

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TRABZON İLİNDE SATIŞA SUNULAN HAMSİKÖY SÜTLACININ
MİKROBİYOLOJİK VE BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS

Gülsüm ORDU

OCAK-2023
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON İLİNDE SATIŞA SUNULAN HAMSİKÖY SÜTLACININ
MİKROBİYOLOJİK VE BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL AND SOME CHEMICAL
PROPERTIES OF HAMSİKÖY RICE PUDDING OFFERED FOR SALE IN
TRABZON PROVINCE**

YÜKSEK LİSANS

Gülsüm ORDU

**OCAK-2023
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON İLİNDE SATIŞA SUNULAN HAMSİKÖY SÜTLACININ
MİKROBİYOLOJİK VE BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL AND SOME CHEMICAL
PROPERTIES OF HAMSİKÖY RICE PUDDING OFFERED FOR SALE IN
TRABZON PROVINCE**

YÜKSEK LİSANS

Gülsüm ORDU

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fırat YILMAZ

**OCAK-2023
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Trabzon İlinde Satışa Sunulan Hamsiköy Sütlacının Mikrobiyolojik ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’ nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’ nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’ nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

24/01/2023

.....
Gülsüm ORDU

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans tez çalışmamın her aşamasında bana her türlü desteği sağlayan, bilgi ve birikimini benimle paylaşan değerli tez danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fırat YILMAZ 'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamı yapabilmem için işyerinde bana her türlü kolaylığı sağlayan patronum Sabit ÇOLAK'a, hayatımın her alanında bana daima destek veren babam Halil İbrahim ORDU, annem Havva ORDU, kardeşlerime ve arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

Gülsüm ORDU
GÜMÜŞHANE – 2023

ÖZET

Besleyici bir gıda olan süt insanın tüm yaşamında önemli bir yere sahiptir. Yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan hayvansal kaynaklı protein, yağ, laktoz ile vitamin ve mineral maddeleri tam ve yeterli oranda içerir. Sütten; yoğurt, peynir, tereyağı gibi ürünler elde edilerek insanlar tarafından tüketilir. Ayrıca insanların çokça tercih ettiği sütlü tatlılar da süt bileşenlerini yoğun miktarda içermektedir. Sütlü tatlılar arasında bulunan sütlac; insanlar tarafından yaygın olarak bilenen geleneksel tatlımız arasında yer alır. Sütlac yapımı bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Bu çalışmada Türkiye’ de yaygın olarak tüketilen ve fırınlanarak hazırlanan, alanında çok araştırma yapılmayan Hamsiköy Sütlacı’ nın mikrobiyolojik ve bazı kimyasal özellik bakımından incelenmesi ve literatür çalışmalarıyla karşılaştırılarak standartlara uygunluğu amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Trabzon piyasasında satışa sunulan 20 adet Hamsiköy sütlacı mikrobiyolojik (TAMB, Maya-Küf, TAPB, MRS ve M17 agarda gelişen LAB sayıları, Koliform Bakteri, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, *Pseudomonass spp.*) ve kimyasal (kuru madde, kül miktarı, protein miktarı, pH, renk, titrasyon asitliği, yağ miktarı) özellik bakımından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hamsiköy Sütlacı, Kimyasal analizler, Mikrobiyolojik kriterler

SUMMARY

It has a place in all that can be in milk, which is a nutritious food. It contains proteins, fats, lactose, as well as vitamins and mineral substances of animal origin that are necessary for an adequate and balanced diet in a full and sufficient. Products such as yogurt, cheese, butter are obtained from milk and consumed by people. In addition, milk dessert, which people prefer a lot, also contain a large amount of milk components. Rice pudding, which is found among milk dessert; that is among our traditional dessert that is widely known by people. Rice pudding production varies from region to region. In this study, it was aimed to examine Hamsikoy rice pudding, which is widely consumed in Turkey and prepared by baking, which has not been researched much in its field, in terms of microbiological and some chemical properties and to compare it with literature studies and to comply with standards.

In this study, 20 Hamsiköy rice pudding microbiological (TAMB, yeast- mold, PAB, MRS agar developing LAB, M17 agar developing, coliform bacteria, enterobacteriaceae, St. Aureus, pseudomonas spp.) and chemical (amount of dry matter, amount of ash, amount of protein, pH, color, titration acidity, amount of fat) properties were studied.

Keywords: Hamsiköy Rice-Pudding, Chemical analysis, Microbiological analysis

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Numunelerin Hazırlanması	14
3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler	14
3.2.2.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı	14
3.2.2.2. Maya- Küf Sayımı.....	15
3.2.2.3. Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Sayımı	15
3.2.2.4. MRS Agarda Laktik Asit Bakterileri (LAB) Sayımı	15
3.2.2.5. M17 Agarda Gelişen Mezofilik Laktik Asit Bakterileri (LAB) Sayımı	15
3.2.2.6. Koliform Grubu Bakteri Sayımı	15
3.2.2.7. <i>Enterobacteriaceae</i> Sayısının Belirlenmesi.....	15
3.2.2.8. <i>Staphylococcus Aureus</i> Sayımı	16
3.2.2.9. <i>Pseudomonas ssp.</i> Sayımı	16
3.2.3. Kimyasal Analizler.....	16
3.2.3.1. Kuru Madde Analizi.....	16
3.2.3.2. pH Ölçümü	16
3.2.3.3. Kül Analizi	16
3.2.3.4. Protein Tayini.....	17
3.2.3.5. Renk Analizi.....	17
3.2.3.6. Titrasyon Asitliği	18
3.2.3.7. Yağ Analizi	18

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	19
4.1. Mikrobiyolojik Analizler	19
4.1.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	19
4.1.2. Maya- Küf Sayımı.....	19
4.1.3. Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri Sayımı	21
4.1.4. MRS Agarda Gelişen Laktik Asit Bakteri (LAB) Sayımı	21
4.1.5. M17 Agarda Gelişen Mezofilik LAB Sayımı	21
4.1.6. Koliform Bakteri Sayımı.....	21
4.1.7. <i>Enterobacteriaceae</i> Grubu Bakteri Sayımı.....	22
4.1.8. <i>Staphylococcus aureus</i> Sayımı.....	22
4.1.9. <i>Pseudomonas ssp.</i> Sayımı	23
4.2. Kimyasal Analizler.....	23
4.2.1. Kuru Madde Miktarı	23
4.2.2. pH Ölçüm Değeri	31
4.2.3. Kül Miktarı.....	31
4.2.4. Protein Miktarı	32
4.2.5. Renk Miktarı	32
4.2.6. Titrasyon Asitliği Miktarı	32
4.2.7. % Yağ Miktarı.....	32
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	34
KAYNAKÇA.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	39

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Sütlacın besin değeri (100g).....	4
Tablo 2. Hamsiköy Sütlaç örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları	20
Tablo 3. Hamsiköy Sütlaç örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları.....	24



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hamsiköy Sütlağı	5
Şekil 2. Protein analizinde kullanılan distilasyon cihazı.....	17



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
AHA	: Amerikan Kalp Birliği
Aw	: Su aktivitesi
<i>B. Cereus</i>	: <i>Bacillus Cereus</i>
cm ³	: Santimetre küp
CPS	: Koagülaz pozitif stafilokoklar
<i>E. Coli</i>	: <i>Escherichia Coli</i>
g	: Gram
HACCP	: Tehlike analizi ve kritik kontrol noktası
HCl	: Hidroklorik asit
Kg	: Kilogram
Km	: Kuru madde
Kob	: Koloni oluşturan birim
<i>L. Monocytogenes</i>	: <i>Listeria Monocytogenes</i>
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
Log	: Logaritma
Mg	: Miligram
ml	: Mililitre
N	: Normal
NaCl	: Sodyum klorür
PCA	: Plant count agar
PDA	: Patato dekxtrose agar
pH	: Asitlik bazlık birimi
<i>S. Aureus</i>	: <i>Staphylococcus Aureus</i>
TAPB	: Toplam aerobik psikrofilik bakteri
TMAB	: Toplam mezofilik aerobik bakteri
UHT	: Ultra hight temperature
VRB	: Violet red bile
VRBG	: Violet red bile glucose

1. GİRİŞ

İnsan sağılığının korunması ve geliştirilmesinde önemli olan yeterli ve dengeli beslenme ile vücut ihtiyacı olan enerji ve besin öğelerini her gün yeterli miktarda gıdalardan alması gerekir. Bu gıdaların en önemli olanlarından biri de süt ve süt ürünleridir. Besleyici bir gıda olan süt insan yaşamı için gerekli olan tüm besin öğelerini diğer gıdalara göre daha fazla miktarda içerir. Süt hemen hemen bütün besin elementlerini, ayrıca hayati fonksiyonlar için gerekli olan vitaminleri, enzimleri, antikorları ve daha birçok maddeyi yeterli ve dengeli bir biçimde bulunduran tek üründür (Bayram, 2012). Sütün insan beslenmesinde önemli yeri olmasının dışında, kemik ve diş oluşumunda da önemli katkısı olan bir gıdadır. Bir gıdanın besin değeri, vücudun normal fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gereksinim duyduğu besin öğeleri içeriği ile ölçülür (Özcan vd., 1998). Süt bileşiminde 85'e yakın farklı besin öğesi bulundurmaktadır (Şimşek vd., 2005).

Sütün yağ oranı %3-6 arasında değışiklik gösterebilmektedir. Ancak genellikle alt sınıra yakın miktarda bulunur. Süt kalitesine bakarken yalnızca süt içerisindeki yağ yüzdesine değil, yağı oluşturan yapıtaşları olan yağ asidi ve gliserollerin kalitesi göz önünde bulundurulmalıdır. Büyük miktarda trigliseridlerden oluşmaktadır. Az miktarda ise serbest yağ asitleri ve kolesterol süt yağının bileşiminde bulunan maddelerdir (Park ve Haenlein, 2013).

Süt ve süt ürünleri toplum sağılığı açısından bakıldığında kalsiyum, fosfor, bazı önemli mineraller, protein ve bazı B grubu vitaminleri (riboflavin) gibi besin gruplarının kaynağı olarak bilinir. Büyüme ve gelişmeye önemli ölçüde katkı sağılayan süt proteinleri, organizmanın kendi kendini yenilemesi açısından da önemlidir. İnek sütü %2.8-%3.7 arasında protein içeriğine sahiptir. Süt proteinleri temel olarak kazeinler ve serum proteinleri olarak ikiye ayrılır. Kazein, dört çeşit fosforlu bileşiklerden oluşmaktadır. Bunlar; α_1 , α_2 , β - ve κ -kazeindir. Süt proteininin %80' ini kazein oluştururken, %20' lik kısmını serum proteinleri oluşturmaktadır. Serum proteinleri peynir altı suyu olarak da bilinmektedir. Laktoalbumin ve laktoglobülin gibi proteinler peynir altı suyu olarak da bilinmektedir. Laktoalbumin ve Laktoglobülin gibi proteinler serum proteinleri sınıfında yer almaktadır. Sütün temel karbonhidrat bileşeni laktozdur. Ancak laktoz dışında da bazı karbonhidratları da eser miktarda içermektedir. Bunlar glikoz ve oligosakkaritlerdir. Özellikle anne sütünde inek sütüne kıyasla daha yüksek miktarda bulunmaktadır. Bebeklerin sindiremediği oligosakkaritlerin probiyotik özellik

gösterdiği düşünülmektedir (Claeys vd., 2013). Besin içeriği bakımından insan sağlığına yararlı olsa da sütün besleyici olması günlük alınması gereken miktara bağlıdır (Yerlikaya ve Kınık, 2019).

Sütün kimyasal yapısına bakıldığında karbonhidrat, protein, yağ, vitamin ve mineral bulundurduğu ve bu nedenle tek başına besleyici bir besin kaynağı olduğu bilinmektedir. Süt içerisinde elzem ve elzem olmayan amino asitler dengeli oranda bulunmaktadır. Süt içerisinde bulunan kükürtlü amino asitler (metiyonin ve sistein) sınırlıdır. Lizin içeriği yüksek olan süt, tahıllarla beraber tüketildiğinde amino asit dengeli sağlanmaktadır (Schroeter vd., 2003).

Günümüzde doğal gıdaya olan eğilimin artması nedeniyle sütün çiğ tüketimi de bazı bölgelerde yaygınlaşmaya başlanmıştır. Mikrobiyolojik içeriğinden dolayı riskli olan çiğ sütün ısıtılma işlemi uygulanmadan tüketilmesi insan sağlığına olumsuz yönde etkiler.

Bu nedenle mikrobiyal güvenliğini sağlamak ve sütün raf ömrünü uzatmak için süte ısıtılma işlemi uygulanmaktadır (Yerlikaya ve Kınık, 2019). Aynı zamanda çiğ sütün besin değerini koruyabilmek için UHT ve pastörizasyon gibi işlemlerle çiğ süte ısıtılma işlemi uygulanmaktadır. Ancak ülkemizde tüketicilerin yoğun olarak tercih ettiği sokak sütü insanlar tarafından kaynatılarak mikrobiyolojik olarak güvenli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Fakat kaynatma yöntemi zararlı mikroorganizmaları yeteri kadar yok etmemekte ve besin öğelerinde kayıplara neden olmaktadır. Sütün işlenmesi sırasında özellikle ısı ile muamele ve taşıma sırasında ultraviyole ışınlarla maruz kalmaları ile besin öğelerinde oluşan kayıplar sağlık açısından istenilmeyen bir durumdur (Ünal ve Besler, 2008).

Çabuk bozulan bir gıda olması nedeniyle bir yerden bir yere taşınması güç olan süt, tereyağı, peynir, yoğurt gibi ürünlere işlenerek raf ömrü arttırılır. Bunların yanında insanlar tarafından çok fazla tercih edilen ve süt bileşenlerini içeren tatlılar da elde edilmektedir. Sütlü tatlılar, hazır yemek sektörünün içerisinde görülmekte ve sütlü tatlılara ait mikrobiyolojik özellikler, hazır yemek kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Sütlü tatlılar, süt sektörü alanında çok fazla araştırma yapılmayan, üretim şartlarının fiziksel, kimyasal ve tekstürel özelliklerinin incelenmesi gereken bir ürün grubudur (Kadağan, 2015).

Sütlü tatlılar, üretimi sırasında sütün bileşiminde bulunan yağ nedeniyle dışarıdan yağ eklenmesine gerek duyulmaz. Ayrıca diğer tatlılara göre daha az yağ, şeker ve un içeriğine sahip olduğu için daha sağlıklıdır ve daha çok tercih edilmektedir. Aynı zamanda enerji değerleri de düşüktür. Protein miktarı ve kalitesi diğer tatlı çeşitlerine göre daha yüksek olduğu için kişilerin günlük protein ihtiyaçlarını karşılamada önemli

bir yeri vardır. Sütün A vitamini, riboflavin (B₂), kalsiyum ve fosfor minerali bakımından zengin olması nedeniyle sütlü tatlılar da tüm bu bileşenlere sahip olup sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenme için uygun tatlı çeşididir. Bu özelliklerinden dolayı sütlü tatlılar çocuklar, gebeler, emziren bayanlar gibi beslenme açısından risk taşıyan grupların da tüketebileceği en sağlıklı tatlılar arasında yer almaktadır (Kadağan, 2015).

Sütlaç; sütlü tatlılarımız içerisinde en çok bilinen ve diğer tatlılara göre daha fazla talebi olan üründür. Divan-ü Lügatit-Türk'te "Uwa" isminde bir tatlıdan bahsedilir. Tarifi, "Pirinç pişirildikten sonra soğuk suya konur; sonra suyu süzülerek içerisine şeker atılır, soğuk olarak yenir" olarak tanımlanmıştır (Arıkan, 2016).

Sütlaç Türk mutfağında iki şekilde yer alır. Birisi klasik tencerede pişen şekli, diğeri de fırın sütlaçtır. Fırın sütlaç yapmak için sütlaç, pişirildikten sonra ısıya dayanıklı kaplara dökülür. Sütlaçtan bir miktar ayrılır ve üzerine yumurta sarısı eklenerek karıştırılır ve kaplarda bulunan sütlaçların üzerine dökülür. Kapların üzerine paylaştırılır. Fırında kızartılarak hazırlanır. Sütlaçın bir porsiyonu yaklaşık 300 kaloridir (Kulaksız, 2015).

Sütlaçın bileşimine bakıldığında diğer tatlı içeriklerine göre nispeten daha sağlıklı bir tatlı olarak kabul edilmektedir. Kullanılan şeker miktarı, sütün yağ oranı ve kullanılan tahılın türü de besin içeriği kalitesini doğrudan etkilemektedir. Beyaz pirince kıyasla daha fazla besleyici özelliğe sahip olduğu ifade edilen kahverengi pirinç, sütlaçta kullanılan alternatif tahıllardan biri olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Sütlaçın besin içeriği ve kalori miktarı hazırlandığı malzemelere ve hazırlanma tekniğine göre değişmektedir. Tablo 1'de ana malzemeleri inek sütü, pirinç ve şeker olan; geleneksel yöntemle hazırlanmış 100 g sütlaç tatlısının besin içeriği verilmiştir (Yeşilyurt, 2020).

Sütlaç yeterli miktarda vitamin ve mineral kaynağı olmamasına rağmen; günlük kalsiyum ihtiyacının %6'sını ve günlük fosfor ihtiyacının %8' ini içerir. Bu bakımdan porsiyon büyüklüğü sınırlandırıldığında ve tüketim sıklığına dikkat edildiğinde sağlıklı bir diyetin parçası olabilmektedir. İşlenmiş yiyeceklere ve içeceklere eklenen şekerler veya tatlandırıcı şuruplar ile çok fazla ilave şekerin tüketimi; diş çürüğü, obezite, yüksek tansiyon, diyabet ve metabolik sendrom riskini arttırabilmektedir. Amerikan Kalp Birliği'ne (AHA) göre, kadınlar günlük ilave şeker tüketimini günlük 100 kalori ile sınırlandırmalı ve erkekler ilave şekerlerden günlük 150 kaloriden daha az oranlarda tüketmelidir. Günlük ilave şeker tüketimi açısından sütlaçın besin değerleri incelendiğinde bir porsiyon sütlaçın, şekerden sağlanan 64 kalori içerdiği görülmektedir (Yeşilyurt, 2020).

Tablo 1. Sütlaçın besin değeri (100g) (Yeşilyurt, 2020).

Kalori (kcal)	111
Yağ (g)	1.5
Doymuş yağ (g)	1
Çoklu doymamış yağ (g)	0.1
Tekli doymamış yağ (g)	0.4
Kolesterol (mg)	6
Sodyum (mg)	109
Potasyum (mg)	130
Kalsiyum (mg)	105
Magnezyum (mg)	13
Protein (g)	3.3
Karbonhidrat (g)	21
Diyet lifi (g)	0.1
A vitamini	172 IU
C vitamini	0.7 IU
D vitamini	34 IU
Demir (mg)	0.4

Türk mutfağında yemek ve tatlıların malzemeleri aynı olmasına rağmen yapım teknikleri ile bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Sütlaç da tüm bölgelerde herkes tarafından sevilerek tüketilen tatlı olmasına karşın tariflerinde farklılıklar bulunmaktadır. Sütlaç tarifleri yöreden yöreye değişmektedir. Fırınlanmış sütlaç ise, çok farklı özelliklere sahiptir (Köylü, 2019). Karadeniz bölgesinin özellikle Trabzon’ un Maçka ilçesine bağlı Hamsiköy adına özgü olan özel damak tatlarından Hamsiköy sütlaçı; Türkiye’ye mal olmuş tatlarından birisidir ve yılın belirli günlerinde adına festivaller bile düzenlenir. Şekil 1’ de gösterilen Hamsiköy sütlaçının sütünün yöreye özgü yeşilliğinin, bin bir çeşit çiçekle beslenen ineklerden elde edilmesi onu farklı kıldığı düşünülmektedir (Tomaç vd., 2014).

Temel malzeme olarak süt, prinç ve şeker kullanılarak hazırlanan Hamsiköy Sütlaçı bölgeye gelen turistler tarafından da yoğun ilgi görmekte ve yörenin kalkınmasında önemli rol oynamaktadır. Zigana dağı eteklerinde kurulan Hamsiköy, Çıralı, Güzelyayla, Dikkaya ve Başar köylerinin oluşturduğu beş köyün ortak adıdır. Tatlının temel malzemesi olan süt temini için yörenin iklimi nedeniyle çeşitlilik gösteren bitkilerden beslenen ineklerin sütü kullanılmaktadır (Anonim, 2017).



Şekil 1. Hamsiköy Sütlaçı

Hamsiköy Sütlaçının üretimde yaklaşık olarak “1 litre çiğ inek sütü, 60 gram pirinç, 70 gram şeker ve yarım çay kaşığı tuz” kullanılmalıdır. Belirtilen oranlar birbiriyle paralel olarak değişim göstermektedir. Tüketiciler, Hamsiköy Sütlaçı’ nı tarçınlı ve/veya fındıklı olarak tercih edilebilmektedir. Bu durumda servis esnasında tüketicinin isteğine göre pişen ürünün yanında ya da üzerinde tarçın ve fındık ile servis edilmesi mümkündür. Sütlaçı pişirmek için iki tencere gereklidir. Birinci tencerede süt kaynatılıp ikinci tencereye alınmalıdır. Daha sonra pirinç kaynayan süte aktarılmalıdır. Kevgirle pirinç kırılmadan dikkatli şekilde karıştırılarak ürün kaynatılmalıdır. Süt pirinçle birlikte kaynadıktan sonra yaklaşık 5 dakikada bir karıştırılmalıdır. Süt ve pirinç ortalama 40-45 dakika boyunca pişirilmelidir. Piştikten sonra şeker ve tuz ilave edilmeli ve yaklaşık 10-20 dakika arası pişirmeye devam edilmelidir. Pişme süresi sütün yağlı ve yağsız olmasına göre değişebilmekte olup yağlı süt daha az, yağsız süt ise daha fazla sürede pişirilmelidir. Piştiğini anlamak için kaşıkla karışımdan alınır ve yukarıdan bırakılır, şayet bal gibi kesintisiz akıyor ise piştiği anlamına gelmektedir. 3 Taze Sütlaç; sütün pirinç ve şeker katılarak pişirilmiş halidir. Fırınlanmış Sütlaç; Sütlaçın bir süre fırında bekletilerek üstünde koyu renk bir katman oluşması sağlanmaktadır. Bu uygulama ile sütlaçın kıvamı ile dayanıklılık süresi de artırılmış olur. Özellikle soğukta saklanması gerekli bir üründür. Sıcak, ılık ve soğuk şekilde tüketilebilmektedir. Hamsiköy Sütlaçı yöre ustalarının geçmişten gelen bilgi ve birikimleri ile varlığını devam ettiren yöreye özgü bir tatlıdır. Ürünün yapımı ustalık gerektirmektedir. Bununla birlikte Hamsiköy Sütlaçı yöre ile özdeşleşmiş herkes tarafından bilinen bir üründür (Anonim, 2017).

Bu çalışmada Türkiye’de yaygın olarak tüketilen, fırınlanarak hazırlanan Trabzon yöresine ait, Trabzon ili piyasasında satışa sunulan, üzerinde çok fazla araştırma yapılmayan Hamsiköy sütlaçı örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellik bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar Türk Gıda Kodeksi

Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği ve literatür ile karşılaştırılarak; satışa sunulan Hamsiköy sütlaçlarının kriterlere uygunluğunun araştırılması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Sütlü tatlılar sınıfında yer alan sütlac, tavukgöğsü, kazandibi, supangle gibi tatlılar, bileşimleri bakımından bakterilerin hızlı üremesi için elverişlidir. Ayrıca su aktivitesi (aw) ve pH değerleri nedeniyle mikroorganizmalar için ideal olan ürünlerdendir. Süt ve ürünlerinde olduğu gibi süt içeren tatlıların da gerekli hijyenik şartlara ve soğuk zincire uyulmadığı takdirde, üretim, depolama, taşıma ve tüketiciye sunum sırasında mikrobiyal yükü artış gösterebilmektedir. Bunun sonucunda ürünlerde mikrobiyolojik risk oluşmakta ve ürünlerin duysal kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Ülkemizde birçok kişi tarafından sevilerek tüketilen sütlü tatlılar genellikle uygun koşullarda satışa sunulmaması nedeniyle sağlık açısından önemli bir risk oluşturabilmektedir (Öksüztepe vd., 2013). Tüm bunların dışında süttten yapılan süt ürünleri de üretim aşamasında sudan, alet-ekipmandan, katkı maddelerinden ve ambalaj malzemelerinden ve insan elinden gelen mikroorganizmalarla kontamine olmaktadır (Byran, 1998). Bu nedenlerden dolayı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ancak Hamsiköy Sütlacı üzerinde hem mikrobiyolojik kalite özellikleri bakımından araştırmalara rastlanılmamıştır. Konu ile ilgili olarak başta sütlac olmak üzere süt ve sütlü tatlılar üzerine yapılan araştırmalar ve sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Seçim (2011), yapmış olduğu araştırmada; Konya piyasasında tüketime sunulan sütlü tatlılar ile deneysel olarak üretilen sütlü tatlıların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda Sütlü tatlıların üretimi ve tüketimi sırasında gerekli özenin gösterilmediği ve hijyen koşullarına uyulmadığı belirtilmiştir. Özellikle piyasada satılan tatlı numunelerinin insan sağlığını tehdit eden ürünler haline dönüşebileceğini bildirmiştir.

Şahiner vd. (2019), yaptığı çalışmada bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek ve halk sağlığı açısından risk oluturup oluşturmadığını araştırmışlardır. Tüm gıdalarda olduğu gibi sütlü tatlılarda da bu riskleri ortadan kaldırmak için üretim sırasında gerekli hijyenik tedbirlerin alınması, iyi üretim uygulamaları ve HACCP sistemlerinin işletmelerde uygulanmasının oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Öksüztepe vd. (2013), yaptığı çalışmada Elazığ'da farklı pastanelerden ve sütlü tatlıları satan satış merkezlerinden temin edilen 100 adet sütlac, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangle örneği incelemiştir. Sonuç olarak örneklerin tamamında *St. aureus*, *Salmonella spp.* ve *Listeria spp.* bakterilerinin bulunmaması halk sağlığı ve gıda güvenliği için önemli bir durum olduğunu, fakat incelenen tüm örneklerdeki indikatör

mikroorganizmaların varlığı bu ürünler hijyenik şartlarda üretilmemekte ve halk sağlığı için potansiyel bir tehlike oluşturduğunu bildirmiştir.

Alişarlı vd. (2002), kremalı pasta ve puding türü sütlü tatlılarda örneklerin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek amacıyla Van'da bulunan 5 farklı pastaneye ait 100 adedi puding türü (sütlaç: 25, keşkül: 30, supangle: 25 ve kazandibi: 20) ve 75 adedi kremalı pasta (sade kremalı: 25, kakaolu kremalı: 25 ve meyveli kremalı: 25) olan toplam 175 adet örneği analiz etmiştir. Bu çerçevede örneklerde aerob genel canlı, *enterobakteriler*, *laktobasilluslar*, *pseudomonaslar*, maya ve küf sayılarını belirlemiştir. Sonuç olarak, gerek üretim ve gerekse de satış sırasında yeterli hijyenik koşullara uyulmadığını veya yeterli önemin verilmediğini, etkili ve sürekli bir kontrolün gerekli olduğunu bildirmiştir.

Carav (2019), yaptığı çalışmada yaş pasta ve sütlü tatlılarda stafilokokal enterotoksinlerin varlığını araştırmıştır. Enterotoksin saptanan bu örnekler, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne uygun olmadığını bildirmiştir. uygulamasının önemli olduğunu vurgulamıştır.

Abdel-latif ve Saad (2016), yaptığı çalışmada Mısır'daki farklı dükkanlardan ve süpermarketlerden yüz on sütlaç örneği toplamıştır. Toplanan örnekler mikrobiyolojik incelemeye tabi tutmuştur. Elde edilen sonuçlar sırasıyla Mezofilik bakteriler, koagülaz pozitif stafilokoklar (CPS), toplam Maya ve küfler ve aerobik spor formerleri için incelemiştir. İncelenen örneklerde maya ve küf varlığının üretim alanında karşılaşılan uygun olmayan sıhhi koşullardan kaynaklı olduğunu vurgulamıştır. Bu mikroorganizmaların varlığını çevredeki yanlış hijyenik uygulamaya bağlı olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak, sütlaç kullanımı sırasında uygun sanitasyon ve hijyen, tüketiciyi korumak ve ürünün bozulmasını önlemek için önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, sütlaç ile ilgili Mısır standartlarında bilgi eksikliği olduğunu; ilgili makamların sütlaç üretimini, kullanımını ve depolanmasını kontrol etmek için düzenlemeler ve standartlar getirmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Kurdal ve Ayok (2002), yaptığı araştırmada, Bursa il merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı çeşitlerinden keşkül, kazandibi, tavukgöğsü ve sütlacın mikrobiyolojik özelliklerini ve kimyasal bileşimini belirleyerek, bu besinlerin halk sağlığını olumsuz etkileyecek unsurlar taşıyıp taşımadığının kontrolünü amaçlamıştır. Sütlü tatlı örneklerinde mikrobiyolojik olarak toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri ve toplam maya-küf sayımları yapılmış ve kimyasal olarak % kuru madde, % kül, % toplam şeker, % sakkaroz, % süt yağı ve % protein oranlarını saptamıştır. Elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar

değerlendirildiğinde, sütlü tatlıların kimyasal bileşimlerine ve mikrobiyolojik kalitelerine asıl hammadde olan sütün bileşiminin ve temizliğinin, üretim koşullarının ve kontaminasyonların etkili olduğunu vurgulamıştır.

Ekemen (2002), Ankara garnizonunda yaptığı araştırmada, her birinde 25' er adet olmak üzere sütlaç, keşkül, kazandibi, tavukgöğsü, supangle ve muhallebiden oluşan toplam 150 adet tüketime hazır sütlü tatlı örneğini mikrobiyolojik yönden incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre Ankara garnizonundaki orduevi, gazino ve mutfaklarda üretilen sütlü tatlıların Türk Gıda Kodeksi mikrobiyolojik kriterleri ve askeri teknik şartnamelerin kriterlerine uygun olduğunu, dışarıda üretilip satışa sunulan sütlü tatlıların sağlık için potansiyel risk oluşturduğunu ve günlük denetim yapılmadan satın alınmaması gerektiğini vurgulamıştır.

Aytaç (2017), sütlü tatlıların fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada farklı şurup formülasyonlarını kullanarak kazandibi, muhallebi, puding ve tavukgöğsü örnekleri hazırlanmıştır. Hazırladığı örneklerin kuru madde, kül miktarı, pH, titrasyon asitliği, protein değeri, yağ değeri ve şeker değerine bakmış ve renk analizi yapmıştır. Farklı kombinasyonlar kullanılarak üretilen sütlü tatlıların kimyasal ve fiziksel özellikleri kıyaslama yapılarak araştırmıştır.

Ersöz (2019), fındık sütünü, farklı oranlarda ve çeşitlerde gamlar (karragenan ve keçiyoynuzu gamı) kullanılarak üretilen muhallebi tatlısına, benzer ürün oluşturmak için çalışma yapmıştır. Elde ettiği tatlıların fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerini incelemiştir. Araştırma bulgularını genel olarak değerlendirdiğinde sütlü tatlı üretiminde, fındık sütünün kullanılmasının uygun olduğunu vurgulamıştır.

Hut (2012), yaptığı çalışmada yöresel bir süt tatlısı olan incir uyutmasını farklı probiyotik kültür kombinasyonları ve prebiyotik olarak da inülin kullanılarak üretmiş ve fiziksel, kimyasal, duyu ve mikrobiyolojik yönden incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre; incir uyutmasına nitelik kazandırmak amacıyla kullanılan probiyotik kültürler, tatlıların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Seçim ve Uçar (2014), Konya piyasasında satılan 80 adet sütlü tatlı ve laboratuvarda üretilen sütlü tatlıları fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Elde ettiği verilere göre sütlü tatlı örneklerinin bazı kimyasal özelliklerinde önemli farklar olduğunu tespit etmiştir. Sütlü tatlı örneklerinin şeker, yağ ve pH miktarı bakımından fark olmadığını belirterek sütlü tatlı örneklerinin formülasyonlarının aynı olmadığını ve üretim imkanları ile kullanılan ham maddelerin farklı olduğunu vurgulamıştır.

Değirmenci ve Erkut (2020), yaptığı çalışmada çöllerde yaygın olarak kullanılan ve aroma maddeleri olan narenciye çiçeğinin farklı çözücü ekstraktlarının fitokimyasal bileşimini, antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Metanol ekstraktların farklı konsantrasyonları , doğal floraya karşı antimikrobiyal etkileri sütlaçta 8 derecede yedi gün boyunca aşılانmış ve ayrı ayrı değerlendirmiştir. Aplikatör metanol ekstresi sütlaçta test edilen tüm patojenleri ve doğal floranın büyüme hızını azalttığını tespit etmiştir. Sonuçlara göre narenciye çiçeğinin metanol ekstraktının gıda ve içecek endüstrilerinde daha fazla kullanım için biyoaktif ajanların izolasyonu için doğal koruyucular olarak uygulanmasının mümkün olduğunu vurgulamıştır.

Suttireung vd. (2019), yaptığı çalışmada orijinal ve yüksek lifli sütlaçların glisemik indeks ve yemek sonrası tepkilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Çalışma için rastgele 12 sağlıklı denek seçmiş ve bu deneklere her biri 40 gram karbonhidrat içeren orijinal sütlaç, yüksek lifli sütlaç ve beyaz ekmek on iki gün yıkama aralıklarıyla rastgele sırayla vermiştir. Yemekten sonra 0. 15. 20. 60. 90. 150. ve 180. dakikalarda kandaki glikoz konsantrasyonunu ölçmüş ve sütlaçın glisemik indeksini hesaplamıştır. Sonuçlara göre orijinal sütlaçın glisemik indeksini 51 yüksek lifli sütlaçın glisemik indeksini ise 48 olarak belirlemiştir. Sonuçların her iki sütlaçın beyaz ekmeğe göre yemek sonrası tepkimelerinin düşük olduğunu gösterdiğini vurgulamıştır. Yüksek lifli sütlaç ve orijinal sütlaçın glisemik indeksinin önemli ölçüde farklılık göstermediğini belirtmiştir. Orijinal sütlaça eklenen lifin fiziksel özelliğini değiştirdiğini fakat glisemik indeksini önemli ölçüde azaltmadığını belirtmiştir.

Ozcan vd. (2010), sütlaç üretiminde probiyotik laktik asit bakterisi kullanmıştır. Ürünleri 21 gün boyunca 4 derece depolayarak pH, titrasyon asitliği ve kıvamını ölçmüştür. Ayrıca duyusal analizlerine de bakmıştır. 21 gün sonunda probiyotik bakterilerin canlılığının azaldığını belirtmiştir. Ancak canlı hücrelerinin iyileştirici etki için yeterli olduğunu vurgulamıştır. Probiyotik bakteri eklenen örneklerde maya- küf e St. Aureus sayısının azaldığını tespit etmiştir. Sütlaç probiyotik gıdalar için uygun gıda olarak kabul edildiğini vurgulamıştır.

Ertop vd. (2019), yaptığı çalışmada taro ununu hidroklorik olarak sütlaçta kullanımını değerlendirmiş ve taro ununun fiziksel özelliklerini, sütlaçta bulunan pirinç unu ve mısır nişastası ile karşılaştırmıştır. Taro ununu, daha yüksek kül, lif, yağ, protein içeriği ve rengi nedeniyle mısır nişastası ve pirinç unundan önemli ölçüde farklı bulunduğunu belirtmiştir. Çalışma sonunda taro unun sütlaç gibi ürünlerde takviye edici ve hidrokolloid bileşen olarak değerlendirilebileceğini vurgulamıştır. Yüksek su bağlama kapasitesi nedeniyle nişasta ve diğ etleri gibi diğ hidrokolloid koyulaştırıcı bileşenlerle

birlikte kullanılabileceğini ve yüksek mineral ve lif içeriği nedeniyle takviye edici bir madde olarak değerlendirilebileceğini vurgulamıştır.

Jose vd. (2022), yaptığı çalışmada evde mekanik yöntemlerle hazırlanan kuru kristalize pirinç taneli sütlaç ile mühendislik özellikleri kullanılarak hazırlanan sütlaç örneğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Analiz sonuçları önemli farklılıklar gösterdi. Protein ve nişasta mekanik özellikler kullanılarak hazırlanan sütlaçta daha yüksek olduğunu, ancak yağ ve sakkaroz içeriğinin mühendislik özellikleri kullanılarak hazırlananda daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Her iki örnekte su aktivitesinin aynı olduğunu tespit etmiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada Trabzon piyasasında satışa sunulan 20 adet Hamsiköy Sütlaçı çeşitli üretici ve satıcıdan temin edilerek Gümüşhane Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölüm laboratuvarına getirilmiştir. Örnekler, analiz edilene kadar +4 derecede bekletilmiştir.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada, Hamsiköy Sütlaçı'nda mikrobiyolojik olarak toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform grubu bakteri, maya- küf sayımı, *Staphylococcus aureus* sayımı, MRS ve M17 agarda gelişen mezofilik laktik asit bakteri, toplam aerobik psikrofilik bakteri (TAPB) sayımı, *Enterobacteriaceae* sayımı, *Pseudomonas spp.* sayımı yapılmıştır.

Hamsiköy sütlaçı örneklerine fizikokimyasal analiz olarak; kuru madde, kül, protein, renk (L, a ve B değerleri), pH, % asitlik ve % yağ değerlerinin ölçümü yapılmıştır.

3.2.1. Numunelerin Hazırlaması

Piyasadan temin edilen 20 adet Hamsiköy Sütlaç örnekleri laboratuvara getirilmiş ve analiz yapılncaya kadar hijyenik bir ortamda +4 °C'de bekletilmiştir.

3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik analizi yapılacak her bir örnek steril stomacher torbalara 10 g tartılarak üzerine 90 ml steril fizyolojik tuzlu su (% 0.85 NaCl) ilave edilip stomacherde 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Bu şekilde 1:10 sulandırılması sağlanan örneğin homojenatından 1ml önceden steril hazırlanmış içerisinde 9 ml fizyolojik tuzlu su içeren deney tüpüne aktarılmıştır. Deney tüpü esaslı bir vortekslemeden sonra örneğin dilisyon serisi desimal olarak 10^{-3} ' e kadar hazırlanmıştır (Yılmaz, 2019).

3.2.2.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı

TAMB sayımında Plate Count Agar (PCA) kullanılmıştır. Uygun dilisyonlardan alınarak yayma plak yöntemine göre ekim yapılmış ve ekimi yapılan petri kutuları $30\pm1^{\circ}\text{C}$ ' de 72 saat inkübe edilmiştir. Agar yüzeyinde gelişen koloniler sayılarak dilisyon faktörü ile çarpılarak hesaplama yapılmıştır (Ataman, 2020).

3.2.2.2. Maya- Küf Sayımı

Maya-küf sayımı için Patato Dekxtrose Agar (PDA) besiyeri ile yayma plak yöntemiyle ekim yapılarak analiz edilmiştir. Ekimden sonra petriler 25 C sıcaklıkta 5-7 gün inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonunda oluşan maya ve k f kolonilerinin sayımı yapılmıştır (Helvacio lu, 2020).

3.2.2.3. Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Sayımı

TAPB sayımı için Plate Count Agar (PCA) (Merck) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanan silisyonlardan 0.1 ml alınarak yayma plak yöntemine göre ekim yapılmış ve ekimi yapılan petriler 6.5 C'de 10 gün inkübe edilmiştir. Üreyen koloniler psikrofil aerob bakteri olarak kaydedilmiştir (Diler vd., 2018).

3.2.2.4. MRS Agarda Gelişen Laktik Asit (LAB) Bakterileri Sayımı

Laktik asit bakteri sayımı, örneklerin stomacher ile homojen hale getirilip MRS besiyeri kullanılarak yayma plak yöntemiyle 10^{-3} dilisyona kadar üç paralelli ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 30 C sıcaklıkta 72 saat inkübe edilmiştir. 72 saat sonunda koloni içeren petriler sayılmıştır (Helvacio lu, 2020).

3.2.2.5. M17 Agarda Gelişen Mezofilik Laktik Asit Bakterileri (LAB)

Sayımı

M-17 agarda gelişen LAB sayımı için, steril edilmiş M-17 agara uygun dilüsyonlardan 0.1 ml yayma plak yöntemiyle 10^{-3} dilisyona kadar ekim yapılmıştır. Mezofil LAB'leri için $30\pm1 C$ 'de 48 saat aerobik ortamda inkübe edilmiş ve koloni içeren petriler sayılmıştır (Yılmaz, 2019).

3.2.2.6. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform grubu bakteri sayımı, homojen hale getirilmiş örneklerin Violet Red Bile Agar (VRB) besiyeri ile dökme plak yöntemi ile yapılmıştır. 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dilisyonlardan    tekerrürlü ekim yapılan petriler 37 C sıcaklıkta 24 h inkübasyona bırakılmıştır ve daha sonra petrilerde gelişen koloniler sayılmıştır (Helvacio lu, 2020).

3.2.2.7. Enterobacteriaceae Sayısının Belirlenmesi

Enterobacteriaceae sayısının belirlenmesi amacıyla ilk aşamada hazırlanan dilüsyonlardan 1 mL alınarak steril petriye aktarılmıştır.  zerine daha önceden hazırlanıp sterilize edilen Violet Red Bile Glucose (VRBG) besiyerinden iki kat ilave edilerek

katılaşması için beklenilmiş ve 35 °C’de 10 gün inkübe edilmiştir. Üreyen koloniler sayılarak *Enterobacteriaceae* sayımı yapılmıştır (Diler vd., 2018).

3.2.2.8. *Staphylococcus Aureus* Sayımı

Koagulaz stafilokok sayımı için Baird Parker agar (Oxoid, CM 275) besiyeri ile egg yolk tellurite (Merck) kullanılmıştır. 10^{-3} dilisyona kadar 3 paralelli ekim yapılmıştır. Ekim sonrası petri plakları 36 ± 1 °C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen koloniler etrafında şeffaf zon olanlar tipik koagulaz pozitif *Staphylococcus aureus* olarak sayılmıştır.

3.2.2.9. *Pseudomonas spp.* Sayımı

Pseudomonas sayımı için Pseudomonas Selective Agar kullanılmıştır. 10^{-3} dilisyona kadar üç paralelli ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 25°C’de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır ve gelişen koloniler sayılarak *Pseudomonas* sayımı tamamlanmıştır (Ceylan vd., 2007).

3.2.3. Kimyasal Analizler

Hamsiköy sütlacı örneklerine kuru madde, kül, protein, yağ, renk analizi yapılmış ve pH ölçümüne bakılmış ve titrasyon asitlik değeri hesaplanmıştır.

3.2.3.1. Kuru Madde Analizi

Yaklaşık 3 g sütlaç örneği tartılıp 105°C sıcaklıktaki etüve konulmuştur. Etüvde 4 saat kurutulan örnek desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Örnek sabit ağırlığa gelinceye kadar bu işlemler tekrarlanarak % kuru madde oranı bulunmuştur (AOAC, 1995).

3.2.3.2 pH Ölçümü

Hamsiköy sütlacı örneklerinin pH değerleri, elektronik pH metre 25°C’de belirlenmiştir (Marshall, 1992).

3.2.3.3. Kül Analizi

Önceden darası alınmış kroze kabına konulan yaklaşık 2 g örnek 550°C’ deki kül fırınında yakılarak % kül oranı saptanmıştır (AOAC, 1995).

3.2.3.4. Protein Tayini

Örneklerin protein miktarı için Kjeldahl yöntemi kullanılmıştır. Homojenize sütlaç örneğinden, kjeldahl yakma tüpüne 1 g alınmıştır. Üzerine özgül ağırlığı d:1.84 % 98'lik H_2SO_4 12 ml ve katalizör tablet ilave edildikten sonra, yakma işlemi başlamıştır. Yakma işlemi, tüp içerisindeki sülfürik asit renginin berrak yeşil renge dönene kadar devam edilmiştir. Distilasyon işlemi için; distilatın toplanacağı erlene %4'lük borik asit ve protein indikatörü konulmuştur. Daha sonra soğumuş kjeldahl tüpü, distilasyon sistemine bağlanarak distilasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Distilasyon işleminden sonra toplanan distilat, 0.1 N Hidroklorik Asit (HCl) ile titre edilmiştir (Sekban, 2019).



Şekil 2. Protein analizinde kullanılan distilasyon cihazı

3.2.3.5. Renk Analizi

Hamsiköy sütlaç örneklerinin renk ölçümleri; D65.2° gözlem aydınlatıcılı chromameter CR400'ın (KonicaMinolta, Inc., Osaka, Japan) Diffuse/O mode, aydınlatma ve ölçüm için 8 mm diyafram açıklığı kullanılarak belirlenmiştir. Enstrüman, ölçümden önce beyaz referanslı fayans ile ($L^*=97.10$, $a^*=-4.88$, $b^*=7.04$) kalibre edilmiştir. L^* , a^* ($\pm$ kırmızı yeşil) ve b^* ($\pm$ sarı-mavi) renk koordineleri CIELab renk skalasına göre belirlenmiştir (Hunt vd., 1991). Her örneğin üç farklı noktasından okuma yapılarak ölçüm tamamlanmıştır.

3.2.3.6. Titrasyon Asitliği

Hamsiköy sütlacı örneklerinden 25 mL alınarak 250 mL'ye seyreltilmiş deney numunesinden beklenen asitliğe uygun olarak 50 mL'lik hacim, bir pipetle behere aktarılmış ve üzerine 0.25-0.5 mL fenolfitaleyn çözeltisi ilave edildikten sonra ayarlı NaOH çözeltisi kullanılarak 30 saniye süre ile kalıcı pembe renk elde edilinceye kadar beher içeriği karıştırılarak titre edilmiştir (Tüfekçi ve Fenercioğlu, 2010).

3.2.3.7. Yağ Analizi

Gerber bütirometresine 10 ml d=1.815' lik sülfirik asit konulduktan sonra üzerine 11 ml %50 oranında suyla seyreltilerek örnek yavaşça kenardan sızdırılarak eklenmiştir. Üzerine 1 ml izoamil alkol katılıp bütirometrenin tıpası kapatılarak ve 1100 devir /dakika 5 dakika santrifüj edilmiştir. Bütirometre skalasından % süt yağı oranı okunup sonuç 2 ile çarpılmış ve % süt yağı oranı hesaplanmıştır (Seçim, 2011).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Mikrobiyolojik Analizler

Hamsiköy sütlaç örneklerine TAMB, maya- küf, TAPB, MRS agarda gelişen mezofilik LAB, M17 agarda gelişen mezofilik LAB, koliform bakteri, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus* analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte Tablo 2' de gösterilmiştir.

4.1.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen TAMB sayıları Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük TAMB sayısı <2 log kob/g, en yüksek TAMB sayısı ise 5.82 log kob/g olarak belirlenmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerinin %20'sinde 2 log kob/g, %35'inde 3 log kob/g, %20'sinde 4 log kob/g ve %20'sinde 5 log kob/g seviyelerinde TAMB sayısı tespit edilmiştir.

Alişarlı (2002), Arıkan (2016), Ayok (2002), Öksüztepe vd. (2013), Seçim ve Uçar (2014), Şahiner vd. (2019) yaptıkları çalışmalarda; sütlaç örneklerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının, bu çalışmada analiz edilen örneklerdeki sayıdan daha düşük seviyelerde olduğu görülmüştür.

4.1.2. Maya- Küf Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen maya- küf sayıları Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük maya- küf sayısı <2 log kob/g, en yüksek maya- küf sayısı ise 4.94 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %15'inde <2 log kob/g, %20'sinde 2 log kob/g, %45'inde 3 log kob/g ve %20'sinde 4 log kob/g seviyelerinde küf-maya sayısı belirlenmiştir. Hut (2012) yaptıkları çalışmada, Maya ve küf sayısının 1.26-3.13 log kob/g seviyeleri arasında değiştiği ve örneklerle ait ortalama maya ve küf sayısının 2 log kob/g seviyelerinde olduğunu belirtmişlerdir. Alişarlı vd. (2002), Arıkan (2016), Öksüztepe vd. (2013), Seçim ve Uçar (2014) tarafından yapılan çalışmalarda sütlaç örneklerine ait maya ve küf sayılarının, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları

ÖRNEK	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri	MRS Agarda Gelişen LAB	M17 Agarda Gelişen LAB	Koliform	Enterobactriacea	S.aureus	Pseudomonas spp.	Küf- Maya
1	2.09±0.18	4.27±0.01	3.69±0.33	4.30±0.01	<2±0.61	<2±0.49	2.49±0.00	<1±0.00	3.86±0.05
2	2.26±0.46	2.95±0.05	1.99±0.00	2.80±0.28	<1±0.00	<2±0.00	<2±0.00	<1±0.00	<2±0.00
3	4.15±0.08	4.60±0.11	3.27±0.01	3.55±0.62	2.65±0.01	2.98±0.20	3.31±0.14	3.85±0.30	2.86±0.06
4	3.85±0.18	4.09±0.05	<2±0.00	3.46±0.02	<2±0.25	<2±0.00	3.07±0.11	<1±0.00	2.07±0.14
5	4.88±0.11	4.28±0.01	4.09±0.06	3.04±0.02	<2±0.25	<2±0.29	2.81±0.07	5.09±0.39	4.94±0.10
6	2.42±0.33	3.13±0.06	2.50±0.09	3.14±0.00	2.72±0.25	3.13±0.26	3.31±0.14	<1±0.00	3.02±0.30
7	2.65±0.07	3.13±0.08	2.38±0.00	2.53±0.02	2.10±0.03	3.35±0.01	<2±0.00	<1±0.00	3.15±0.04
8	5.15±0.02	5.08±0.11	5.48±0.01	5.35±0.02	2.10±0.28	2.81±0.01	2.99±0.03	<1±0.00	3.58±0.09
9	3.69±0.78	4.09±0.08	2.78±0.51	3.20±0.24	<2±0.06	2.59±0.34	2.30±0.12	<1±0.00	3.43±0.00
10	3.81±0.05	3.40±0.00	<2±0.00	2.89±0.26	2.30±0.06	3.37±0.34	2.61±0.24	<1±0.00	3.26±0.01
11	3.26±0.08	3.55±0.03	3.21±0.03	3.25±0.09	<2± 0.12	<2±0.00	3.16±0.06	<1±0.00	2.40±0.10
12	3.93±0.34	4.44±0.00	3.35±0.09	3.77±0.04	<1±0.00	2.23±0.32	2.09±0.09	<1±0.00	3.64±0.12
13	4.23±0.01	4.69±0.46	<2±0.00	3.40±0.01	<2±0.05	<2±0.20	3.12±0.11	<1±0.00	4.11±0.26
14	5.56±0.01	4.97±0.08	5.16±0.02	4.92±0.04	<2±0.05	<2±0.09	3.11±0.11	<1±0.00	4.03±0.08
15	3.19±0.28	3.50±0.00	3.28±0.00	3.27±0.23	2.33±0.02	2.23±0.05	2.09±0.18	<1±0.00	3.25±0.01
16	5.82±0.04	5.47±0.02	3.00±0.46	5.58±0.06	<1±0.00	<1±0.00	<2±0.00	<1±0.00	3.44±0.22
17	5.15±0.43	5.17±0.06	<2±0.00	4.64±0.21	<1±0.00	3.52±0.09	2.66±1.16	<1±0.00	<2±0.00
18	4.66±0.98	4.91±0.06	<2±0.00	<2±0.00	5.37±0.09	5.18±0.02	4.13±0.20	<1±0.00	2.53±0.40
19	<2±0.00	2.32±0.58	<2±0.00	4.25±0.61	<1±0.00	<1±0.00	3.27±0.63	<1±0.00	<2±0.00
20	3.36±0.29	4.86±0.15	<2±0.00	2.96±0.31	2.46±0.09	3.10±0.09	<2±0.00	<1±0.00	4.40±0.25
Örnek Ortalaması	3.81±0.15	4.15±0.86	2.95±0.11	3.61±0.95	1.92±0.12	2.38±0.13	2.72±0.08	1.34±0.75	3.20±0.10

4.1.3. Toplam Aeroik Psikrofilik Bakteri Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen toplam psikrofilik aerobik bakteri (TAPB) sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük TAPB sayısı 2.32 log kob/g, en yüksek TAPB sayısı ise 5.47 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %10'unda 2 log kob/g, %25'inde 3 log kob/g, %50'sinde 4 log kob/g ve %15'inde 5 log kob/g seviyelerinde TAPB sayıları tespit edilmiştir.

4.1.4. Mrs Agarda Gelişen Laktik Asit Bakteri(LAB) Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen MRS agarda gelişen mezofilik LAB sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük MRS agarda gelişen mezofilik LAB sayısı 1.99 log kob/m, en yüksek MRS agarda gelişen mezofilik LAB sayısı 5.48 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %40'ında <2 log kob/g, %15'inde 2 log kob/g, %30'inde 3 log kob/g, %5'inde 4 log kob/g ve %10'nunda 5 log kob/g seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir.

Alişarlı vd. (2002) ve Öksüztepe vd. (2013) tarafında yapılan çalışmalarda sütlaç örneklerine ait maya ve küf sayılarının, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

4.1.5. M17 Agarda Gelişen Mezofilik LAB Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen M17 agarda gelişen mezofilik LAB sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük M17 agarda gelişen mezofilik LAB sayısı <2 log kob/g, en yüksek MRS agarda gelişen mezofilik LAB sayısı 5.58 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %5'inde <2 log kob/g, %20'sinde 2 log kob/g, %45'inde 3 log kob/g, %20'sinde 4 log kob/g, %10'nunda ise 5 log kob/g seviyelerinde olduğu belirlenmiştir.

4.1.6. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen koliform sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük koliform sayısı <1 log kob/g, en yüksek koliform sayısı ise 5.37 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Hamsiköy Sütlaç örneklerinin %25'inde <1 log kob/g, %35'inde 1 log kob/g, %35'inde 2 log kob/g ve %5'inde ise 5 log kob/g olarak tespit edilmiştir.

Seçim ve Uçar (2014), sütlaç örneklerindeki Koliform grubu bakteri sayısının 0.00-3.88 log kob/g arasında değiştiğini ve sütlaç örneklerindeki koliform grubu bakteri

sayısının ortalama 1.03 log kob/g seviyesinde olduğunu bildirmişlerdir. Arıkan (2016), Şahiner vd. (2019) yapılan çalışmada sütlaç örneklerinde tespit edilen koliform bakteri sayısının, araştırma bulgularımızdan daha düşük seviye olduğu görülmüştür. Ozcan vd. (2010) yaptıkları çalışmada; 21 gün depolanan sütlaç örneklerinde, depolama süresi sonunda kontrol ve deneme sütlaç örneklerindeki koliform bakteri sayısını 1.35 ve 1.13 log kob/g seviyelerinde tespit etmişlerdir. Bunun yanısıra; Ayok (2002) tarafında yapılan çalışmada, sütlaç örneklerinde saptanan koliform bakteri sayısının, araştırmamızda belirlenen sayıdan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

4.1.7. *Enterobacteriaceae* Grubu Bakteri Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen *Enterobacteriaceae* grubu bakteri sayısı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük *Enterobacteriaceae* grubu bakteri sayısı <1 log kob/g, en yüksek *Enterobacteriaceae* sayısı 5.18 log kob/g olduğu belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin % 10'unda <1 log kob/g, %25'inde 2 log kob/g, %25'inde 3 log kob/g ve %5'inde ise 5 log kob/g seviyelerinde *Enterobacteriaceae* grubu bakteri sayıları tespit edilmiştir.

Alişarlı vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada, sütlaç örneklerinde tespit etmiş oldukları *Enterobacteriaceae* grubu bakteri sayısının, araştırma bulgumuzla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Öksüztepe vd. (2013) yaptıkları çalışmada ise sütlaç örneklerinde tespit etmiş oldukları *Enterobacteriaceae* sayısının, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviye olduğu görülmüştür.

4.1.8. *Staphyococcus Aureus* Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen *S. aureus* sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük *S. aureus* sayısı <2 log kob/g, en yüksek *S. aureus* sayısı 4.13 log kob/g olarak belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %20'sinde <2 log kob/g, %40'ında 2 log kob/g, %35'inde 3 log kob/g ve %5'inde ise 4 log kob/g seviyelerinde tespit edilmiştir.

Öksüztepe vd. (2013) yaptıkları çalışmada sütlaç örneklerinde *S. aureus* tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Seçim (2011) ve Şahiner vd. (2019) yaptıkları çalışmalarda ise, sütlaç örneklerindeki *S. aureus* sayısının araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğunu belirlemişlerdir.

4.1.9. *Pseudomonas spp.* Sayımı

Hamsiköy sütlaç örneklerinde belirlenen *Pseudomonas spp.* sayımı Tablo 2' de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait en düşük *Pseudomonas spp.* sayısı <1 log kob/g, en yüksek *Pseudomonas spp.* sayısı ise 5.09 log kob/g olarak belirlenmiştir. Sütlaç örneklerinin %90'sinde <1 log kob/g, %5'inde 3 log kob/g ve %5'inde 5 log kob/g seviyelerinde *Pseudomonas spp.* sayısı tespit edilmiştir.

Alişarlı vd. (2002) ve Öksüztepe vd. (2013) yaptıkları çalışmalarda, sütlaç örneklerinde tespit ettikleri *Pseudomonas spp.* Sayılarının araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

4.2. Kimyasal Analizler

Hamsiköy sütlaç örneklerine yapılan kurumadde, kül, protein, renk (L, a ve b değerleri), pH, % asitlik ve % yağ değerleri Tablo 3' de verilmiştir.

4.2.1. Kuru Madde Miktarı

Hamsiköy sütlaç örneklerinin KM değerleri Tablo 3' de verilmiştir. KM değerleri %28.36 - %39.78 arasında değiştiği belirlenmiştir. Analizi yapılan örneklerin ortalama % KM değeri 33.31 ± 0.43 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin %30'u %25-30 arasında kuru madde oranına, %40'ı %30-35 arasında kuru madde oranına ve %30'u %35-40 arasında kuru madde oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kadağan (2015) Sütlaç, keşkül, kazandibi üretiminde hidroklorik kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmada sütlaç örneklerine ait km değerinin %29.27-31.33 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Seçim (2011) Konya piyasasında satışa sunulan sütlaç örneklerine ait KM değerinin %32.00- 43.75 arasında değiştiğini ve sütlaç örneklerinin ortalama km değerinin 37.51 ± 1.38 olduğunu tespit etmiştir. Köylü (2019), farklı tahıl kombinasyonu kullanarak ürettiği sütlaç örneklerindeki kurumadde miktarının %24.42 – %25.05 arasında değiştiğini tespit etmiştir

Ayok (2002) ve Aytaç (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, sütlaç örneklerinin kuru madde değerlerinin araştırma bulgumuzla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Arıkan (2016), Govari vd. (2020) Hut (2012), Köylü (2019), Seçim (2011) ve Yeşilyurt (2020) tarafından yapılan çalışmalarda, sütlaç örneklerinde belirlenen kuru madde değerlerinin, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğu; Ertop vd. (2019) çeşitli tahıl unları farklı formülasyonlarda kullanarak ürettikleri puding örneklerindeki kuru madde oranının ise araştırma bulgumuzdan daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Hamsiköy Sütlaç örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Kuru Madde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Kül Miktarı (%)	Titrasyon Asitliği (%LA)	pH	Renk		
							L	a	b
1	32.93±0.51	3.67±0.31	4.12±0.44	0.683±0.016	0.57±0.01	6.50±0.02	64.08±0.33	1.34±0.19	15.94±0.74
2	39.29±0.35	3.13±0.12	3.44±0.18	0.474±0.031	0.41±0.02	6.64±0.01	55.79±1.59	2.71±0.11	14.16±0.99
3	35.39±0.18	3.47±0.12	4.35±0.26	0.789±0.011	0.55±0.01	6.42±0.01	57.83±1.76	2.15±0.14	14.43±2.23
4	35.66±0.18	4.13±0.12	4.79±0.19	0.770±0.021	0.61±0.01	6.44±0.01	61.68±0.10	1.45±0.12	15.33±0.06
5	29.81±0.16	2.67±0.12	5.14±0.51	0.929±0.027	0.64±0.02	6.36±0.01	59.11±0.54	0.03±0.06	13.08±0.26
6	32.89±0.15	2.67±0.12	4.65±0.27	0.826±0.063	0.73±0.01	6.58±0.03	62.37±0.53	2.38±0.17	17.60±0.14
7	34.67±0.09	6.13±0.12	5.75±0.21	0.957±0.026	0.31±0.02	6.58±0.01	72.60±0.15	-0.25±0.17	14.32±0.30
8	34.40±0.32	4.87±0.12	6.69±0.21	1.038±0.005	0.92±0.05	6.37±0.01	75.09±0.21	-0.46±0.15	14.51±0.30
9	37.41±0.04	7.07±0.12	6.38±0.17	1.024±0.020	0.56±0.05	6.46±0.01	65.64±0.15	1.97±0.25	15.89±0.53
10	34.04±0.27	2.27±0.12	4.67±0.19	0.690±0.047	0.61±0.02	5.67±0.02	64.37±1.19	1.06±0.24	15.58±0.73
11	39.78±0.03	7.73±0.12	7.30±0.31	1.036±0.018	0.61±0.02	6.34±0.02	69.21±0.58	1.97±0.29	17.47±0.23
12	34.73±0.05	5.07±0.12	5.90±0.35	0.900±0.009	0.52±0.02	6.29±0.02	63.10±0.80	1.74±0.20	14.67±0.35
13	32.45±0.24	4.13±0.12	5.48±0.18	0.900±0.055	0.91±0.03	6.40±0.01	66.70±0.35	-0.56±0.08	12.86±0.72
14	28.36±0.14	2.87±0.12	4.22±0.19	0.844±0.004	0.73±0.02	6.50±0.01	74.93±0.16	-0.94±0.11	15.52±0.01
15	31.46±0.05	3.00±0.20	4.47±0.15	0.697±0.004	0.54±0.00	5.66±0.02	69.56±0.26	-1.76±0.04	10.56±0.58
16	29.06±0.51	3.47±0.12	3.30±0.47	0.607±0.018	0.28±0.03	6.88±0.03	69.25±0.13	-2.07±0.05	11.07±0.04
17	35.23±0.04	5.67±0.12	4.63±0.11	0.819±0.015	0.28±0.01	6.86±0.01	69.78±0.24	-0.40±0.02	13.93±0.07
18	29.13±0.05	3.73±0.23	4.33±0.22	0.810±0.015	0.22±0.02	6.79±0.02	71.95±0.10	-1.83±0.02	12.73±0.04
19	29.68±0.11	4.07±0.12	4.91±0.30	0.919±0.017	0.23±0.00	6.75±0.01	73.38±0.01	-1.45±0.01	15.73±0.02
20	29.87±0.15	3.47±0.12	4.54±0.26	0.893±0.038	0.32±0.02	6.59±0.02	73.64±0.02	-0.87±0.04	16.08±0.01
Örnek Ortalaması	33.31±0.43	4.16±0.19	4.95±0.13	0.830±0.02	0.53±0.02	6.45±0.04	67.00±0.75	0.34±0.19	14.57±0.24

4.2.2. pH Ölçüm Değeri

Hamsiköy sütlaç örneklerine ait pH ölçüm sonuçları Tablo 3' de verilmiştir. Tabloya göre örneklere ait pH değerlerinin 5.66-6.88 arasında olduğu belirlenmiştir. Ölçümü yapılan örneklerin ortalama pH değeri 6.45 ± 0.04 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin %10'u pH:5.00-6.00, %40'ı pH:6.00-6.50 ve %50'si pH:6.50-7.00 arasındaki pH değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kadağan (2015), Sütlaç, keşkül, kazandibi üretiminde hidroklorik kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmada sütlaç örneklerine ait pH değerinin 6.65 – 6.69 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Seçim (2011), Konya piyasasında satışa sunulan sütlaç örneklerine ait pH değerinin 6.36 – 6.92 arasında değiştiğini ve sütlaç örneklerinin ortalama pH değerinin 6.72 ± 0.05 olduğunu tespit etmiştir. Köylü (2019) farklı tahıl kombinasyonu kullanarak ürettiği sütlaç örneklerindeki pH değerinin 6.55–6.57 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Arıkan (2016), Aytaç (2017), Ersöz (2019), Köylü (2019), Yeşilyurt (2020), Ozcan vd. (2019) tarafından yapılan çalışmalarda sütlaç ve sütlü tatlı örneklerine ait pH değerlerinin, araştırma bulgumuzla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. (Seçim, 2011) tarafından yapılan çalışmada ise piyasada satılan sütlaç örneklerinin pH değerlerinin, araştırma bulgumuzdan daha yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3. Kül Miktarı

Hamsiköy sütlaç örneklerine ait kül miktarları Tablo 3' de verilmiştir. Tabloya göre örneklere ait kül miktarının %0.474 – %1.036 arasında olduğu belirlenmiştir. Örneklerin ortalama %kül miktarı 0.830 ± 0.02 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin çoğu %0.800-0.900 arasında kül miktarına sahip olduğu ve bu değerlerdeki örnek sayısı, toplam örnek sayısının %50'sini oluşturduğu belirlenmiştir.

Kadağan (2015), yaptığı çalışmada sütlaç örneklerine ait kül miktarının %0.34 - %0.61 arasında değiştiğini belirlemiştir. Seçim (2011), Konya piyasasında satışa sunulan sütlaç örneklerine ait kül miktarının %0.32 – %0.90 arasında değiştiğini ve sütlaç örneklerinin ortalama kül miktarının 0.54 ± 0.07 olduğunu tespit etmiştir. Köylü (2019), farklı tahıl kombinasyonu kullanarak ürettiği sütlaç örneklerindeki kül miktarının %0.77 – %0.80 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yeşilyurt (2020) farklı tahıllar kullanarak hazırladıkları sütlaç örneklerine ait kül miktarı değerlerinin %1.03-0.80 arasında değiştiği bildirmiş olup; bu değer araştırma bulgumuzla benzerlik göstermektedir.

Arıkan (2016), Ayok (2002), Aytaç (2017), Ersöz (2019), Köylü (2019) tarafından yapılan çalışmalarda, sütlü tatlılarda belirlenen kül miktarının, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

4.2.4. Protein Miktarı

Hamsiköy sütlaç örneklerine ait protein miktarları Tablo 3’ de verilmiştir. Tabloya göre örneklere ait protein miktarlarının %3.30–7.30 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin ortalama %protein miktarının 4.95 ± 0.13 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin çoğu %4 seviyelerinde protein içerdiği ve bu oranı içeren örnek sayısı, toplam örnek sayısının %55’ini oluşturduğu belirlenmiştir.

Kadağan (2015); sütlaç, keşkül, kazandibi üretiminde hidroklorik kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmada sütlaç örneklerine ait protein miktarının %3.12 – %4.61 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Köylü (2019) farklı tahıl kombinasyonu kullanarak ürettiği sütlaç örneklerindeki protein miktarının %3.58–3.65 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Deshmukh vd. (2020), Jose vd. (2022) yaptıkları çalışmalarda, sütlü puding örneklerindeki ortalama protein miktarının % 4 seviyelerinde olduğunu bildirmişler. Bu sonuç, araştırma bulgumuzla benzerlik göstermektedir. Ertop vd. (2019) farklı tahıl unları kullandıkları puding örneklerindeki protein miktarının %11,88-18,80 arasında değiştiğini ifade etmişler. Ayrıca Arıkan (2016), Ayok (2002), Aytaç (2017), Değirmenci ve Erkut (2020) tarafından yapılan çalışmalarda sütlü tatlı örneklerinin protein miktarının, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

4.2.5. Renk Miktarı

Renk analizinde (Hunter Renk Sistemi) L değeri aydınlık derecesini ya da karanlık derecesini ifade etmektedir (0: Siyah, 100: Beyaz). Hamsiköy sütlaç örneklerine ait L değeri 55.79–75.09 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 3). Örneklere ait L değeri ortalaması 63.71 ± 5.60 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan renk analizinde +a değeri kırmızının, -a değeri ise yeşil rengin göstergesidir. Örneklere ait a değerleri -2.07 – 2.71 arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Hamsiköy sütlaç örneklerinin ortalama a değerleri 0.18 ± 1.52 olduğu tespit edilmiştir. Hunter renk sisteminde b değerinin (+) olması sarı, (-) olması ise mavi rengin göstergesidir. Yapılan çalışmada örneklerin b değeri sonuçları Tablo 3’ de verilmiştir. Sonuçlara göre b değeri 10.56 – 17.47 arasında değişkenlik göstermiştir. Örneklere ait ortalama b değeri 14.76 ± 1.85 olduğu tespit edilmiştir. Kadağan (2015) çalışmasında, sütlaç örneklerine yaptığı renk analizi sonucunda örneklerin L değerinin 65.91 – 72.01 arasında değiştiğini, a değerinin -3.69 - -1.27 arasında değiştiğini, b değerinin ise 4.41 – 6.69 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Köylü (2019) farklı tahıl kombinasyonu kullanarak ürettiği sütlaç örneklerindeki L değerinin 74.01–75.64 arasında olduğunu, a değerinin -1.95 ile -1.73 arasında olduğunu, b değerinin ise 8.20 – 9.16 arasında olduğunu tespit etmiştir.

4.2.6. Titrasyon Asitliği Miktarı

Hamsiköy sütlaç örneklerine ait titrasyon asitliği miktarları Tablo 3’ de verilmiştir. Örneklere ait titrasyon asitliği miktarı % 0.22–0.92 arasında değişkenlik göstermiştir. Sütlaç örneklerinin ortalama titrasyon asitliği 0.53 ± 0.02 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin; %35’i %0.00-0.50 arasında, %65’i ise %0.50-.090 arasında asitlik oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Arıkan (2016) tarafından yapılan çalışmada, sütlaç örneklerine ait titre edilebilir asitlik oranının, araştırma bulgumuzla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, Aytaç, (2017), Jose vd. (2022), Ozcan vd. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda titrasyon asitlik seviyesinin, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

4.2.7. % Yağ Miktarı

Hamsiköy sütlaç örneklerine ait yağ miktarları Tablo 3’ de verilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerinin yağ miktarları %2.27–7.73 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin ortalama %yağ miktarı 4.16 ± 0.19 olduğu tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinin çoğu %3 ile % 4 oranında yağ içerdiği tespit edilmiş olup; her iki yağ oranına sahip örnek sayısı, toplam örnek sayısının %55’ini oluşturduğu belirlenmiştir.

Kadağan (2015) yaptığı çalışmada sütlaç örneklerine ait yağ miktarının %2.89–3.47 arasında olduğunu belirtmiştir. Seçim (2011), Konya piyasasında satışa sunulan sütlaç örneklerine ait yağ miktarının %2.54–5.86 arasında olduğunu tespit etmiş ve sütlaç örneklerinin ortalama yağ miktarının 3.76 ± 0.31 olduğunu belirlemiştir.

Arıkan (2016), Aytaç (2017), Deshmukh vd. (2020), Ertop vd. (2019), Seçim ve Uçar (2014), Suttireung vd. (2019) yapılan çalışmalarda; sütlaç ve sütlü tatlı örneklerine ait % yağ değerlerinin, araştırma bulgumuzdan daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, Trabzon’da satılan 20 adet Hamsiköy Sütlaç örneği mikrobiyolojik ve kimyasal özellik bakımından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Mevzuatı ve literatür çalışmaları ile karşılaştırılarak, satışa sunulan Hamsiköy sütlaçlarının kriterlere uygunluğu araştırılmıştır.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine göre (Tebliğ No: 2009/68) Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure, su muhallebisi vb. ürünlerde Maya-Küf ve *S.aureus* sayılarının en az 2, en çok 3 log kob/g/ml seviyesinde olması gerektiği belirtilmiştir.

Buna göre; mikrobiyolojik olarak incelenen Hamsiköy sütlaç örneklerinin, toplam %35’i (7 adet örnek) Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Mevzuatı açısından maya-küf sayısına uygun olduğu, ancak; sütlaç örneklerinin ortalama maya-küf sayısı dikkate alındığında ise ilgili mevzuata uygun olmadığı tespit edilmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerinin *S.aureus* sayıları incelendiğinde ise; örneklerin %60’nın (12adet örnek) mevzuata uygun olduğu, bununla birlikte; örneklerin ortalama *S.aureus* sayısının da mevzuata uygun olduğu belirlenmiştir. Hamsiköy sütlaç örneklerine ait diğer mikrobiyolojik değerler ise literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılmış ve elde edilen bulgularımızın literatürdeki değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda ise; hamsiköy sütlaçlarının üretilmesi, taşınması ve satılması esnasında gerekli hijyenik koşulların sağlanmadığını, personel ve işletme hijyeninin yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum halk sağlığı açısından ciddi riskler ortaya çıkarmaktadır. Bu riskleri ortadan kaldırmak için işletmelerin gerekli hijyenik koşulları (personel hijyeni, alet ekipman hijyeni vs.) sağlamakla birlikte HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktası - Hazard Analysis and Critical Control Point) sistemini uygulaması gerekmektedir. Ayrıca Hamsiköy Sütlaçlarının taşınması ve satılması esnasında soğuk zincirin kırılmamasına dikkat edilmeli ve mikrobiyolojik bulaşmayı önleyecek şekilde taşınma gerçekleştirilmelidir.

Hamsiköy sütlaç örnekleri kimyasal özellikler bakımından değerlendirildiğinde; sütlaç örneklerinin kimyasal özellikleri farklılıklar göstermektedir. Bu durum; sütlaç üretiminde kullanılan hammadde farklılığı, işlem süresi ve işlem sıcaklığı gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte; sütlaç örneklerinin kimyasal özelliklerinin, literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Latif, E. ve Saad, M. (2016). Effect of bifidobacterium lactis on quality of rice pudding as a probiotic food carrier. *Excellent Publishers*, 5(8), 362-371.
- Alişarlı, M., Sancak, Y. C., Akkaya, L. ve Elibol, C. (2002). Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci*, 26, 975-982.
- Anonim. (2017). Hamsiköy Sütlacı, Maçka Esnaf ve Sanatkarlar Odası Başkanlığı.
- AOAC. (1995). *International, official methods of analysis*. Virginia. Journal article.
- Arıkan, N. (2016). *Probiyotik sütlaç üretimi. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, (444995)*.
- Ataman, F. (2020). *Laktozlu ve laktozsuz süttten kefir danesi ilavesiyle üretilen kefiirlere çilek püresi katılarak fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duysal özelliklerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, (618141)*.
- Ayok, S. (2002). *Bursa il merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı çeşitlerinden sütlaç, keşkül, kazandibi ve tavukgöğsünde mikroyolojik ve kimyasal özelliklerinin saptanması. Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa*.
- Aytaç, F. (2017). *Doğal tatlandırıcıların (stevğa ve akçaağaç grubu) sütlü tatlıların fiziksel, kimyasal ve tekstürel özellikleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ*.
- Bayram, Y. (2012). *İstanbul ve Tekirdağ piyasasında satılan bazı süt ürünlerinde stabilizatör maddelerin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, (318017)*.
- Byran , F. (1998). Risks associated with vehicles of foodborne pathogens and toxins, *J. Food Prot.* 51, 498-508.
- Carav, N. F. (2019). *Yaş pasta ve sütlü tatlılarda stafilokokal enterotoksinlerin varlığı. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, (592670)*.
- Ceylan, Z. G. ve Demirkaya, A. K. (2007). Erzurum piyasasından temin edilen salamura beyazpeynirlerde *Listeria Monocytogenes* varlığı ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 137-141.
- Claeys, W., Cardoen, S., Daube, G., De Block, G., Dewettinck , K., Dierick, K., ... Herman, L. (2013). Raw or heated cow milk consumption: review of risk and benefits. *Food Control*, 42, 188-201.

- Değirmenci, H. ve Erkut, H. (2020). *Chemical profile and antioxidant potency of citrus aurantium L. flower extracts with antibacterial effect against foodborne pathogens in rice pudding*. Lwt, 126, 109273. doi:https://doi.org/10.1111/jfpp.14819.
- Deshmukh, G. P., Ravindra, M. R., Jose, N., Wasnik, P. G., ve Dhotre, A. V. (2020). Moisture sorption behavior and thermodynamic properties of dry-crystallized palada payasam (riceflakes milk pudding) mix determined using the dynamic vapor sorption method. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(10). doi:10.1111/jfpp.14819.
- Diler, M., Akbağ, E., Işık, V., Günay, E. A., Erkeyacan, H., Güneşer, O., ... Yüceer, Y. K. (2018). Isıl işlem ve olgunlaştırma sürelerinin ezine peynirinde biyogen amin oluşumuna etkileri. *Gıda The Journal Of Food*, 4, 687-701.
- Ekemen, R. (2002). *Ankara Garnizonu' ndaki birliklerde tüketilen sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.*
- Ersöz, D. (2019). *Fındık sütünden muhallebi üreti ve bazı özelliklerin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.*
- Ertop, M. H., Atasoy, R. ve Akin, S. S. (2019). Evolution of caro colocasia esculenta (L.) schott flour as a hydrocolloid on the physicochemical, rheological and sensorial properties of milk pudding. *Journal of food processing and preservation*, 43(10). doi:10.1111/lfpp.14103.
- Govari, M., Iliades, S., Papageorgiou, D. ve Fletouris, D. (2020). Seasonal changes in fatty acid and conjugated linoleic acid contents of ovine milk and kefalotyri cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 109, 104775. Doi:https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104775.
- Helvacioğlu, Ş. (2020). *Fermente sucukların bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite kriterleri üzerine zerdeçalın etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, (617053).*
- Hunt, M., Acton, J., Benedict, R., Calkins, C., Confotrh, D., Jeremiah, L., ... Shivas, S. (1991). Guidelines for meat color evaluation, *44th Annual Reciprocal Meat Conference*, 9 - 12.
- Hut, M. (2012). *Fonksiyonel özelliğe sahip probiyotik süt Tatlısı üretimi üzerine bir çalışma. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, (309910).*
- Jose, N., Ravindra, M. R. ve Deshmukh, G. P. (2022). Effect of dry-crystallization method engineering properties of an instant mix for rice flake-milk pudding.

- Kadağan, S. (2015). *Sütlaç keşkül ve kazandibi üretiminde hidrokolloid kullanımı. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, (410043).*
- Köylü, E. (2019). *Sütlaç üretiminde farklı tahılların kullanımının ürün özellikleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.*
- Kulaksız, Z. (2015). *Bazı yöresel sütlü tatlılarımızın fonksiyonel özellik kazandırılarak dondurmaya işlenmesi. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, (392510).*
- Kurdal, E. ve Ayok, S. (2002). *Bursa il merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı çeşitlerinden sütlaç, keşkül, kazandibi ve tavukgöğsünde mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, (128429).*
- Marshall. (1992). *RT. Standart method fort henexamination of dairy products.* Washington. American public health association.
- Ozcan, T., Yılmaz-Ersan, L., Akpınar- Bayazit, A., Sahin, O. I. ve Aydinol, P. (2010). *Viability of lactobacillusacidophilus LA-5 and bifidobacterium bifidum BB-12 in rice pudding. Mljekarstvo, 60(2), 135-144.*
- Öksüztepe, G., Güran, H. Ş. ve İncili, G. K. (2013). *Elazığ' da satışa sunulan bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitesi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 27-1, 19-24s.*
- Özcan, T., Kurdal, E. ve Erbil, F. (1998). *Sütün insan beslenmesindeki önemi, İçme Sütü Sempozyumu Tebliğler Kitabı, 31-41.*
- Park, Y. ve Haenlein, G. (2013). *Milk and dairy products in human nutrition production, composition and health. J. W. Sons. 1-700.*
- Schroeter , H., Orozco, T., Schmitz , H., Keen , C., ve Holt, R. (2003). *Nutrition: milk and absorption of dietary flavanols. Nature, 426(6968),787.*
- Seçim, Y. (2011). *Konya il merkezinde tüketime sunulan ve deneysel olarak üretilen bazı sütlü tatlıların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi. Yüksek lisans tezi Selçuk Üniversitesi, Konya, (281509).*
- Seçim, Y. ve Uçar, G. (2014). *The chemical qualities of some milky desserts produced empirically and consumed in the centre of Konya province. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9(2), 83-87.*
- Sekban , H. (2019). *Golot peynirinin olgunlaşma kriterlerine farklı starter kültürlerin etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, (543644).*

- Suttireung, P., Winuprasith, T., Srichammong, W., Paemuang, W., Phonyiam, T., ve Trachootham, D. (2019). Riceberry rice puddings: rice-based low glycemic dysphagia diets. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 28(3), 467-475. doi:10.6133/apjcn.201909_28(3).0006.
- Şahiner, C., Kızanlık, P. K., Kök, F., Göksoy, E. Ö., Beyaz, D. ve Büyükyörük, S. (2019). Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin araştırılması. *Animal Health Prod and Hyg*, 657-667.
- Şimşek, O., Çetin, C. ve Bilgin, B. (2005). İstanbul ilinde içme sütü tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergis*, 2, 23-35
- Tomaç, D., Koca, F. ve Demircan, S. N. (2014). 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Bildiri Kitabı. s: 344.
- Tüfekçi, H. B. ve Fenercioğlu, H. (2010). Türkiye’de üretilen bazı ticari meyve sularının kimyasal özellikler açısından gıda mevzuatına uygunluğu. *Akademik Gıda*, 11-17.
- Türk Gıda Kodeksi – Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68)
- Ünal, R. N. ve Besler, T. (2008). *Beslenmede sütün önemi*, (1. Baskı). Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayını.
- Yerlikaya, O., ve Kınık, Ö. (2019). Gıda güvenliği ve insan sağlığı açısından çiğ ve ısıtılmış işlem görmüş içme sütü tüketimi. *Gıda ve Yem bilimi-Teknoloji dergisi*, 1-10.
- Yeşilyurt, B. (2020). *Farklı buğday çeşitleri ile üretilen sütlaçların bazı fizikokimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu*, (627194).
- Yılmaz, F. (2019). *Kaşar peyniri üretiminde sonikasyon uygulanmış bazı laktobasillerin peynirin olgunlaşması ve kalitesi üzerine etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum*, (536058).
- Yılmaz, F. ve Dağdemir, E. (2012, 47, 2582-2589). The effects of beeswax coating on quality of kashar cheese during ripening. *International Journal of food Science and Technology*, 47(12), 2582-2589.

ÖZGEÇMİŞ

Gölsüm ORDU, İlk ve orta öğrenimini Trabzon' un Dernekpazarı ilçesinde tamamlamış, 2013 yılında ise Arsin Lisesi' nde lise öğrenimini tamamlamıştır. 2017 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 2017 yılında Trabzon' da İkram Sofrası Tur. Tem. Hiz. Gıda San. Tic. Ltd. Şirketi' nde Gıda Mühendisi olarak çalışmaya başlamıştır. 2019 yılında Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans programına başlamıştır.

