlarıyla örnekler incelenmiştir. CUPRAC metoduyla çiğ süt, pastörize süt ve UHT sütler için sırasıyla ortama değer $0,04 \pm 0,01$; $0,94 \pm 0,05$; $5,47 \pm 0,05$ mg C vitamini eşdeğeri/g kuru ağırlık olarak belirtilmiştir (Jafari ve diğ, 2017).

Literatür verilerinin sınırlı olması nedeniyle sonuçların kıyaslanması mümkün değildir.

4.10.3 DPPH metodu

Örnekler 2 paralel olacak şekilde çalışılmış ve Şekil 4.3’de yer alan kalibrasyon grafiğinden yararlanarak DPPH değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 4.3: DPPH yöntemi ile antioksidan kapasite tespiti için kullanılan troloks kalibrasyon grafiği.

Sonuçlar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Veriler incelendiğinde kontrol grubu hariç haşlanmış örneklerin grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundurmadığı, fırınlanmış örneklerde ise %15 ve %25 grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Toplam grup incelendiğinde 3 grup oluştuğu görülmektedir. Metot fark etmeksizin kestane oranı arttıkça artış gözlenmektedir.

Literatürde DPPH ile yapılan çalışmalar araştırıldığında çiğ, pastörize ve UHT sütlerde antioksidan değerleri incelendiğinde sırasıyla ortama değerlerin $8,75 \pm 0,08$; $8,73 \pm 0,08$; $8,46 \pm 0,04$ mg C vitamini eşdeğeri/g kuru ağırlıkşu şekilde bulunduğu görülmüştür (Jafari ve diğ, 2017).

DPPH ile antioksidan kapasitesi yaygın olarak yapılmadığı için literatür verileri sınırlıdır, bu nedenle kıyas yapılamamıştır.

4.11 Toplam fenolik madde tayini

Örnekler 2 paralel olarak alınmıştır, toplam fenol miktarları mg GAE/g örnek cinsinden hesaplanmıştır. Kestaneli süt için toplam fenolik madde analizinin veri istatistiği Çizelge 4.6'da verilmiştir. Grup içinde değerlendirmede en az bir grubun diğer bir gruptan anlamlı olarak farklı olduğu görülmektedir. Toplam grupta en yüksek değer %25 haşlanmış kestanede görülmüştür. %15 ve %25 haşlanmış kestaneli süt ile %25 fırınlanmış kestaneli süt arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Türkiye'de yapılan bir araştırmada 6 farklı markadan, farklı 3 zamanda alınan UHT süt örneklerinde toplam fenolik madde değerleri incelenmiştir. Çilekli süt, çikolatalı süt ve sade sütte sırasıyla 1046,60-1414,60 mg GAE/L, 834,60-2347,20 mg GAE/L, 936,60-1066,60mg GAE/L aralığında bulunmuştur (Sönmez ve diğ, 2010).

Erzurum'da konvansiyonel ve organik sütlerin bazı özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada toplanan çiğ sütlerin toplam fenolik madde değerleri konvansiyonel sütlerde en yüksek 8,32 mg GAE/mL bulunurken, organik sütlerin 7,10 mg GAE/mL tespit edilmiştir (Ürkek ve Şengül,2018).

Türkiye'de satışa sunulan UHT ve pastörize sütlerde yapılan bir araştırmada tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlerde toplam fenolik madde ortalama değerleri sırasıyla 982,14±21,94 mg GAE/L,515,19±23,84mg GAE/L,505,47±13,74 mg GAE/L olarak bulunmuştur (Ertan ve diğ, 2017).

Kestane için literatürde yapılan incelemede kavrulmuş kestanenin kavrulmamışa göre daha fazla fenolik bileşen içerdiği dolayısıyla kavurmanın olumlu etkisinin olduğu yer almaktadır (Wani ve diğ, 2017).

Farklı çerezlerde yapılan bir analiz çalışmasında kestanenin toplam fenolik madde içeriği 92 mg GAE/100 g kuru madde olarak belirtilmiştir (Abe ve diğ, 2010)

Ceviz ve kestanenin toplam fenolik maddeleri üzerine yapılan bir tez çalışmasında farklı illerden toplanan kestanelerde en az 5mg GAE/g kuru madde bulurken en fazla 32,82 mg GAE/g kuru madde olarak bulunmuştur (Selek, 2011)

Kestane üzerine yapılan analizlerde bir diğer çalışma ekibi ise toplam fenolik değeri 15,80 mg GAE/g kuru madde olarak bulmuşlardır (De Vasconcelos ve diğ, 2007)

Yine toplam fenol miktarına yönelik yapılan bir diğ er ç alışmada ise kestane için ortalama değer 112,06 g GAE/g kuru madde olarak saptanmıştır (Neri ve diğ, 2009).

Kestaneli süt değerleri genel olarak literatür değerlerinin üzerinde bir tablo ç izmektedir. Ç iokolatalı süt ile kestaneli sütün aynı aralıkt a toplam fenolik madde içerdiği görülmektedir. Verilerin kestane oranı ile toplam fenolik madde miktarının doğrusal orantılı olduğu anlaşılmaktadır.

4.12 Duyusal analizler

Kestaneli süt duyusal analizinde; tekniğine uygun biçimde 45 panelist tarafından değerlendirilmiştir. rn görünüş, lezzet, renk, koku, ağızda bıraktığı tat ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Duyusal analizlerin alt kriterleri Ç izelge 4.7'de, ana kriterleri ise Ç izelge 4.8'da istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Görünüm açısından değerlendirme yapılırken homojenlik, parçacıklı yapı ve tortulu yapı alt kriterlerine göre değerlendirme yapılmıştır.

Haşlanmış gruplar görünüm açısından homojenlik kriterine göre kendi arasında değerlendirildiğinde %5 haşlanmış ve %15 haşlanmışkestaneli sütler en fazla beğenilirken %25 haşlanmış kestaneli süt onlardan daha az beğenilmiştir. Fırınlanmış gruplarında homojenlik açısından beğenide anlamlı bir fark gzlelenmemiştir. Haşlanmışve fırınlanmış grupları kendi arasında değerlendirildiğinde her iki grupta da en fazla beğenilen %5 ve %15 örnekleri olmuştur. %25 fırınlanmış kestaneli süt ve %25 haşlanmışkestaneli sütün homojenliği diğerlerinden daha az beğenilmiş, fırınlanmış numunelerhaşlanmıştan daha çok beğenilmiştir. Kontrol grubu olan sade süt homojenlik açısından beğenilirliği %5 ve %15 gruplarıyla eş değer olarak değerlendirilmiştir.

Örneklerin görünümde bir diğer alt kriteri olan parçacıklı yapı grup içi ve toplam grup değerlendirmesine göre herhangi iki grup arasında beğenilirlik açısından bir fark bulunmamaktadır.

Görünümde son olarak tortu yapısının beğenilirliğine bakılacak olursa haşlamave fırın gruplarının kestane oranları değişse de kendi aralarında aynı beğenilirliği aldığı grlmştir. Tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde de tortulu yapının kontrol

grubu olan süt dahil olmak üzere aynı beęeniýi aldđđı gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadđđı gözlemlenmiştir.

Görünüm için tüm alt kriterler beraber göz önüne alınarak yapılan istatikselsel yorumlamada örneklerin grup içi ve toplam grup değerlendirmesinde herhangi iki grup arasında görünüm beğenilirliği açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Panelistler kıvam açısından değerlendirme yaparken yoğunluk, akışkanlık ve homojenlik alt kriterlerini göz önüne almışlardır.

Yoğunluk açısından örneklerin grup içi ve toplam grup değerlendirmesinde herhangi iki grup arasında beğenilirlikte anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Akışkanlık açısından değerlendirme yapıldđđında haşlanmış grupları kendi arasında değerlendirildiğinde %5 ve %15 haşlanmış grupları %25 haşlanmış kestaneli sütten daha fazla beğenilmiştir. Fırın gruplarında ise akışkanlıkta herhangi anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde ise %5 ve %15 haşlanmış, %5 fırınlanmış ve sade süt diğer gruplardan daha fazla beğenilmiştir. %15 ve %25 fırınlanmış örnekleri de %25 haşlanmışa göre akışkanlık açısından daha fazla beğenilmiştir.

Kıvam değerlendirmesinde son alt kriter olan homojenlik açısından haşlanmış gruplarında %5 ve %15 daha fazla beğenilmiştir. Fırın gruplarında ise kendi aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde ise 2 grup oluştuğu gözlemlenmiştir. Bunların beğeni sıralaması ise %5 haşlanmış ve fırınlanmış, %15 haşlanmış ve sade süt aynı derece, %15 ve %25 fırınlanmış eşit derecede, son olarak da %25 haşlanmış rneği beğenilmiştir.

Kıvam için tüm kriterler beraber değerlendirildiğinde en fazla beğenilen %5 fırınlanmış rneği olmuştur. Haşlanmış grupları kendi içinde değerlendirildiğinde en fazla %5 kestaneli sütün beğenildiği, kestane oranının artmasıyla da beğenin azaldđđı gözlemlenmiştir. Fırın gruplarında kendi aralarında herhangi anlamlı bir fark görülmemiştir. Kıvam beğenisi %5 haşlanmış kestaneli sütün kontrol grubu olan sade sütün altında kaldđđı grlmştir.

Panelistlerden renk için değerlendirme yaparken açık, koyu, mat ve parlakalt kriterlerine göre derecelendirme yapmaları istenmiştir.

Açıklık açısından sonuçlara bakıldığında haşlanmış ve fırınlanmış yönteminde de kendi içlerinde 2 farklı grubun olduğu görülmüştür. %5 ve %15 grupları daha fazla beğenilmiştir. Tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde %5 haşlanmış ve fırınlanmış ile %15 haşlanmış grupları kontrol grubu olan sade süt ile beraber açıklık kriterinde aynı ve en fazla beğeni almıştır. Açıklık kriterinde en az beğeni alan ise %25 fırınlanmış grubudur.

Koyuluk kriterine bakıldığında haşlanmış örneklerinde %5 ve %25 aynı beğeni alırken %15 onlardan daha az beğenilmiştir. Fırın gruplarında ise oranlar arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Tüm örnekler beraber değerlendirildiğinde ise 3 farklı gruplandırmanın çıktığı görülmüştür. Fırın gruplarının tamamı ve %25 haşlanmış örnek koyuluk açısından en beğenilen gruplar olmuştur. Kontrol grubu olan süt onlardan daha az beğeni almıştır.

Matlık kriteri açısından örneklerin grup içi ve toplam grup değerlendirmesine göre herhangi iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Parlaklık kriteri açısından haşlanmış grubunda kendi içlerinde herhangi bir fark bulunmamaktadır. Fırınlanmış grubunda ise kestane oranı arttıkça parlaklık beğenisinde azalma gözlemlenmiştir. Toplam grup değerlendirmesinde ise 3 farklı gruplanma görülmüştür. Süt ve %5 fırınlanmış kestaneli süt örnekleri en fazla beğeni alırken %25 oranlı örnekler en az beğeniye denk gelmiştir.

Renkteki tüm alt kriterler beraber göz önüne alındığında fırın grubunda kendi içinde kestane miktarı arttıkça beğeni azalmıştır. Haşlanmış grubunda ve tüm grupların toplam değerlendirmesinde ise herhangi anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Panelistlerden istenen koku değerlendirmesinin sonucunda haşlanmış örneklerde en fazla %5 haşlanmış, en az ise %15 haşlanmış beğenilmiştir. Fırınlanmış örneklerinde %5 ve %15 aynı beğenilirken %25 daha az beğenilmiştir. Tüm örnekler beraber değerlendirildiğinde ise en fazla %5 oranında kestane içeren grupların beğenildiği görülmüştür. Kestanenin %5 oranında koyulduğu örnekler kontrol grubu olan süttten daha fazla beğenilmiştir. En az beğenilen örnek grupları ise %15 haşlanmış ve %25 fırınlanmış kestaneli sütler olmuştur.

Panelistlerin tat değerlendirme sonuçlarına göre haşlanmış örneklerinde kendi aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Fırın gruplarında ise kestane oranı arttıkça beğeni azalmıştır. Tüm örnekler toplu değerlendirildiğinde ise 4 farklı grup

bulunmuştur. Tat açısından en fazla beğenilen %5 fırınlanmış örneği olup en az beğenilen ise kontrol grubu olan süttür. En fazla beğenilen örneği %15 fırınlanmış grubu 2.sırada ve geriye kalan tüm örnekler 3.sırada takip etmektedir.

Duyusal analizin en son değerlendirmesi olarak panelistlerden örneklerin genel beğenilirliğini derecelendirmeleri istenmiştir. Haşlanmış örnekler arasında beğenilirlikte herhangi bir fark görülmemiştir. Fırın gruplarında ise kestane oranı arttıkça beğenilirlik azalma olmuştur. Tüm örnekler toplu değerlendirmeye tabi tutulduğunda ise en fazla beğenilen %5 fırınlanmış kestaneli süt örneğidir.

Kontrol grubu olan süt ve %25 fırınlanmış grubu en az beğenilen olarak 3. Sırada yer almakta ve geriye kalan bütün örnekler de 2. sırada yer almaktadır.



Çizelge 4.7: Kestaneli süt örneklerinin duyu analizi için alt kriterleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Görünüm | | | | Kıvam | | | | Renk | | | |
|-------------|-------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--|--|
| | | Homojen | Parçacık | Tortu | Yoğun | Akışkan | Homojen | Açık | Koyu | Mat | Parlak | | |
| Haşlanmış | 0 | 7,3±1,8 ^A | 4,7±3,2 ^A | 4,8±3,3 ^A | 4,9±2,7 ^A | 7,1±1,8 ^A | 6,9±2,2 ^A | 6,9±2,1 ^A | 4,8±2,7 ^{AB} | 5,5±2,4 ^A | 6,5±2,1 ^A | | |
| | 5 | 6,9±1,9 ^{aA} | 4,6±2,7 ^{aA} | 4,7±2,9 ^{aA} | 5,0±2,1 ^{aA} | 7,0±1,4 ^{aA} | 6,9±2,0 ^{aA} | 6,5±1,8 ^{aA} | 4,9±2,2 ^{aAB} | 5,7±2,0 ^{aA} | 5,9±2,0 ^{aAB} | | |
| | 15 | 7,1±2,1 ^{aA} | 4,4±3,1 ^{aA} | 4,5±3,2 ^{aA} | 4,6±2,4 ^{aA} | 7,1±1,9 ^{aA} | 7,0±2,0 ^{aA} | 6,7±2,0 ^{aA} | 3,9±2,5 ^{bB} | 5,02±2,4 ^{aA} | 5,7±2,1 ^{aAB} | | |
| | 25 | 5,8±2,5 ^{bB} | 4,7±2,8 ^{aA} | 4,5±2,7 ^{aA} | 5,1±2,2 ^{aA} | 6,0±2,4 ^{bB} | 5,7±2,7 ^{bB} | 5,5±2,2 ^{bBC} | 5,3±2,2 ^{aA} | 5,5±2,3 ^{aA} | 5,2±2,1 ^{aB} | | |
| Fırınlanmış | 0 | 7,3±1,8 ^A | 4,7±3,2 ^A | 4,8±3,3 ^A | 4,9±2,7 ^A | 7,1±1,8 ^A | 6,9±2,2 ^A | 6,9±2,1 ^A | 4,8±2,7 ^{AB} | 5,5±2,4 ^A | 6,5±2,1 ^A | | |
| | 5 | 7,1±2,1 ^{bA} | 4,9±3,2 ^{bA} | 5,0±3,1 ^{bA} | 5,6±2,4 ^{bA} | 7,0±1,9 ^{aA} | 7,0±1,9 ^{aA} | 6,7±1,9 ^{aA} | 5,1±2,4 ^{cA} | 5,5±1,9 ^{bA} | 6,3±1,8 ^{bA} | | |
| | 15 | 6,9±2,3 ^{bA} | 4,6±3,0 ^{bA} | 4,7±3,0 ^{bA} | 5,5±2,4 ^{bA} | 6,8±2,1 ^{cAB} | 6,6±2,2 ^{cA} | 6,1±2,0 ^{cAB} | 5,4±2,3 ^{cA} | 5,4±2,1 ^{bA} | 5,8±1,9 ^{bcbAB} | | |
| | 25 | 6,6±2,1 ^{bAB} | 4,8±2,8 ^{bA} | 4,9±2,9 ^{bA} | 5,2±2,3 ^{bA} | 6,7±2,0 ^{cAB} | 6,5±2,1 ^{cAB} | 5,2±2,1 ^{dC} | 5,0±2,3 ^{cA} | 5,4±2,2 ^{bA} | 5,3±2,2 ^{bB} | | |

*Ortalama ± standart sapma (n=45). Her sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

Çizelge 4.8: Kestaneli süt örneklerinin duyu analizi temel kriterleri.

| Metot | Kestane Oranı (%) | Görünüm | Kıvam | Renk | Koku | Tat | Beğeni |
|----------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Benmari | 0 | 5,6±2,4A | 6,3±1,8 ^{AB} | 5,9±1,8 ^A | 5,4±2,5 ^{AB} | 4,4±2,7 ^C | 4,8±2,6 ^B |
| | 5 | 5,4±2,0 ^{aA} | 6,3±1,3 ^{aAB} | 5,8±1,2 ^{aA} | 5,7±2,0 ^{aA} | 5,1±1,9 ^{aBC} | 5,0±1,9 ^{aB} |
| | 15 | 5,3±2,3 ^{aA} | 6,2±1,7 ^{abAB} | 5,3±1,5 ^{aA} | 4,5±2,1 ^{bB} | 4,8±2,3 ^{aBC} | 5,0±2,0 ^{aB} |
| | 25 | 5,0±1,9 ^{aA} | 5,6±2,0 ^{bB} | 5,4±1,7 ^{aA} | 5,0±2,0 ^{abAB} | 4,7±2,3 ^{aBC} | 4,5±2,1 ^{aB} |
| Fırın | 0 | 5,6±2,4A | 6,3±1,8 ^{AB} | 5,9±1,8 ^A | 5,4±2,5 ^{AB} | 4,4±2,7 ^C | 4,8±2,6 ^B |
| | 5 | 5,7±2,4 ^{bA} | 6,5±1,7 ^{cA} | 5,9±1,5 ^{bA} | 5,9±2,2 ^{cA} | 6,3±2,2 ^{bA} | 6,0±2,2 ^{bA} |
| | 15 | 5,4±2,3 ^{bA} | 6,3±1,8 ^{cAB} | 5,7±1,4 ^{bca} | 5,4±2,2 ^{cAB} | 5,6±2,3 ^{bcAB} | 5,5±2,2 ^{bcAB} |
| | 25 | 5,5±2,0 ^{bA} | 6,1±1,7 ^{cAB} | 5,2±1,4 ^{cA} | 4,6±2,1 ^{cdB} | 4,8±2,3 ^{cBC} | 4,9±2,0 ^{cB} |

*Ortalama ± standart sapma (n=45). Her sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır (p<0.05).

5. SONUÇ

Kestaneli sütlerin kurumadde sonuçlarının %13,74-20,04 arasında olduğu görülmüştür. Kurumaddenin kestane oranıyla artığı ve fırınlanmış kestanelerin haşlanmış kestanelere göre daha fazla kurumadde değerine sahip olduğu görülmüştür.

Toplam Şeker bakımından sonuçlarının %4,39-6,71 aralığında çıktığı tespit edilmiştir. Kestane oranı artıkça değerlerin artığı metot olarak ise haşlanmış ürünlerde daha yüksek sonuçlar alındığı görülmüştür.

Yağ değerlerinin kestane oranı artıkça azaldığı tespit edilmiştir. Sonuçlar %2,65-3,05 aralığında bulunmuştur. İstatistiksel olarak kontrol grubunun, %5 ve %15 kestane içeren sütlerin metot fark etmeksizin anlamlı bir fark içermediği tespit edilmiştir.

Kestaneli sütlerde asitlik değeri %0,11-0,13 bulunmuştur. Kestane oranının ya da metodunun asitliğe herhangi bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Kestaneli sütte %0,10-0,86 aralığında diyet lif bulunmuştur. Kestane oranı artıkça diyet lif artmıştır, haşlanmış örneklerde fırınlanmışa göre daha yüksek sonuçlar bulunmuştur.

Kalori ve enerji değerleri kestane oranıyla paralel olarak artmaktadır. Bununla birlikte sade süte göre kalorisi ve enerjisi daha yüksek bir içecek elde edilmiştir. Bununla birlikte bu özelliği diğer aromalı sütlerle benzer karbonhidrat ve enerji değerleri bulunmuştur.

Mineral açısından incelendiğinde kestane artıŐıyla genel olarak minerallerin sade süte oranla artmakta olduğu gözlenmiştir.

Antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik madde içeriği açısından kestaneli sütün sade süte göre daha yüksek değerler içerdiği gözlenmiştir. Antioksidan kapasitesi yöntemine göre farklı sonuç aralıkları gözlenmiştir. Metot kaynaklı olarak farklılıklar çıktığı düŐünmektedir. Toplam fenolik madde değerleri 1681-2064 mg GAE/L aralığında bulunmuştur. Antioksidan kapasitesi ve fenolik madde içeriği fonksiyonel

gıdalarda neredeyse artık incelenen temel bir kriter haline gelmektedir. Bu yönüyle incelendiğinde ürün tercih edilmesi için olumlu bir çerçeve çizmektedir.

Ürünün duyuşal değerlendirmesine göre en çok %5 fırınlanmış kestaneli sütün beğenildiği hatta sade sütün daha çok tercih edildiği görülmüştür. Kontrol grubu olan sade sütün ve %25 fırınlanmış kestaneli sütün en az beğenilen örnekler olarak son sırada olduğu görülmüştür.

Süte kestane ilavesiyle fonksiyonel bir ürün üretilmiş, pazara yeni bir ürün alternatifi oluşturulmuştur. Kestane artıklarının kullanım olanaklarını artırarak katma değeri yüksek bir ürün geliştirilmiştir.

Sütü sade içmek istemeyen kitle hedef alındığında sütün tüketilirliğini arttırarak zengin besin öğelerinden yararlandırmak iyi bir yol olacaktır. Özellikle çocuklara, hamilelere, spor yapanlara ve diyetine dikkat eden bireylere önerilebilecek sütlü bir içecek alternatifi olmuştur.

KAYNAKLAR

- Abe, L.T., Lajolo, F. M., Genovese, M.I.,** (2010). Comparison of Phenol Content and Antioxidant Capacity of Nuts, *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 30(Supl.1): 254-259.
- Altun, B., Besler, T., Ünal, S.,** (2002).Ankara’da Satılan Sütlerin Değerlendirilmesi, *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 11(2), 51-55.
- Anonim,** (2010). TNS&UA, Erişim tarihi: 15.07.2019 <https://www.gidahatti.com/aromal-suetler-sektoeruen-bueyuemesini-destekliyor-34544/>
- Anonim,** (2012). Ipsos, Hane Tüketim Paneli.
- AOAC 979.23,** (1979). Saccharides in Corn Syrup.
- AOAC 990.03,**(2006). Protein crude in Animal Feed Protein crude in Animal Feed.
- AOAC 991.43,** (1994). Total Soluble and Insoluble Dietary Fiber in Foods.
- Apak R., Güçlü K., Özyürek M., Karademir S.E.,** (2004). Novel Total Antioxidant Capacity Index for Dietary Polyphenols and Vitamins C and E, Using Their Cupric Ion Reducing Capability in the Presence of Neocuproine: CUPRAC Method, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (26) 7970-7981.
- ArabacıoğluÖzbilen, Z.,**(1993) İçme Sütü Tüketiminin Arttırılması ve Okul Sütü Programları. 5. *Türkiye Sütçülük Kongresi*, 20-21 Mayıs. Ankara.
- Arriaga-Alba., M, Madrigal-Bujaidar, E.,** (2007). Antimutagenicity of Stevia pilosa and Stevia eupatoriaEvaluated with Theames Test, *Toxicology in vitro*, 21(4): 691-697.
- ASÜD** Erişim tarihi: 15 Temmuz 2019 <https://www.asuder.org.tr/sut-ve-sut-urunleri/sut/sut-bilesenleri-ve-beslenmedeki-onemi/>
- Atasoy, E., Altıngöz, Y.,** (2011). Dünya ve Türkiye’de Kestanenin Önemi ve Üretimi, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, Sayı 22, Sayfa 1-13, İstanbul, 2011.
- Ayar, A., Demirulus, H.,** (2000). Eğitim Çağındaki Gençlerin Süt Ve Süt Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda*(25)5: 371-376.
- Aydın,S.,Çetinkaya,A., Bayrakçı, E.**(2010). Kars İlinde Üretilen İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu,21- 22 Ekim 2010.Düzce.
- Bajwa U., Mittal S.,** (2013). Quality characteristics of no added sugar ready to drink milksupplemented with mango pulp. *Journal Food Science Technology*. Nisan 2015 52(4):2112–2120
- Barth, CA., Behnke U.,** (1997). Nutritional Significance of whey and whey Components. *Nahrung*, 41: 2-12.
- Baysal A.,**(2004). Beslenme. 10.baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınları, Bölüm II Besinler, Süt. 2004. s: 268-275.
- Bernardez, M.M., Miguelez, J.M., Queijeiro, J.G.,** (2004). HPLC determination of sugars in varieties of chestnut fruits from Galicia (Spain), *Journal of Food Composition and Analysis*, 17, 63-67.
- Besler H., Ünal S.,** (2008). Beslenmede sütün önemi. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727.
- Bodet, L., Ernst, M., Allan, D., Woods, T.,** (2001). The international chestnut marketing situation. Department of Agricultural Economics Staff Paper No.411, University of Kentucky.

- Borges, O., Goncalves, B., Carvalho, J.S., Correia, P., Silva, A. P.** (2007). Nutritional quality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars from Portugal. *Food Chemistry*(106)976-984.
- Bounous, G., Botta R., Beccaro, G.,** (2000). The chestnut: The Ultimate Energy Source Nutritional Value and Alimentary Benefits, *Nucis* (9)44-50.
- Büyüktuncel, E.,**(2013). Toplam Fenolik İçerik ve Antioksidan Kapasite Tayininde Kullanılan Başlıca Spektrofotometrik Yöntemler, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 17:93-103.
- Candemir, A.,**2011, *Dilimlenmiş Kestanenin Akışkan Yatak ve Mikrodalga Kurutucuda Kurutulması Sonucunda Elde Edilen Ürünün Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Cortes, R., Hernandez-Ceruelos, A., Torres-Valencia, JM., Gonzalez-Avila, M., Chan, P., Tomlinson, B., Chen, Y., Liu, J., Hsieh, M., Cheng, J.,** (2000). A double blind Placebo-controlled Study of the Effectiveness and Tolerability of Oral Stevioside in Human Hypertension, *Br J Clin Pharmacol*, 50:215-220.
- Çetin, M., Çimen, M., Goksoy, E.O., Yıldırım, S.,** (2010). Biochemical Components Having Economic Importance for Goat Milk in Different Environmental Conditions, *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(5):799–800.
- Çubuk, A.,**(1997). *Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Süt ve Yoğurtların Protein, Yağ Kuru madde, Asitlik ve Kül Derecelerinin Saptanması*. Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme Bilimleri Programı, Ankara.
- Dassler, E., Heitmann G.,** (1991). *Obst und Gemüse*. Verlag Paul Parey, Berlin
- Demirci, M.,**(1984). Laktozun insan beslenmesindeki önemi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 15, Sayı 3-4.
- Desmason, A.M., Marcher, H.M., Tixier, M.,** (1984). Changes in the free and total amino acid composition of ripening chestnut seeds. *Phytochemistry*, 23(11) 2453–2456.
- De Vasconcelos, M. CBM., Bennett, R. N., Rosa, E. A. S., Ferreira-Cardoso, J. V.,** (2007). Primary and Secondary Metabolite Composition of Kernels from Three Cultivars of Portuguese Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) at Different Stages of Industrial Transformation, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 3508-3516.
- De Vasconcelos, M. C. B. M., Nunes, F., Viguera, C. G., Bennett, R. N., Ferreira-Cardoso, J. V., Rosa, E. A. S.,** (2010a), Industrial processing effects on chestnut fruits (*Castanea sativa* Mill.) 3. Minerals, free sugars, carotenoids and antioxidant vitamins, *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 496-505.
- De Vasconcelos, M. C. B. M., Bennett, R. N., Rosa, E. A. S., Ferreira-Cardoso, J. V.,** (2010b), Composition of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and association with health effects: fresh and processed products, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90: 1578–1589.
- Diehl, J.F.,**(2002). Nuts shown to offer health benefits, *International News on Fats, Oils and Related Materials*, 13(2)134–138.
- Dogan, S., Meral, R.** (2006). Buğdayda bulunan antioksidan maddeler. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*. 7-8 Eylül 2006, Gaziantep.
- Doğanay, H.,** (2011). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 5. Baskı.

- Ensminger, A.H., Ensminger,M.E., Konlande,J.E., Robson, J.R.K.,** (1995). Theconcise encyclopedia of foods and nutrition,(2nd ed.). CRC Press, BocaRaton.
- Ertan, K., Bayana, D., Gökçe, Ö., Alatossava, T., Yılmaz, Y., Gürsoy O.,** (2017). Türkiye’de Satışa Sunulan UHT ve Pastörize İnek Sütü Örneklerinin Toplam Antioksidan Kapasitesi ve Fenolik Madde İçeriği, *Akademik Gıda*, 15(2)103-108
- Ertürk,Ü., Mert,C., Soylu,A.,** (2006).Chemical Composition of Fruits of Some Important Chestnut Cultivars, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(2).
- Eymir, A.,** (2017). *Bursa ilinde yetişen Osmanoğlu ve Sariaşılama kestanelerinin toplam fenolik ve madde miktarı, fenolik kompozisyonu ve antioksidan kapasiteleri üzerine haşlama ve fırınlamanın etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği.
- FAO,** (2003). CALCULATION OF THE ENERGY CONTENT OF FOODS - ENERGY CONVERSION FACTORS Erişim tarihi: 10.07.2019 <http://www.fao.org/3/y5022e/y5022e04.htm>
- FDA,** (2006). Sweeteners. Erişim tarihi:1.12.2008 http://www.fda.gov/fdac/features/2006/406_sweeteners.htmL
- FDA,** (2008). Food and Drug Organization, Stevia'nın İçeriği, www.fda.gov/ora/riars/ora_import_ia4506.htmL -Stevia.
- Ferreira-Cardoso JV., Sequeira CA., Rodrigues L., Gomes EF.,** (1999). Lipid composition of *Castanea sativa* Mill. fruits of some native portuguese cultivars. *Acta Horticulturae* 494:133–138.
- Fitzgerald, R.J.,**(1988). Potential Uses of Case in Phosphopeptides, *International dairy journal*, (8) 451– 457.
- Filik, G., Görgülü M., Boğa M.,** (2011). Farklı Mevsimlerde Siyah Alaca Süt İneklerinin Sabah Akşam Süt Kompozisyonunun Değişimi, *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı*, Eskişehir.
- Fox P.F., McWeeney P.L.H.,** (2003). Advanced Dairy Chemistry. Volume 1. In Chapter 1: Milk Proteins: General and Historical Aspects. Third Edition. Part A. New York, Springer Verlag Publish.
- Gaucheron,** (2005).The minerals of milk Frédéric
- Gehardt S.E., Thomas R.G.,** (2006).Nutritive Value of Foods. United States Department of Agriculture (USDA). Agricultural Research Service. Home and Garden Bulletin. Number 72.
- Geuns, J.M.C.,**(2003). Stevioside, *Phytochemistry*, 64:913-921.
- Gondard, H., Romane, F.O., Regina, I.S., Leonardi S.,** (2006). Forest management and plant species diversity in chestnut stands of three Mediterranean areas. *Biodiversity and Conservation* (15)1129–1142.
- Gönç, S., Oysun, G., Ergüllü, E.,** (1993). Süt Üretiminde Sorunlar ve Destekleme Politikaları,Türkiye 5. Sütçülük Kongresi.
- Gönç, S.,Tanülkü, B.,** (1981). Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasına Gelen Sütlerin Bazı Özelliklerine Bölge ve Mevsimlerin Etkisi Üzerine Araştırmalar. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(1,2,3)275-290.
- Grafe, G.,**(1967), *Ernaehrungswirtschaft*,14:340-344.
- Gresti, J., Bugaut, M., Maniogui, C., Bezard, J.,** (1993). Composition of Molecular Species of Triacylglycerols in Bovine Milk Fat. *Journal Dairy Science*,(76) 1850-1869.
- Gu, L., House, S.E., Wu, X., Ou, B., & Prior, R. L.** (2006). Procyanidin and catechin contents and antioxidant capacity of cocoa and chocolate products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 4057-4061.

- Holland, B., Unusu, I.D., Buss, D.H.** (1992). Fruit and Nuts. "The Composition of Foods" 5. Baskı Eki Ed. Mc Cance ve Widdowson, *Royal Society of Chemistry*, Copyright. G.B.
- Hilliam, M.**, (2003). Future for Dairy Products and Ingredients in the Functional Foods Market.
- Işık, N.**, (2003). Kestane ve Beslenmeye Katkıları.
- İnanç A.L., Çınar İ.**, (2009). Alternatif doğal tatlandırıcı: stevia. *Gıda*, 34 (6): 411-415 Derleme
- Jafari, M., Khaniki G.J., Roshanzamir, M., Sadighara, P.**, (2017). Antioxidant activity of raw milk and dairy products commonly consumed in Fars province, Iran. *Journal of Food Safety & Hygiene* 2017; 3(1-2): 21-26.
- Jensen, R.G., Ferris A.M., Lammi-Keefe, C.J.**, (1991). Symposium: Milk-Fat Composition, Function and Potential for Change. *Journal Dairy Science*, 74: 3228-3243.
- Jeppesen, P.B., Gregersen, S., Alstrup, K.K., Hermansen, K.**, (2002). Stevioside Induces Antihyperglycaemic, Insulinotropic and Glucagonostatic Effects in Vivo: Studies in the Diabetic goto-kakizaki (GK) rats, *Phytomedicine*, 9:9-14.
- Karadeniz, V.**, (2013), Türkiye’de Kestane Tarımı ve Başlıca Sorunları, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt:6 Sayı:27.
- Karahocagil, P. ve Tosun, İ.**, (2004). Kestane, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, *Bakış*, Sayı: 7, s. 1-4.
- Kinghorn, A.D., Wu, C.D., Soejarto, D.D.**, (2001). Alternative Sweeteners (3.ed), revised and expanded, In: Stevioside, O’Brien Nabors, L. (ed), Dekker, New York, 167-183.
- Kırdar, S.**, (2001). Süt ve Ürünleri Analiz Metotları Uygulama Kılavuzu, 5-7. Bölüm. Süleyman Demirel Üniversitesi, Süt Yayınları.
- Kızılaslan, N.**, (2017). Tatlandırıcılar ve Metabolizma Hastalıklarıyla İlişkisi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2): 191-198.
- Komissarenko N.F., Derkach A.I., Kovalyov I.P., Bublik N.P.**, (1994). Diterpeneglycosides and Phenylpropanoids of Stevia Rebaudiana Bertoni, *Rast Res*, 1(2):53-64.
- Kominakis, A.P., Papavasiliou, D., Rogdaki E.**, (2009). Relationships Among Udder Characteristics Milk and Non-yield Traits in Frizarta Dairy Sheep, *Small Rum. Res.* 84/(1/3):82-88.
- Korel, F., Balaban, M.Ö.**, (2006). Composition, color and mechanical characteristics of pretreated candied chestnuts. *International Journal of Food Properties*.(9) 559-572.
- Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E. and Etherton, T.D.**, (2002). Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am. J. Med.*, Vol. 113 (9): 71-88.
- Kurdal, E., Özcan T., Yılmaz-Ersan L.**, (2016). *Süt Teknolojisi*, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Kurt, A., Demirci, M., Kurdal, E.**, (1977). Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin Bileşimleri ve Çeşitli Hileler Yönünde Araştırılması II Yaz Mevsiminde Piyasaya Arzedilen Sütler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8(4), 17-35.
- Künsch, U., Schärer, H., Patrian, B., Höhn, E., Conedera, M., Sassella, A., Jermini, M., Jelmini, G.**, (2001). Effects of roasting on chemical composition and quality of different chestnut (*Castanea sativa* Mill.) varieties, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81:1106-1112.

- Lin M.Y., Yen C.L.** (1999). Antioxidative ability of lactic acidbacteria. *Journal Agri Food Chem*; 47: 1460-1466.
- McCance, Widdowson's.** (1988). The Composition of Foods. Fourth Edition, Elsevier/North-Holland Biomedical Press, London.
- McCarthy, M. A. ve Meredith, F.I.**, (1988). Nutrient data on chestnuts consumed in the United States. *Econ. Bot.*, 42, 29-36.
- Megep Bahçecilik Kestane Yetiştiriciliği**, (2003). Erişim tarihi: 10.07.2019 http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kestane%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf
- Metin, M.**,(2001). Süt Teknolojisi, Sütün bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi Basım evi, s:1-21 s:802.
- Miguelz, J.L.M.,Bernardeza, M.M., Queijeiro, J.M.G.**,(2004). Composition of varieties of chestnuts from Galicia(Spain).*Food Chemistry*(84)401–404.
- Miller, G.D., Jarvis, KJ., McBean, LD.** (2000). Handbook of Dairy Foods and Nutrition. In: Jensen RG, Kroger M, editors. The Importance of Milk and Milk Products in the Diet. CRC Press, New York, p 4-24.
- Nabor, O.L., Gelardi, R.C.** (1986). Alternative Sweeteners. Marcel Dekker, New York.
- Nacz, M., Shahidi, F.**, (2004). Extraction and Analysis of Phenolics in Food.
- National Dairy Council**, (2000). Newer Knowledge of Dairy Foods. Nutrient Content of Selected Dairy Foods. Table 13. 2000.
- Nayir, M.S.**, (2008). *Sütün yoğurda dönüşümü sırasında içerdiği fenolik antioksidan maddelere prebiyotik bakteri etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Neri, L., Dimitri, G., Sacchetti, G.** (2009). Chemical composition and antioxidant activity of cured chestnuts from three sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) ecotypes from Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(1), 23–29.
- NMKL**, (2007) NMKL 186 İz elementler: As, Cd, Hg, Pb ve diğer elementlerin basınçlı parçalama sonrasında ICP-MS ile tayini.
- NMKL**, (2009)NMKL 191 (Gıdalarda indüktif eşleşmiş plazma kütle spektrometresiyle tayin.
- Nunes, A.P.M., Ferreira-Machado, S.C., Nunes, R.M., Nantas, F.J.S., Mattas, J.C.P., Caldeira-de-Araujo,A.** (2007). Analysis of Genotoxic Potentiality of Stevioside by Come Tassay, *Food and Chem Toxicol*, 45: 662-666.
- Önal, A.R.**,(2005). *Trakya'da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendiren Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerin Tespiti*.Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı.
- Özsunar, A.**, (2005). *Trakya Bölgesinde Üretilen İnek Sütlerinde Aflatoksin MİVarlığı*.Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği.
- Özrenk, E., Bayar, N.**,(2008). Konya Yöresine Ait Sütlerin Bazı Kalite Özellikleri, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*,Mayıs, Erzurum.
- Paixão, J.A., Rodrigues, J.B., Esmerino, E.A., Cruz, A.G., Bolini, H.M.A.**,(2014). Influence of temperature and fat content on ideal sucrose concentration, sweetening power, and sweetness equivalence of different sweeteners in chocolate milk beverage. *Journal Dairy Science*. 97:7344–7353.
- Pereira Lorenzo, S., Ramos-Cabrer, A.M.**, (2004). Chestnut, an ancient crop with future. In: Ramdane, D., Mohan-Jain, S. (ed.), Production practices and quality assessment of food crops, vol. 1 “Preharvest Practice” Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, p. 105–161.

- Pereira-Lorenzo S., Ramos-Cabrer A., Díaz-Hernández M., Ciordia-Ara M, Ríos-Mesa D.,**(2006). Chemical Composition of Chestnut Cultivars From Spain, *Scientia Horticulturae*.
- Pinnaivalia, G.G., Pizziriani, S., Severini, C., Bassi, D.,**(1993). Chemical and functional characterization of some chestnut varieties. Uluslar arası Kestane Kongresi, Spoleto, İtalya.
- Pol. J., Hohnova, B., Hyötylainen, T.,** (2007). Characterisation of *Stevia rebaudiana* by Comprehensive Two Dimensional Liquid Chromatography time-of-Flight mass spectrometry, *J of Chromatogr A*, 1150(1-2): 85-92.
- Popov-Raljić, JV., Lakić NS. , Laličić-Petronijević JG., Barać MB., Sikimić V.M.,** (2008). Color Changes of UHT Milk During Storage.
- Renner, E.,**(1974). *Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen* Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kepten.
- Richard, D.,**(2009). Questions and answers about stevia Erişim tarihi: 25 Ocak 2009 [www.stevia.com/ SteviaArticle.asp?Id=2269](http://www.stevia.com/SteviaArticle.asp?Id=2269).
- Saldamlı, İ.,**(2005). *Gıda Kimyası. Aminoasitler, Peptidler ve Proteinler*. 1. Baskı, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, s: 195-256.
- Salji, J.P., Sawaya, W.N., Ayaz, M.,** 1987. Production Processing and Quality Assesment of Dairy Products in Western Province of Saudi Arabia. 42(1): 27-32.
- Seçkin, A., Baladura, E.,** (2011). Süt ve Süt Ürünlerinin Fonksiyonel Özellikleri, *CBÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 7.1:27-38
- Selek, İ.,**(2011). *Ceviz ve kestanede bazı enolik bileşenlerin incelemesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği.
- Sezen F., Koçak C.,**(2006). Fonksiyonel Süt Ürünleri Teknolojisindeki Gelişmeler, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, Bolu.
- Sezgin, E., Bektaş, S.**(1988). Trabzon ‘da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar, *Gıda*, 13(6):181-187.
- Sezgin, E. ve Koçak, C.**(1982). Ankara’da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda*, 7(6), 281-287.
- Sipola, M.,**(2002). *Effects of Milk Products and Milk Protein-derived Peptides on Blood Pressure and Arterial Function in Rats*, (Akademik Tez), Institute of Biomedicine/Pharmacology, University of Helsinki.
- Soylu, A.,**(2004). Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri, İstanbul.
- Sönmez, C., Ertas, G., Okur, Ö.D., Güzel-Seydim, Z.,**(2010). UHT Sütlerin Bazı Kalite Kriterlerinin ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, *Akademik Gıda* 8 (1) 13-16.
- Strohmaier, W.,**(1997). Lactulose: Status of Health Related Applications. pp:262-272. Whey. Proceedings of the Second International Whey Conference held in Chicago, USA. 27-29 Ekim.
- Subaşı, B.** (2004). İstanbul Ticaret Odası Etüt Araştırma Şubesi Kestane Sektör Profili.
- Şekerden, Ö., K. Özkütük.,** (1995). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Et Sığırcılığı ve Sığır Besiciliği, Ondokuz Mayıs Üni. Yayın No: 91
- Şengül Ü., İlgin R.,** (2017). Giresun/Türkiye Orijinli Doğal Tatlı Kestanelerde İz Element İçeriği. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2): 185-190.
- Tadhani, MB., Patel, VH., Subhash, R.,** (2007). Invitro Antioxidant Activities of Stevia Rebaudian Aleaves and Callus, *J Food Compos Anal*, 20:323-329.
- Tan S., Ertürk Y.E.,** (2002). Türkiye’de Süt Tozu Üretimi ve Dünyadaki Rekabet Şansı

- Tarımsal Yapı ve Üretim. T. C. Başbakanlık D.İ.E.,**(2001). Ankara.
- Tekelioğlu, O., Çimen M., Bayril T.,** (2010a). The Milk Biochemical Parameters Having Economic Importance in Machine Milked Cows, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (3):519–521.
- Tekelioğlu, O., Çimen M., Bayril, T. ve Dilmaç, M.,** (2010b). Makineli Sağımla Erken Kış Döneminde Elde Edilen Sütlerde Yağlılık Düzeylerinin Haftalık Değişimi, *Hasad Hayvancılık Dergisi*, 26 (301):40–42.
- Tokur, E.,**(2006). *Ankara'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı.
- TSE,** (1994). TS 1018 Çiğ Süt Standartı.
- TSE,** (2002).TS İnek sütü 1018/T2.
- TSE,** (2014).TS EN 13805 Gıdalar – Eser elementlerin tayini – Basınç altında parçalama.
- TSE,** (2015).TS ISO 2446 Süt yağ muhtevası tayini.
- TSE,** (2004). TSE 1072, Kestane.
- TÜİK,** (2019).Süt ve Süt Ürünleri Üretimi, Tablo-1: Süt ve Süt Ürünleri Üretim Miktarı ve Değişim Oranları,Ocak 2019, Erişim tarihi: 18 Temmuz 2019 <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30715>
- Türk Gıda Kodeksi,** (2000). Çiğ sütve ısıl işlem görmüş içme sütleri tebliği, Tebliğ No: 2000/6. *T.C. Resmi Gazete*23964 14 Şubat 2000.
- Türk Gıda Kodeksi,**(2019).İçme Sütleri Tebliği, Tebliğ No:2019/12*T.C Resmi Gazete* 30699 27 Şubat 2019.
- Türkoğlu, H., Atasoy, F.,Özer, B.**(2003).Şanlıurfa ilünde üretilen ve satışa sunulan süt yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri.*Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2003, 7 (3-4):69-76
- Türkomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı,** (2019a).Erişim tarihi:18 Temmuz 2019<http://www.turkomp.gov.tr/food-sut-17>
- Türkomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı,** (2019b).Erişim tarihi:18 Temmuz 2019<http://www.turkomp.gov.tr/food-kestane-406>
- Ulusal Süt Konseyi,** (2019). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri Süt Raporu 2018.pdf
- Üçüncü M.,**(2005). Süt ve Mamulleri Teknolojisi, 5. Baskı 1. Bölüm Süt Bileşimi ve Özellikleri s:1-67.
- Ürkek, B., Şengül, M.,** (2018). Türkiye’de üretilen organik ve konvansiyonel sütlerin bazı fizikokimyasal özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonu ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(4):452-459.
- Van Soest P.J.,** (1994). Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University, USA. 476 p.
- Virtanen T.A.P., Akkanen, S., Korhon, H.,** (2007).Development of antioxidant activity in milk whey duringfermentation with lactic acid bacteria. *J ApplMicrobiol*; 102: 106-115.
- Vitali, D.C., Vedrına I.D., Sebecic, B.,** (2009). Effects of Incorporation of Integral Raw Materials and Dietary Fibre on the Selected Nutritional and Functional Properties of Biscuits.
- Wani, I. A., Hamid, H., Hamdani, A. M., Gani, A., Ashwar, B. A.** (2017). Physico–chemical, rheological and antioxidant properties of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) as affected by pan and microwave roasting. *J Adv Res*, 8: 399–405.

Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y., Uysal, H., (2007). İzmir İlçelerinde Mandıralarca Kış Aylarında Toplanan Sütlerde Bazı Besin Madde ve Fiziksel Özelliklere Ait Değişimlerin Saptanması, *Hayvansal Üretim Dergisi*, 48 (1): 26-32.

Yıldırım, S.,(2009). The Biochemical Parameters Having Economic Importance in Milk from Machine Milking in Different Regions of Turkey, *Journal of Applied Sciences Research*, 5(4):340–342.

Yurdakul, E., (2008). *Kahvaltılık Gevrekleri Zenginleştirmek Amacıyla Üretilen Dondurarak Kurutulmuş Kestanenin Kalite Kriterlerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 165s.

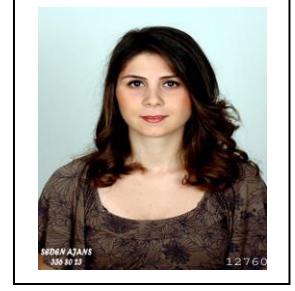


ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Gaye İrem ERDOĞAN

Doğum Tarihi ve Yeri : 29.01.1988 – Diyarbakır

E-posta : gayeirem.erdogan@tarimorman.gov.tr



ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** :2013, Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği
- **Yüksek Lisans** :2019, Bursa Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2014-2016 AVOD Kurutulmuş Gıda A.Ş., Gıda Mühendisi
- 2016- Nilüfer İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gıda Mühendisi

TEZDEN TÜRETİLEN ESERLER, SUNUMLAR VE PATENTLER:

-

DİĞER ESERLER, SUNUMLAR VE PATENTLER:

-