

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜTE YUMURTA İLAVESİNİN ÜRETİLEN ÇEŞNİLİ SÜZME YOĞURTLARIN
BAZI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

ADEM CAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. M. ZEKİ DURAK**

İSTANBUL, 2017

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜTE YUMURTA İLAVESİNİN ÜRETİLEN ÇEŞNİLİ SÜZME YOĞURTLARIN
BAZI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Adem CAN tarafından hazırlanan tez çalışması 09.06.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. M. Zeki DURAK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. M. Zeki DURAK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT
Erciyes Üniversitesi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca ders noktasında bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç Dr. M. Zeki DURAK'a, lisans ve yüksek lisans eğitim hayatımda beni her daim destekleyip; yardımlarını esirgemeyen ve Gıda Mühendisliği bölüm laboratuvarlarının kullanımında her türlü desteği sağlayan kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ'a, tezimin üretim aşamasındaki desteklerinden dolayı değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT'a, tezimin hızlanmasında motivasyon desteği veren sayın Öğr. Gör. Şefik TEKLE'ye saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın süzme yoğurt üretim aşamasında yardımcı olan Gıda Mühendisi Ahmet ALTINTAŞ'a laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet DEMİRCİ, Arş. Gör. Mustafa ÇAVUŞ ve Yüksek Lisans öğrencisi Mustafa Ümit İRKİLMEZ'e ve her daim maddi ve manevi olarak desteklerini esirgemeyen çok değerli eşime teşekkür etmeyi borç bilirim

Haziran, 2017

Adem CAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	7
1.3 Hipotez	7
BÖLÜM 2	
KURAMSAL TEMELLER	8
2.1. Genel Bilgiler	11
2.1.1 Yoğurdun İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi	11
2.1.2 Yoğurtta Bulunan Önemli Besin Maddeleri	15
2.1.3 İnsan Sağlığı Açısından Yoğurdun Yararları.....	15
2.2. Ülkemizde Tavuk ve Yumurtasının Durumu	18
2.2.1 Yumurtanın Besleyici Değeri.....	19
2.2.2 Yumurtanın Genel Yapısı.....	20
2.2.3 Yumurta Sarısı	20
2.2.4 Yumurta Akı (Albumin)	20
2.2.5 Yumurtanın Kimyasal Bileşenleri	21
2.2.6 Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri	23
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1 Materyal	24
3.2 Metot	24
3.3 Süzme Yoğurt Örneklerinin Hazırlanması Yöntemi	25

3.4 Süzme Yoğurtlarda Yapılan Analizler	27
3.4.1 pH Tayini	27
3.4.2 Titrasyon Asitliği Tayini	27
3.4.3 Kurumadde Oranı Tayini	27
3.4.4 Yağ tayini.....	28
3.4.5 Protein Oranı Tayini	28
3.4.6 Renk Analizi.....	28
3.4.7 Duyusal Analiz.....	29
3.4.8 Serum Ayrılması Tayini	29
3.4.9 İstatistiksel Analiz.....	31
 BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI	32
4.1 Üretilen Süzme Yoğurtların Depolama Sürecinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler.....	32
4.1.1 pH Değerleri	32
4.1.2 Titrasyon Asitliği.....	33
4.1.3 Serum Ayrılması	35
4.1.4 Renk Değerleri	37
4.1.5 Duyusal Özellik.....	41
4.1.6 İlk Gün Değerleri (Yağ, Protein ve Kuru madde tayini).....	46
 BÖLÜM 5	
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	60

SİMGE LİSTESİ

%LA	100 mL sütün asitliğini nötürlemek için kullanılan normalitesi belli NaOH çözeltisinin mL cinsinden miktarı
F	Titrasyonda kullanılan NaOH faktörü.
g	Gram.
m	Titrasyonda kullanılan örnek miktarı
mg	mg: Miligram
ml	Mililitre.
N	Titrasyonda kullanılan NaOH normalitesi
SH°	100 mL süt veya ayran numunesi için harcanan N/4 NaOH çözeltisinin mL
T	Ton
V	Titrasyonda harcanan NaOH miktarı
%	Yüzde
log	Logaritma
dk	Dakika

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
KM	Kuru Madde
LA	Laktik Asit
SH	Soxhelet Henkel
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Çiğ süt genel kimyasal bileşimi	12
Şekil 2.2 Ülkemizdeki Süt ve Süt Ürünleri Üretim (ton)	12
Şekil 2.3 2015'ten Şubat 2016'ya kadar toplanan inek sütü Miktarı	13
Şekil 2.4 2007-2012 Yıllarında Tüketilen Toplam Yoğurt Tüketim Miktarları	14
Şekil 3.1 Yumurta katkılı yağlı ve yağsız süttten süzme yoğurt üretimi akış şeması	26
Şekil 4.3 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı serum ayrılması değişimi	36
Şekil 4.4 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı L değeri değişimi	40
Şekil 4.5 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı a değeri değişimi	40
Şekil 4.6 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı b değeri değişimi	41
Şekil 4.7 Süzme yoğurtların kimyasal kompozisyonlarındaki değişimi	46

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1.1 Süzme yoğurdun kurumadde, yağ, tuz ve titrasyon asitliği değerleri	6
Çizelge 2.1 Yoğurdun Vitamin İçeriği	16
Çizelge 2.2 İnsanların Günlük Vitamin Gereksinimleri	17
Çizelge 2.3 Türkiye’de Yıllık Yumurta Üretimi	19
Çizelge 2.4 Yumurtanın Kimyasal Kompozisyonu (%)	21
Çizelge 2.5 Orta Boy Bir Tavuk Yumurtasının Kimyasal Bileşenleri.....	22
Çizelge 3.2 Süzme Yoğurt Duyusal Değerlendirme Formu	29
Çizelge 4.1 Süzme Yoğurtların depolama sürecine bağlı pH değişimi	32
Çizelge 4.2 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı titrasyon asitliği değişimi %	34
Çizelge 4.3 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı serum ayrılması değişimi %	35
Çizelge 4.4 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı L değeri değişimi	38
Çizelge 4.5 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı a değeri değişimi	38
Çizelge 4.6 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı b değeri değişimi.....	39
Çizelge 4.7 Süzme yoğurtların 1.gün duyusal özelliklerindeki değişim.....	41
Çizelge 4.8 Süzme yoğurtların 7.gün duyusal özelliklerindeki değişim.....	42
Çizelge 4.9 Süzme yoğurtların 14.gün duyusal özelliklerindeki değişim.....	42
Çizelge 4.10 Süzme yoğurtların 21.gün duyusal özelliklerindeki değişimi	43
Çizelge 4.11 Süzme yoğurtların duyusal özelliklerinin genel değerlendirilmesi.....	43
Çizelge 4.12 Süzme yoğurtların kimyasal kompozisyonlarındaki değişimi	47

SÜTE YUMURTA İLAVESİNİN ÜRETİLEN ÇEŞNİLİ SÜZME YOĞURTLARIN BAZI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Adem CAN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. M. Zeki DURAK

Bu çalışmada, yağlı ve yağsız sütlere farklı oranlarda yumurta bölümleri katılarak üretilen süzme yoğurtların bazı fizikokimyasal ve duyusal özelliklerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, yağlı ve yağsız olarak temin edilen sütlerden kontrol, % 2,5 yumurta sarısı, % 3,5 tüm yumurta ve % 4,5 yumurta akı olmak üzere toplam 8 adet farklı yoğurt üretilmiş ve süzme işlemiyle edilen süzme yoğurtlar 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde; süzme yoğurtların asitlik, pH, serum ayrılması, kuru madde, duyusal özellikler, yağ ve protein miktarları ve renk değerleri incelenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre; pH değerleri $4,31 \pm 0,01$ - $3,90 \pm 0,06$, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) değerleri $1,77 \pm 0,03$ - $1,45 \pm 0,03$, toplam yağ oranları $10,500 \pm 0,08$ - $0,183 \pm 0,12$, toplam protein oranları $9,607 \pm 0,45$ - $7,037 \pm 0,3$, toplam kuru madde oranları $25,53 \pm 2,12$ - $14,55 \pm 1,2$, serum ayrılması $24,33 \pm 1,4$ - $2,04 \pm 0,08$, L* değeri $90,81 \pm 0,67$ - $88,96 \pm 2,00$, a* değeri $3,33 \pm 0,11$ - $2,25 \pm 0,01$ ve b* değeri ise $8,33 \pm 0,27$ - $3,10 \pm 0,07$ değerleri arasında tespit edilmiştir.

Süzme yoğurtların depolama süresince pH ve titrasyon asitliği (% laktik asit) değerlerinde düşüş görülürken, toplam yağ, protein ve kuru madde oranları kıyaslandığı zaman en yüksek değerler % 4,5 yumurta akı içeren yağlı süttten elde edilen süzme yoğurtta, en düşük değerler ise yağsız süt kontrol grubundan elde edilen süzme yoğurtta, serum ayrılması da en fazla yağsız süt % 3,5 tüm yumurtadan elde edilen süzme yoğurtlarda gözlemlenmiştir.

Bu alışma sonunda, süzme yoğurt üretiminde tavuk yumurtası kullanımı ürünün randımanında ciddi manada bir değişim meydana getirmezken, ürünün fizikokimyasal özellikleri üzerinde etkili olmuştur. Ayrıca duyusal özellikleri bakımdan depolama süresince bazı ürünlerde istenmeyen tat ve koku meydana gelirken özellikle yağlı süt kontrol ve % 4,5 yumurta akı içeren yağlı sütten elde edilen süzme yoğurtlar daha ok beğeni toplamıştır.

Anahtar Kelimeler: Szme yoğurt, yumurta, renk, duyusal



ABSTRACT

EFFECT OF ADDITION OF EGG INTO MILK ON SOME PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF CONDENSED YOGURTS

Adem CAN

Department of Food Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Asst. Prof. Dr. M. Zeki DURAK

In this study, it was aimed to investigate the effect of addition of different ratio of egg parts into milk on the some physicochemical and sensory properties of condensed yogurts. For this purpose, 8 different yoghurts were produced using whole and skim milk contained 2,5 % egg white, 3.5 % whole egg and 4,5 % egg white; filtered and stored for 21 days. On the 1st, 7th, 14th, and 21st day of the storage; acidity, pH, serum separation, dry matter, sensory properties, fat, protein content, and color value of condensed yoghurts were investigated.

According to results, the pH values were between 4,31-3,90, the titratable acidity (% lactic acid) values were between 1,77-1,45 %, the total fat contents were between 10,500-0,183 %, the total protein ratios were between 9.607-7.037 %, total dry matter were between 25,533 %-14,553 %, serum separation were between 24,33-2,04 %, L* values between were 90,81-88,96, a* values were between 3,33-2,25 and b* values were between 8,33-3,10.

pH and titration acidity (% lactic acid) values of filtered yogurts decreased during storage. When the total fat, protein and dry matter ratios were compared, the highest values were obtained in condensed yogurt produced using whole milk contained 4.5 % egg white and the lowest were condensed yogurt manufactured from the skimmed

milk control group; the highest serum separation was also observed in condensed yogurts produced using skim milk contained 3,5 % whole egg.

At the end of this study, while the yield of the final product was not affected by the use of different part of chicken egg, physicochemical properties of the product was affected. Also regarding sensory properties, as some undesirable flavor and odor were occurred during storage, especially whole milk control and whole milk condensed yoghurt contained 4,5 % egg white had the highest scores.

Keywords: Condensed yoghurt, egg, color value, sensory properties



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Şişman [1] yapmış olduğu bir çalışmada, süzme yoğurtlara farklı oranlarda (kekik, tarçın, pul biber, zencefil, nane), sarımsak ve salatalık ilave ederek, yoğurtların duysal olarak kabul edilebilirliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda sarımsak ve tarçın içeren örneklerin en uzun raf ömrüne sahip olduğu, özellikle tarçın içeren örneklerin 4. haftanın sonunda hala tüketilebilir özellikte olduğu, bunun yanında zencefil içeren numunelerin ise en kısa raf ömrüne sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Baladura [2] tarafından yapılan başka bir çalışmada, süzme yoğurda farklı oranlarda diyet lifi katılarak örnekler 21 gün boyunca depolamaya bırakılmış ve numunelerin fizikokimyasal ve duysal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen yoğurtların randımanının %29,07-41,90 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Sözü edilen çalışma ile farklı oranlarda kullanılan diyet lifleri örneklerinin yoğurdun renk, tekstür, yağ asidi, kolesterol ve duysal özellikleri üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda bambu ve buğday lifi içeren örneklerin en iyi duysal özelliğe sahip olduğu ifade edilmiştir.

Kalender [3] tarafından yürütülen bir çalışmada, süzme yoğurtlara dört farklı oranda (% 0, % 1, % 2, % 3) inülin ilave edilerek yoğurtlar 3 hafta boyunca depolanmıştır. Belirli günlerdeki fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, pH değerleri 4,03-4,21 arasında, titrasyon asitliği değerleri % 1,58-1,53 arasında, kuru madde oranları % 17,81-21,13 aralığında, yağ oranları % 1,62-2,27 arasında, protein oranları %9,51-11,78 arasında, penetrometre değerleri 137-188 1/10 mm aralığında ve tirozin miktarları 0,19-0,33 mg/g arasında, asetaldehit miktarları 2,02-6,42 aralığında,

L değerleri 89,26-96,80, a değerleri -3,83-3,29 ve b değerleri ise 8,36-9,90 değerleri arasında bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonucunda toplam kabul edilebilirlik bakımından %3 inulin ilaveli süzme yoğurtların en çok beğenilen çeşitler olduğu ifade edilmiştir.

Atasever [4] yapmış olduğu bir çalışmada, ürettiği yoğurtlara agar, jelatin, jelatin-pektin ve sodyum kazeinat ilave ederek ürünün bazı kalite parametrelerinde meydana gelebilecek değişiklikleri incelemiştir. Yoğurtlar $4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de 14 günlük depolamaya bırakılarak 1., 7., ve 14. günlerde % KM, pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması ile duyusal özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan agar, jelatin, jelatin-pektin ve sodyum kazeinat gibi diyet liflerinin tamamı yoğurttan serum ayrılmasını azaltırken, duyusal özellikleri üzerinde ise jelatin ve jelatin-pektin karışımlı yoğurt örnekleri diğer diyet liflerine kıyasla duyusal değerlendirmede daha çok beğenilmiştir.

Hashim vd. [5] yapmış oldukları çalışmada, yoğurtta kullanılan hurma lifinin asitlik, pH, renk (L, a, b), tekstür gibi bazı kalite parametreleri ile duyusal özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. alışmalarında kontrol grubu, % 1,5, % 3 ve % 4,5 oranlarında zenginleştirilmiş hurma lifli yoğurt ve % 1,5 oranında ilave edilmiş buğday kepekli yoğurt olmak üzere üç farklı yoğurt üretmişlerdir. Hurma lifiyle zenginleştirilmiş yoğurt diğer iki yoğurt çeşidiyle karşılaştırıldığında daha sert bir yapıya sahip olduğu ve renginin daha koyu olduğu belirtilmiştir. Panelistlerin yaptığı duyusal değerlendirme sonucunda % 3'e kadar hurma lifiyle zenginleştirilmiş yoğurt ile kontrol grubu daha çok tercih edilirken, hurma lifi oranının % 4,5 olan ve % 1,5 oranında buğday kepeği ihtiva eden yoğurtlar daha az beğenilmiştir. Sonuç olarak % 3 oranında hurma lifiyle zenginleştirilmiş yoğurdun kabul edilebilir yoğurt olduğu rapor edilmiştir.

Kırdar ve Gün [6] Burdur piyasasında satışa sunulan süzme yoğurtlar üzerine yaptıkları bir araştırmada yoğurtların bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan analizler neticesinde süzme yoğurtların kuru maddesini % 18-% 26,94 arasında, yağ oranını % 6-% 10,4 arasında, protein miktarını % 4,46-% 9,22 arasında, laktoz içeriğini % 4,06-% 8,65, mineral madde miktarını % 0,56-% 0,82 son olarak da titrasyon asitliğini (laktik asit cinsinden) %1,43-%1,95 aralığında bulmuşlardır.

Şimşek vd. [7] yürüttükleri bir çalışma kapsamında Isparta ve Burdur piyasasında satışı sunulan 22 farklı süzme yoğurt numunesinin kimyasal özelliklerinden yola çıkarak protein yapılarını belirlemek istemişlerdir. Numunelerin kuru madde içeriği % 17,84-27,72 aralığında, yağ oranı % 2,00-7,45 aralığında, toplam azot % 1,20-4,95 aralığında, tuz değeri % 0,01-1,46 aralığında, kül miktarı % 0,51-1,90, kuru maddede yağ oranı % 7,46-37,51 arasında, kuru maddede tuz miktarları % 0,03-6,78 arasında, titrasyon asitliği % 0,78-2,00 aralığında, pH değeri 3,65-4,22 arasında değişiklik göstermiştir. SDS-PAGE yöntemiyle süzme yoğurt numunelerinin protein bantları yürütülmesiyle, α -, β -kazeinler ile γ -kazein ve peptitlerin oranları densitometre yardımı ile belirlenmiştir. Bulunan değerler % 24,08, % 23,74 ve % 52,17 arasında değişmiştir.

Tekinşen vd. [8] tarafından yapılan bir çalışmada, Konya piyasasından alınan 45 farklı süzme yoğurdun bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Örneklerin kimyasal özellikleri incelendiğinde kuru madde değerlerinin % 19,06-% 32,54 aralığında, yağ içeriğinin % 7-% 16,02, titrasyon asitliğinin (laktik asit cinsinden) % 1,53-2,25 aralığında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Yoğurtların mikrobiyolojik özellikleri incelendiğinde bazı firmalara ait ürünler insan sağlığı açısından herhangi bir risk teşkil etmezken, diğer firmaların bazı ürünlerinde ise sağlık açısından tehlike olabilecek nitelikte sonuçlarla karşılaşmıştır.

Kırdar vd. [9] yapmış oldukları bir çalışmada, yaz ve kış aylarında farklı süt işletmelerinden elde ettikleri süzme yoğurtların serum bileşimlerini incelemişlerdir. Yazın üretilen örneklerin toplam kuru madde içeriği % 4,78-6,15, yağ içeriği % 0,01-0,08, protein miktarı % 0,18-0,25, laktoz içeriği % 4,17-5,38, mineral madde miktarı % 0,32-0,51, titrasyon asitliği (% laktik asit açısından) % 0,77-1,14 ve pH değeri 3,56–3,72 arasında değişmiştir. Kış aylarında üretilen yoğurttan alınan serum numunelerinin toplam kuru madde miktarı % 5,33-6,15, yağ oranı % 0,01-0,09 aralığında, protein içeriği % 0,17-0,44 aralığında, laktoz miktarı % 4,41-4,89 arasında, mineral madde miktarı % 0,63-1,03 arasında, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) % 0,74-0,99 ve pH ise 3,57-3,78 arasında değişiklik göstermiştir.

Seçkin ve Baladura [10] tarafından yapılan bir çalışmada, farklı oranlarda elma, buğday ve bambu lifleri kullanımının süzme yoğurtların kimyasal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Süzme yoğurtlar 21 gün boyunca depolanmış olup, depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde numunelerin renk, tekstür ve duyusal özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Bu üç diyet lifinin tekstürel parametrelerden en çok kıvam üzerinde etkili oldukları saptanmıştır. Ürünlerin renk değerlerine bakıldığında özellikle elma lifi ihtiva eden süzme yoğurtların L, a ve b değerlerinin diğer iki lif gurubuna nazaran farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Panelistler buğday ve bambu lifi içeren süzme yoğurtları daha çok beğenirken, elmanın pütürlü yapısı, keskin kokusu ve tadından dolayı elma lifi içeren süzme yoğurtları beğenmemişlerdir.

Sezgin vd. [11] yaptıkları bir çalışmada, yoğurt üretiminde yerli ve yabancı ikişer kaynaktan temin edilen starter kültür kullanmışlardır. 14 günlük depolama süresince yoğurtların belirli kalite parametrelerini incelenmişlerdir. Yabancı starter kültür kullanılarak üretilen yoğurtların gerek 1. günde gerekse 14. günde daha çok beğeni topladığı ortaya konulmuştur. Reolojik özellikler bakımından yoğurtlar arasında fazla bir fark görülmezken, pH, titrasyon asitliği ve laktik asit miktarının ise kullanılan yerli starter kültürlü yoğurtlarda düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır. Yerli ve yabancı kültürlerle üretilen yoğurtlarda herhangi bir patojen mikroorganizmaya rastlanılmadığı belirtilmiştir.

Atamer vd. [12] tarafından yapılan çalışmada, Denizli piyasasından temin edilen 90 adet farklı süzme yoğurdun bazı kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Analizler neticesinde süzme yoğurtların kuru madde değerleri % 12,95-% 42,91 aralığında, yağ içeriği % 0,22-% 14,90 aralığında, protein miktarı % 7,71-% 22,42 arasında, kül oranı % 0,30-% 2,07 arasında, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 0,10-% 0,42 aralığında ve kalsiyumun miktarı % 0,076-% 0,56 aralığında değişiklik göstermiştir.

Töral vd. [13] yapmış oldukları bir çalışma kapsamında, Van piyasasından topladıkları süzme yoğurtların kuru madde miktarının % 13-% 23,30 aralığında, yağ miktarının % 4,2-% 11 aralığında, protein miktarının % 5,09-% 9,64 aralığında, kül miktarının % 0,701-% 1,177 ve titrasyon asitliğinin (laktik asit) % 1,43-% 2,64 aralığında değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Ocak vd. [14] Adana, İçel ve Denizli illerinden satın aldıkları torba (süzme) yoğurt örneklerinin bir takım kalite parametrelerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar neticesinde kuru madde miktarının % 14,08-% 26,41 aralığında, yağ miktarının % 0,60-% 12,10 aralığında, protein içeriğinin % 6,97-% 11,61 arasında, külün % 0,49-% 1,21 arasında ve titrasyon asitliğinin (laktik asit) %0,57-%2,16 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sömer vd. [15] yapmış oldukları bir çalışmada, Burdur piyasasından 32 farklı süzme yoğurt örneği satın alarak yoğurtların fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile biyojen amin içeriklerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonunda pH değerinin ortalama 3,79 ve titrasyon asitliğinin (laktik asit cinsinden) ise % 1,86 olduğu tespit edilmiştir. Süzme yoğurtların diğer özellikleri incelendiğinde; protein miktarı, % kuru madde miktarı, yağ miktarı ve kuru maddedeki yağ miktarı sırasıyla 6,93, 22,65, 8,90, 38,73 olduğu rapor edilmiştir. Numunelerin serum ayrılmasına bakıldığı ve sadece dört örnekte su salmanın tespit edilmediği, diğer numunelerin serum ayrılmasının ise % 0,25-29,63 aralığında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Örnekler mikrobiyolojik yönden de incelenmiş olup özellikle laktobasil, laktokok ve streptokok miktarları ortalama olarak sırasıyla 7,11, 7,46 ve 6,98 log₁₀ kob/g olarak tespit edilmiştir.

Uysal vd. [16] tarafından yapılan bir çalışmada, Simplese 100 yağ ikame maddesinin yarım yağlı ve yağsız sütte elde edilen süzme yoğurdunun kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Süzme yoğurtlar 21 gün boyunca depolanmış olup depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde süzme yoğurtların bazı kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Yapılan istatistik değerlendirme neticesinde kullanılan farklı oranlardaki yağ ikame maddesinin üretilen süzme yoğurtlarının kuru madde, kül, yağ, asittik ve duyuşal özellikleri üzerine ciddi manada etkili olduğu ancak laktoz, tirozin ve asit değeri üzerine etkili olmadığı ortaya konulmuştur.

Çavuş [17] yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, blok tipi eritme peynirine tavuk yumurtasının sarısını, akını ve tümünü ilave ederek 4°C'deki soğuk hava deposunda 2 ay boyunca olgunlaştırmaya bırakmıştır. Peynirlerin 1., 15., 30. ve 60. günlerinde bazı özelliklerinde meydana gelebilecek değişimleri araştırmıştır.

Depolama boyunca peynirlerin L*, a* ve b* (renk) değerlerinde, pH ve titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) değerlerinde düşüş olduğunu tespit etmiştir. Ürünleri tekstürel özellikleri açısından incelemiş olup yumurta sarısı ilave edilen peynirin kontrol grubuna nispetle daha yumuşak olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla gerek ürünün yapısını gerekse görünüşünü olumlu yönde etkilediğinin kanaatine varmıştır. Ayrıca yumurta sarısı kullanımı ile elde edilen eritme peyniri duysal açıdan da en yüksek puanı almıştır. Ürünün raf ömrüne ve duysal özellikleri üzerine negatif bir etki yapmadığı için eritme peynir üretiminde tavuk yumurtası kullanımının herhangi bir olumsuzluğa sebebiyet vermeyeceği kanaatine varmıştır.

Süzme yoğurtlarla ilgili yapılan literatür araştırması neticesinde farklı kişiler tarafından süzme yoğurtlar ile ilgili elde edilen veriler daha net kıyas yapılabilmesi için ayrıca Çizelge 1.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 1.1 Süzme yoğurdun kuru madde, yağ, tuz ve titrasyon asitliği değerleri

Kuru Madde (%)	Yağ (%)	Tuz (%)	Tit. Asitliği (LA)	Kaynak
18.60	2.21	---	2.77	Eralp, 1953
18.83	5.10	0.41	2.35	Kayıkçılar, 1971
22.01	5.02	0.32	2.64	Atay,1979
21.90	5.80	0.34	2.58	Tatlı, 1984
22.74	6.30	1.01	1.72	Töral ve ark., 1985
19.41	2.54	---	2.26	Atamer ve ark., 1988
21.39	7.59	0.16	2.74	Uğur, 1994
32.36	7.58	---	2.44	Çağlar ve ark., 1997
19.96	6.55	---	1.16	Şahan ve Kaçar, 2001
21.90	5.53	---	1.80	Kırdar ve Gün, 2002

1.2 Tezin Amacı

Fermente ve aynı zamanda diyet ürünlere rağbet her geçen gün artmaktadır. Bunlardan bir tanesi yağsız veya az yağlı süzme yoğurt olabilir. Ancak az yağlı veya yağsız süzme yoğurdun hem duysal hem de tekstürel özellikleri tam yağlı olanına göre daha zayıf olmaktadır. Bu dezavantajı gidermek için yağsız yoğurda hem yağlılık hissi vermesi hem de yağın azlığından dolayı oluşan beyaz rengin tekrar yağlı yoğurda benzetilmesi için süzme yoğurt üretiminde tavuk yumurtası kullanımı amaçlanmıştır. Bu sayede yumurta proteinlerinin de süt içerisinde pişmesi ile denatüre olması ve yoğurt kıvamına katkıda bulunması hedeflenmiştir. Ayrıca yumurta bileşenlerinin su tutma kapasitesi üzerinde etkili olup olmayacağı ve bunun sonucunda randımanı arttırıp arttırmayacağı konusunun açıklığa kavuşturulması amaçlanmıştır. Bunlara ek olarak çalışma ile insan beslenmesi açısından en önemli iki grup olan sütün ve yumurtanın bir arada tek ürün halinde sunulabilirliği araştırılmıştır.

Çalışma neticesinde randımanda ciddi bir değişim olmamakla birlikte, duysal açıdan tüketiciler tarafından depolamanın son gününe kadar örneklerin bazıları kontrol grupları ile eşdeğer notlar almıştır.

1.3 Hipotez

Yağlı ve yağsız süttten elde edilen süzme yoğurt örneklerinin kalite özelliklerine zarar vermeden; besin değerlerini artırarak, hem duysal hem de randıman açısından normal süzme yoğurtlara kıyasla yeni üretilen ürünlerin kalite parametrelerinin geliştirilmesi ve daha güzel bir beğeni yakalanması hedeflenmiştir.

BÖLÜM 2

KURAMSAL TEMELLER

İnsanoğlunun yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için en önemli gereksinimlerinden birisi olan beslenme; vücudun, öncelikle sağlıklı olması ve bütün yaşamsal fonksiyonlarını yerine getirmesi için ihtiyacı olan besin öğelerini gıdalardan temin etmesidir. Vücut bu ihtiyacını karşılarken alınan besin öğelerinin yeterli ve dengeli bir şekilde olması önem arz ettiği gibi alınan gıdaların sağlık açısından da herhangi bir tehdit unsuru oluşturmaması yani gıdanın güvenilir olması esastır [17], [40], [41].

Bir gıda maddesinin tüketiciler tarafından tercih edilme sebeplerine bakıldığında besin değerinin iyi olması, tüketicilere sağlık açısından fayda sağlaması, sindirim ve bağışıklık sistemine de faydalı etki göstermesi gibi ana kriterler aranır. Beslenme grubuna bakıldığında ise bitkisel ve hayvansal kaynaklı olup özellikle süt, içerdiği besin öğeleri bakımında beslenme zincirinin en önemli gruplarının başında yer almaktadır. Sütün bir takım değişikliklerle farklı formlara dönüşmesiyle yeni süt ürünleri oluşmaktadır. En yaygın bilinen ürünler ise fermente süt ürünleridir ki bunlarda; Peynir grubu (beyaz peynir, tulum, çivil, otlu, kaşar, lor), yoğurt grubu (meyveli, süzme, torba, biyoyoğurt, bifiyoğurt), tereyağı, kremadır. Bunların yanı sıra kefir, kımız, ayran, torba yoğurdu, kurut gibi değişik geleneksel fermente süt ürünleri de mevcuttur. Süt ve süt ürünleri içerisinde en öne çıkan ürünlerden birisi de kuşkusuz yoğurttur. Yoğurt yüksek besin değeri ve insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olan, dünya genelinde kabul edilen fermente bir süt ürünüdür. Temelde yoğurdun insan sağlığına olumlu etkileri,

Streptococcus thermophilus ve *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus* ihtiva eden kültürlere dayanmaktadır [17], [29].

Yoğurt kimyasal bileşimi itibariyle süte benzemekte olup, üretimi sırasında sütün içerdiği suyun uçurulmasıyla kuru madde miktarında artma meydana gelmekte, laktoz şekerinin parçalanmasıyla oluşan laktik asit bakterilerinden dolayı da farklı kıvam ve aromada farklı bir ürün şeklini almaktadır. Yoğurt süt ile mukayese edildiğinde ana bileşenlerden olan laktoz parçalanarak miktarı azalmakta, protein içeriğine bakıldığında ise kuru maddenin yükselmesinden dolayı artmaktadır. Yoğurt üretilirken gerek kuru madde içeriğinin biraz yüksek olması gerekse asidik özelliklere sahip olması ürünün tüketim süresi açısından olumlu özellikler meydana getirse de, depolama sırasında su (yaklaşık % 85) içeriğinden dolayı, uygun şartlarda depolansa bile mikrobiyal faaliyet tamamen durdurulamadığı için bakteriyel bozulmaya meyillidir. Bu da yoğurdun raf ömrünü sınırlı kılmaktadır. İşte yoğurdun suyunun belli bir kısmının uzaklaştırılması (serum ayrılması) daha uzun raf ömürlü ve yüksek besin değerli bir ürün olan süzme yoğurda işlenmesinin iyi bir czm olacağı belirtilmiştir [12], [17], [30].

Süzme yoğurt; yoğurdun süzme işlemine tabi tutularak oldukça yüksek kuru maddeye sahip, kendine has yumuşak bir yapısı olan, süzme süresine göre kıvamı değişen fermente bir süt ürünüdür [12], [42].

Süzme yoğurt ülkemizde ilk başlarda köy veya kasabalarda üretilse de, zamanla modern tesislerin inşa edilmesiyle daha hijyenik koşullarda üretilerek bozulmaya dayanıklı, dolayısıyla da daha uzun raf ömrüne sahip bir konsantre yoğurt üretimi halini almıştır. Süzme yoğurt yapmak için önce normal yoğurt yapılır, daha sonra ise üretilen bu yoğurtlar bez torbalara konularak steril bir ortamda asılarak süzmeye alınır. Zamanla yoğurdun suyunun büyük bir kısmı uzaklaşırken yumuşak yapıda bir ürün oluşur. Süzülme sırasında yoğurt su kaybettiği için kuru madde miktarında artış görülürken vitamin, mineral madde ve laktoz miktarının bir kısmı suya karıştığı için azalma görülmektedir. Süzme yoğurtta genel olarak kuru madde miktarının % 15-16 oranları arasında değiştiği belirtilse de bazı calışmalarda % 22-25 kuru madde içeriğine sahip süzme yoğurtlar da mevcuttur.

Süzme yoğurdun sadece yemek için değil yoğurt mayalamada maya olarak, yine kurut gibi konsantre yoğurtların üretiminde de kullanımı söz konusudur [2], [43].

Yapılan birçok çalışmada süzme yoğurdun besin değerinin yüksek olması başta kuru madde miktarına bağlıyken beraberinde yağ ve protein içeriğindeki artış da ciddi manada etki etmektedir. Ancak yoğurdun serumunun ortamdaki uzaklaştırılmasıyla beraberinde Tiamin, Riboflavin gibi suda eriyen vitaminler ve Kalsiyum, Fosfor, Potasyum gibi minerallerde yaklaşık olarak % 50-70 civarında bir azalma olması da istenilmeyen bir durumdur [2], [10].

Anadolu ve bazı Ortadoğu ülkelerinde daha basit işlemlerle yoğurdun suyunu uzaklaştırıp raf ömrünü artırmak amacıyla farklı işlemler uygulanmaktadır [2]. Bu yöntemlerden biri tulum ya da bez torbalara konan yoğurtların belli bir süre baskılama veya süzme yoluyla bekletilerek serumun ayrılması sağlanarak daha katı yoğurt üretilmesidir. Yoğurtta süzme yoğurt üretiminde kimi yerlerde bez torbalarında süzme yönteminin haricinde ultrafiltrasyon ve santrifügasyon gibi yeni metotlar kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde süzme yoğurt, diğer bir adıyla torba yoğurdu şeklinde isimlendirilirken, aynı ürün Orta Asya'da Labneh ya da Lebneh, Mısır'da Leben Zeer, İzlanda'da Skry, Hindistan'da Chakka ve Shirkland, Ermenistan'da Than ya da Tan ve Danimarka'da da Ymer olarak tanınmaktadır [1], [12].

Ülkemizde süzme yoğurda ilaveten kurut, kısı yoğurdu, pesküten, vs. gibi değişik isimler altında konsantre yoğurt üretimi de mevcutken en yaygın konsantre yoğurt çeşidi ise kuşkusuz süzme olarak bilinen torba yoğurttur [2], [42].

Yine yoğurt suyunu uzaklaştırıp raf ömrünü artırmak için yoğurda dondurma işlemi, suyunu uzaklaştırma, pastörizasyon işlemi ve kimyasal madde ilavesi gibi bir takım işlemler uygulayarak farklı yoğurt türleri üretilmektedir [1], [44].

Yoğurt süzme torbalarına konularak belli bir süre beklediği için serum ayrılması gerçekleşmekte yani yoğurt suyunun belli bir kısmını kaybettiği için daha yoğunlaştırılmış yoğurt elde edilmektedir. Bu sayede elde edilen yoğurtların gerek kıvam ve yapısındaki değişim itibariyle gerekse dayanımındaki artış nedeniyle normal yoğurttan farklı bir hal almaktadır.

Süzme yoğurda farklı meyvelerden elde edilen liflerin ilavesi ile ilgili bir çok çalışma mevcutken, süzme yoğurt sütüne veya yoğurduna yumurta ilavesini içeren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yoğurtla alakalı gerek raf ömrü uzatma çalışmaları gerekse aroma kazandırma çalışmaları gerekse de mikrobiyolojik çalışmalar daha çok normal yoğurt üzerinde yoğunlaşmıştır [1], [12], [44].

Bu tez çalışmasında; yağlı ve yağsız süte yumurtanın farklı kısımları değişik oranlarda ilave edilerek üretilen süzme yoğurtların fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisinin olup olmayacağı araştırılmıştır.

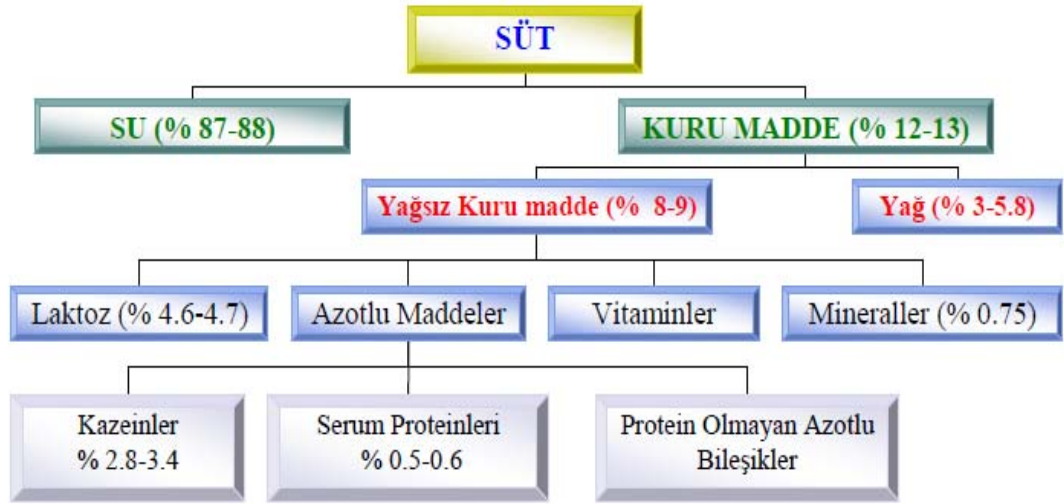
2.1. Genel Bilgiler

2.1.1 Yoğurdun İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi

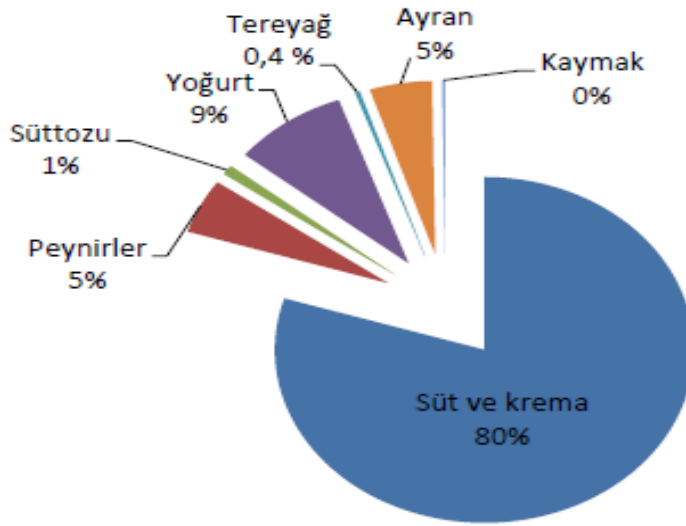
Yoğurt, sütlerin *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bakterilerinin simbiyotik kültürlerinin etkisiyle laktik asit fermentasyonu sonucu elde edilen ve yoğurt bakterilerini canlı olarak ihtiva eden fermente bir süt ürünüdür [3], [18].

Yoğurt, Avrupa ve Amerika’da 1900’lü yıllarda keşfedilmiş olmasına rağmen, bu ürünün besleyici özelliği dışındaki faydalarını da bulan araştırmacılar, toplum sağlığına çok faydalı bir ürün olduğu kanaatine vararak, toplumun her kesimine hitap edebilecek değişik şekillerde probiyotik yoğurt, asidofilus yoğurt, bioyoğurt, aroma katkılı meyveli yoğurt, süzme yoğurt, kahvaltılık yoğurt ve yoğurt içecekleri olarak geliştirip tüketime sunulmasını sağlamışlardır [20].

Gerek Dünya gerekse de Türkiye geneline bakıldığında yoğurt ya da süzme yoğurt üretiminde inek sütünün daha yığın bir şekilde kullanıldığı görölmektedir. Kullanılan sütün kimyasal kompozisyonu hayvandan hayvana, yöreden yöreye ve mevsimden mevsime göre değişiklik göstermekle beraber; genel anlamda sütün kimyasal bileşimi şekil 2.1’ de verilen değerler arasında değişiklik göstermektedir.



Şekil 2.1 Çiğ süt genel kimyasal bileşimi [19]



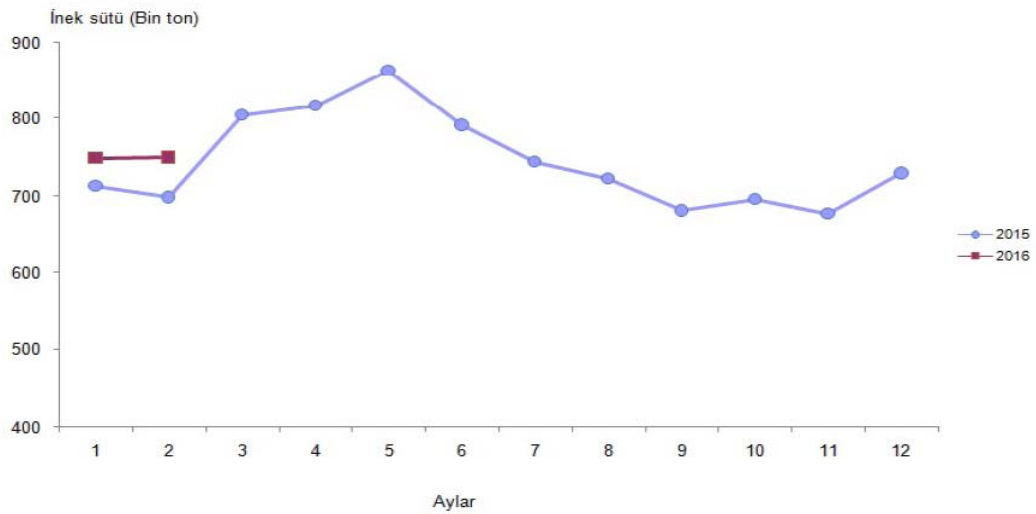
Şekil 2.2 Ülkemizdeki Süt ve Süt Ürünleri Üretim (ton) [21]

Ülkemizde fermente süt ürünlerine bakıldığında, şekil 2.2’de görüldüğü gibi 2014 yılı TÜİK verilerine göre süttten en fazla (% 80) süt ve krema elde edildiği görülmektedir. İkinci sıraya %9 oranıyla yoğurt takip etmekte, daha sonra ise % 5 ile peynir ayran gelmektedir.

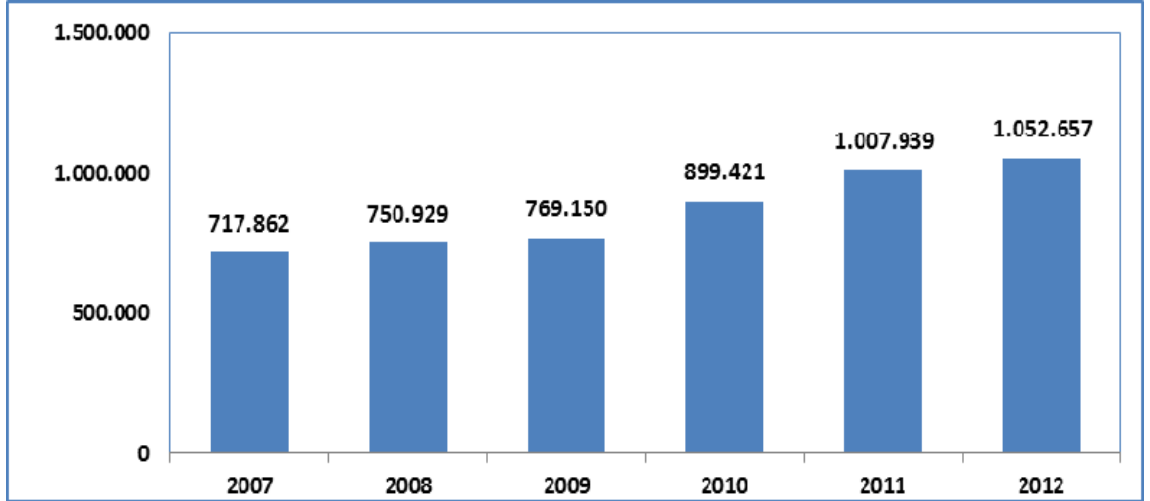
Ülkemizde üretilen çiğ sütlerin; % 54’ünün modern işletmeler ve mandıralar tarafından işlendiği, % 35’inin çiftlikte tüketildiği (kendi yavru beslenmesinde kullanıldığı), geri kalan % 11’lik kısmın ise sokak sütü şeklinde piyasada satıldığı belirtilmiştir.

TÜİK verilerine bakıldığında 2013 yılında ülkemizde içme sütü üretim miktarının 1,3 milyon ton olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde çiğ süt yukarıda söylenildiği gibi çeşitli şekillerde değerlendirilmekle olup, en çok; içme sütü, yoğurt, peynir, ayran, tereyağı ve kaymak olarak tüketilmektedir. Türkiye’de içme sütü (2012 yılında kişi başı tüketim miktarı 33,1 kg) diğer süt ürünlerine göre daha az tüketilirken; ülkemizde süt, daha çok yoğurt (2012 yılında kişi başı tüketim miktarı 28 kg), beyaz peynir ve ayran olarak tüketilmektedir [21].

2016 yılı Şubat ayı itibariyle TÜİK verilerinden yola çıkarak, süt ve süt ürünlerinin 2015 yılı verileri ile karşılaştırılması aşağıdaki metinde verilmiştir. Toplanan inek sütü miktarında 2015 yılının Şubat ayına göre % 7.4 oranında artış olduğu gözlemlendi. Yine aynı ay içerisinde ticari süt işletmeleri tarafından içme sütü üretimi 124 bin 533 ton olarak gerçekleşirken, bir önceki yılın aynı ayına göre % 1,5’lik bir azalma olduğu belirlenmiştir. İnek peyniri üretim verilerine göre 2016 yılı Şubat ayında 50 bin 885 ton üretilirken, bir önceki yılın aynı ayına göre % 0,1’lik azalma olduğu tespit edilmiştir. Koyun, keçi, manda ve karışık sütlerden elde edilen peynir çeşitleri ise 664 ton üretilirken 2015 yılının Şubat ayına göre büyük bir azalma sergileyerek % 28 oranında düşmüştür. Yoğurt üretimine bakıldığında 2016 yılında 87 bin 610 ton üretilirken bir önceki yılın aynı ayına göre % 7,1 oranında artış olduğu ifade edilmiştir. Ayran üretiminde ise 50 bin 897 ton ile bir önceki yılın aynı ayına göre % 18,9 artış olduğu görülmüştür [22].



Şekil 2.3 2015 'ten Şubat 2016'ya kadar toplanan inek sütü Miktarı [22]



Şekil 2.4 2007-2012 Yıllarında Tüketilen Toplam Yoğurt Tüketim Miktarları [23]

Ülkemizde Yoğurt tüketimi diğer süt ürünlerinin tüketiminden oldukça yüksektir. Şekil 2,4'te görüldüğü gibi ülkemizde yoğurt tüketiminde gittikçe bir artma söz konusudur. Bu artış, yoğurtlarda çeşitliliğin artması, gerek meyveli yoğurtların gerekse farklı konsantre yoğurtların piyasaya sunulması ile açıklanabilir [23].

[24] yoğurt tüketiminin hızla artmasının en önemli sebebini, sağlık açısından çok faydalı olmasının yanında damak tadına uygun yeni yoğurt çeşitlerinin üretilmesi tüketicilerin bu ürünlere olan talepleri yaygınlaştırmaktadır.

Bilindiği gibi ülkemizde fert başına süt tüketimi düşük düzeydedir [21]. Bu eksiklik, yoğurt tüketimine daha fazla olan toplum tercihini iyi değerlendirmek, yoğurt üretim ve tüketimini artırmak suretiyle önemli ölçüde telafi edilebilir. Bunun için de, değişik tüketici isteklerine cevap verebilmek amacıyla, meyveli yoğurt ve değişik maddelerle takviye edilmiş yoğurt üretiminin artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda gerek tüketicimiz ve gerekse üreticilerimiz yapılacak çeşitli bilimsel etkinlikler ve çalışmalar ile bilgilendirilmelidir.

2.1.2 Yoğurtta Bulunan Önemli Besin Maddeleri

Yoğurdun kimyasal kompozisyonu süte benzemekte, ancak yapımı sırasında kuru madde miktarının artırılması ve bakteriyel fermentasyon sırasında meydana gelen değişimlerden dolayı bazı farklılıklar olmaktadır. Yoğurt, bünyesinde kaliteli protein, karbonhidrat ve lipid ihtiva eden, kuru madde içeriği yüksek fonksiyonel bir gıda olarak tanımlanmaktadır.

Ayrıca; kalsiyum, potasyum, fosfor, magnezyum, Folik asit, niasin, çinko ve B vitaminleri (B1 (tiamin), B2 (riboflavin), ve B12) bakımından da oldukça zengin bir süt ürünüdür. Düzenli yoğurt tüketimi ile özellikle çocuklar ve gençler için günlük önerilen vitamin A, folik asit, vitamin B12, kalsiyum ve magnezyum miktarlarının önemli bir bölümü karşılanabilmektedir [19], [25], [26], [27].

2.1.3 İnsan Sağlığı Açısından Yoğurdun Yararları

- ✓ Süte oranla daha yüksek kuru madde içeriğine sahiptir.
- ✓ Yoğurt protein, yağ, vitamin ve mineral madde içeriği bakımından önemli bir kaynaktır.
- ✓ Fermentasyon esnasında laktozun bir kısmı parçalandığı için laktoz intoleransı olanlar için daha kolay bir şekilde tüketilmektedir.
- ✓ Hazmı daha kolay olduğundan sindirim sistemini üzerinde düzenleyici etkiye sahiptir.
- ✓ Yoğurt bakterileri, antagonistik özelliklerinden dolayı, bağırsağa ilişkin patojen ve saprofit organizmaların gelişimini azaltmaktadır.
- ✓ Kolesterolü düşürücü etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.1 Yoğurdun Vitamin İçeriği [29]

Vitamin	Tam Yağlı	Az Yağlı
Vitamin A (IU)	140	70
Vitamin B ₁ (µg)	30	42
Vitamin B ₂ (µg)	190	200
Vitamin B ₆ (µg)	46	46
Vitamin B ₁₂ (µg)	-	0.23
Vitamin C (mg)	-	0.7
Vitamin D (IU)	-	-
Vitamin E (IU)	-	-
Folik asit (µg)	-	4.1
Niasin (µg)	-	125
Pantotenik asit(µg)	-	381
	1.2	2.6
Biotin (µg)	-	0.6
Kolin (mg)		

Kuru maddece zenginleştirilmiş sütün yapılan yoğurdun vitamin içeriği, zenginleştirme işleminin şekline bağlı olarak artmaktadır. Süt tozu ilave ediliyor ise süt tozunun yapımının nasıl olduğu önem oldukça önemlidir. Yüksek sıcaklık uygulaması, süt tozunun vitamin seviyesini düşürmektedir. Eğer süt kuru maddesini yükseltmek amacıyla ters osmoz işlemi yapılırsa, sütün vitamin oranı yükselir, çünkü vitaminler membran tarafından tutulduğu gibi, yüksek sıcaklığa maruz kalmadığı için tahrip olmamaktadır [27].

İnsanların yaş gruplarına göre günlük vitamin gereksinimleri Çizelge 2.1'de ve yoğurdun vitamin içeriği de Çizelge 2.2'de verilmiştir [29].

Çizelge 2.2 İnsanların Günlük Vitamin Gereksinimleri [29]

Vitaminler	Yaş Grupları					
	Bebek	Çocuk 1-10	Erkek 10-60	Kadın 10-60	Hamile	Emzikli
Vitamin A (IU)	1500	2000-3500	5000	5000	6000	8000
Vitamin D ₃ (IU)	400	400	400	400	400	400
Vitamin E (IU)	5	10-15	20-30	25	30	30
Vitamin B ₁ (mg)	0.2-0.5	0.6-1.1	1.0-1.5	1.0-1.2	1.2	1.2
Vitamin B ₂ (mg)	0.4-0.6	0.6-1.2	1.3-1.7	1.3-1.5	1.8	2.0
Vitamin B ₆ (IU)	0.2-0.4	0.5-1.2	1.4-2.0	1.4-2.0	2.5	2.5
Vitamin B ₁₂ (IU)	1-2	2-5	5-6	5-6	8	6
Vitamin C (mg)	35	40	40-60	40-55	60	60
Pantotenik asit(mg)	2-6	3-9	8-11	8-11	14	-
Folik asit (mg)	0.05	0.05-0.2	0.2-0.4	0.4	0.8	0.5
Niasin (mg)	3-5	6-10	13-19	12	14	124

Fermantasyon ve depolama sırasında, starter bakterilerin faaliyeti sonucunda, vitamin içeriğinde değişim meydana gelmektedir. Yoğurt bakterileri bazı vitaminleri kendi gelişmeleri için kullanırken, bazı vitaminleri de sentezleyerek bunların miktarının artmasına neden olmaktadır [31]. Yoğurt üretimi (inkübasyon) sırasında kültür bakterileri tarafından sentezlenen niasin ve folik asit miktarı artmaktadır. Laktobasillerin bazı suşları belirli düzeyde B₁₂ vitaminini sentezlemektedir [30]. Bunun tersine bazı araştırmalarda yoğurtlarda starter kültürlerin etkisiyle B₁₂ ve C vitamininin azaldığı tespit edilmiştir. Yoğurtta nikotinik asit hariç, diğer vitaminlerin süte oranla daha az bulunduğu ve süte göre azalma oranları A vitamininde % 56, B₁₂ vitamininde % 72 ve C vitamininde % 71 olarak bildirilmiştir [29].

Yoğurdu daha uzun ömürlü bir hale getirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yöntemde süzdürme yöntemidir. Farklı yörelerde farklı uygulamalar yapılsa da genel anlamda yoğurtlar bez torbalar içerisine bırakılarak süzdürülmeye tabi tutulmaktadır. Uygulanan bu işlem neticesinde de yoğurtlar süzme yoğurt ismini almışlardır [25].

Süzme yoğurtların kalite parametreleri kuşkusuz normal yoğurdunkinden daha iyidir. Ayrıca tat ve lezzet açısından da daha yüksek beğeniye sahiptir [25]. Süzme yoğurtların kimyasal kompozisyonlarına bakıldığında nem içeriği % 70,0-82,0 aralığında, protein içeriği % 4,46-9,22, yağ içeriği % 6,0-10,4, laktoz içeriği % 4,46-9,22 aralığında ve diğer maddeler ise % 0,56-0,86 aralığında yer almaktadır [35].

2.2. Ülkemizde Tavuk ve Yumurtasının Durumu

İnsan beslenmesinde kanatlı hayvanlardan da ciddi manada yararlanılmakta olup bu hayvanların özellikle et ve yumurtaları en önemli iki gruptur. Özellikle yumurta gıda endüstrisinde çok ürünün işlenmesi esnasında emülgatör, nem tutucu, kabartıcı, renklendirici, aroma verici ve kalınlaştırıcı gibi özelliklerinin gibi görevleri üstlendiğinden dolayı gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. İlave olarak yumurtalar yüksek besin içeriğinden dolayı da her yaş grubu için özellikle kahvaltılarımızın vaz geçilmezleri arasındadır. Kanatlı hayvanlardan hususiyle tavuk yumurtası besleyici özelliklerinin ve biyolojik değerinin yüksek olmasının yanı sıra teminin de kolay olmasından dolayı daha çok tercih edilirken, hindi, bıldırcın ve kaz gibi kanatlıların yumurtaları ise çok fazla tercih edilmediği görülmektedir [30].

Bir tavuk yumurta yaklaşık olarak 1/10 kabuktan, 3/10 sarıdan ve 6/10 oranında beyaz kısımdan oluşmaktadır [17], [30]. Bir tavuk yumurtası genel olarak 50-65 gr ağırlığında değişkenlik gösterirken, eğer ki her gün bir yumurta yenildiğinde yetişkin bir bireyin günlük alması gereken protein miktarının yaklaşık % 10'unu karşılanmış olmaktadır [33].

Çizelge 2.3'e bakıldığında Türkiye'de 2006-2013 yılları arasında yumurta üretimi verilmiştir. Yıllara bakıldığında yumurta üretiminin yıldan yıla göre artış gösterdiği görülmektedir. Özellikle 2013 yılına bakıldığında yumurta üretiminin 16.496.751 bin adet olduğu görülmektedir [31].

Çizelge 2.3 Türkiye’de Yıllık Yumurta Üretimi [31]

YILLAR	Tüketim (ADET)
2006	11 733 572
2007	12 724 959
2008	13 190 696
2009	13 832 726
2010	11 840 396
2011	12 954 686
2012	14 910 774
2013	16 496 751

Not: 2010 yılından itibaren yumurta miktarına köy tavukçuluğu dâhil değildir.

Türkiye, yumurta ihracatında dünya genelinde ilk ona giren ülkeler arasında yer alırken özellikle son yıllarda bu rakam giderek artmakta ve üçüncü sıraya kadar ilerlediği görülmektedir. Özellikle ihracatın büyük çoğunluğunun Avrupa Birliğine (AB) üye ülkelere ve Orta Doğu ülkelerine yaptığı rapor edilmiştir [31]. Ülkemizde 2006 yılında kişi başına düşen yumurta tüketimi ortalama olarak 114 adet iken bu rakam bu rakam tüketicilerin bilinçlenmesi ve ülkemizde yumurta sektörünün hızla gelişmesinden dolayı giderek artarak 2013 yılı itibarıyla 218 adede ulaştığı görülmektedir [17], [31].

2.2.1 Yumurtanın Besleyici Değeri

Anne sütünün dışında beslenmemiz için gerekli olan bütün besin unsurlarını bir arada ihtiva eden ikinci bir besin kaynağımız kuşkusuz yumurtadır. Yumurtanın enerji değerinin düşük olmasına rağmen çoğu esansiyel besin öğelerini içerdiği için ‘besleyici değeri yüksek’ gıda kategorisinde yer almaktadır.

Yumurta diğer besin grupları içerisinde en yüksek ve en kaliteli proteine sahip olduğu incelenmiştir. İnsan vücudunun sentezleyemeyip dışarıdan alması elzem olan esansiyel amino grup asitlerin büyük bir kısmını yine yumurta içermektedir. Yumurtanın sindirilebilirliğinin yüksek olması ve vücuda alınan bu besinleri kullanılarak ihtiyaç ihtiyacı esansiyel amino asitlere dönüştürülebilmektedir. Yumurtanın bu önemli özelliğinden dolayı bazı besinlerin protein kalitesinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı görülmektedir [33].

Gıdalardan elde edilen proteinlere bakıldığında yumurtanın % 93.7'lük bir paya sahip olduğu görülürken yumurtayı sırasıyla süt % 84,5, balık % 76, sığır eti % 74,3 oranıyla takip etmektedir [17], [31].

2.2.2 Yumurtanın Genel Yapısı

Yumurta yapısı itibariyle yumurta sarısı, yumurta akı, kabuk zarı ve kabuk kısmı olmak üzere dört kısımdan müteşekkildir [33].

2.2.3 Yumurta Sarısı

Yumurta sarısında içeriğine bakıldığında sarı kısım, latebra, germinal disk ve vitelin zarından oluşur. İlaveten toplam yumurta ağırlığının yaklaşık olarak % 31'ni oluşturur [34]. Yumurta sarısı gerek miktarı gerekse de kimyasal bileşimi açısından yumurta akından oldukça farklı yapıya sahiptir. Yumurta sarısı % 48,7 su, % 32,6 yağ % 16,6 protein, % 1,0 karbonhidrat ve % 1,1 oranında kül (mineral) içermekte olup, sarı veya turuncu renkli bir yapıya sahiptir [17], [33].

2.2.4 Yumurta Akı (Albumin)

Yumurta akı ise tüm bir yumurtanın yaklaşık % 58'lik kısmından oluşur. Yumurta akının kimyasal içeriğine bakıldığında ortalama olarak % 88 su ve % 12 oranında toplam kuru madde içerir. Toplam kuru maddenin de neredeyse tamamı proteindir. Yumurta akı basit proteinler sınıfına dâhil olup, ovalbumin, konalbumin, ovoglobulin ve glukoproteidlerden (ovomukoid ve ovomusin) kısımlarından oluşur [17], [29]. Yumurta akı mikrobiyolojik yönden incelendiğinde, iki önemli görevi üstlendiği görülmektedir. Birincil olarak yumurta akında bulunan zar yumurtanın sarı kısmını sararak iyi bir viskoz yapıya sahip olduğundan yumurta sarısının kabukla olan etkileşimine mani olmaktadır. İkincil olarak ise yumurta akı mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyen antimikrobiyel ajan görevini üstlenmektedir. Hususi ile de içermiş olduğu lizozim enzimi sayesinde gram-pozitif mikroorganizmaların hücre zarını parçalayarak, bu mikroorganizmaların azalmasında önemli rol alır [17], [33].

2.2.5 Yumurtanın Kimyasal Bileşenleri

Çizelgede 2,4'te görüldüğü gibi tavuk yumurtasının ağırlığı 45-65 g arasında değişmekte olup ortalama olarak 58 g kabul edilmektedir. Bu kısmını ise yumurta akı 32 g, yumurta sarısı 19 g ve yumurta kabuğu yaklaşık 7 g ağırlığındadır. Yumurtanın kimyasal kompozisyonuna bakıldığında % 65,6'sı su, % 12,1'i proteinli maddeler, % 10,5'i yağlar oluştururken, % 0,9'u karbonhidratlar ve % 10,9'luk kısmını ise mineral maddelerden müteşekkildir. Bu değerler sabit kalmayıp tavuğun yedirildiği yemlere, beslenme şekline, tavuğun ırkına ve yetiştirildiği ortama, yapılan muamelelere göre farklılıklar arz edebilmektedir.

Çizelge 2.5'e bakıldığında ise orta boy bir tavuk yumurtasının enerji içeriğinden içermiş olduğu yağ asitlerine, ihtiva ettiği vitaminlerden minarellere kadar bütün kimyasal bileşimi verilmiştir [17], [33], [36], [37].

Çizelge 2.4 Yumurtanın Kimyasal Kompozisyonu (%) [17]

Unsurlar	Tüm Yumurta	Kabuk	Ak	Sarı
Ağırlık	58.0	6	33	19
Su (%)	65.5	1.6	87.9	48.7
Toplam Kuru madde	34.4	98.4	12.1	51.3
Protein (%)	12.1	3.3	10.6	16.6
Yağ (%)	10.5	Eseri	Eseri	32.6
Karbonhidrat (%)	0.9	-	0.9	1.0
Minareli (%)	10.9	95.1	0.6	1.1

Çizelge 2.5 Orta Boy Bir Tavuk Yumurtasının Kimyasal Bileşenleri [17]

Bileşim Unsurları	BÜTÜN	BEYAZ (AKI)	SARI
Enerji (kkal)	75	17	59
Protein (g)	6.25	3.52	2.78
Toplam yağ (g)	5.01	0	5.12
Toplam karbonhidrat (g)	0.6	0.3	0.3
Yağ asitleri (g)	4.33	0	4.33
Doymuş yağlar (g)	1.55	0	1.55
Tekli doymamış yağlar (g)	1.91	0	1.91
Çoklu doymamış yağlar (g)	0.68	0	0.68
Kolesterol (mg)	213	0	213
Tiamin (mg)	0.031	0.002	0.028
Riboflavin (mg)	0.254	0.151	0.103
Niasin (mg)	0.036	0.031	0.005
B6 vitamini (mg)	0.070	0.001	0.0069
Folat (mcg)	23.5	1.0	22.5
Vitamin B12 (mcg)	0.50	0.07	0.43
Vitamin A (IU)	317.5	0	317
Vitamin E (mg)	0.70	0	0.70
Vitamin D (IU)	24.5	0	24.5
Kolin (mg)	215.1	0.42	214.6
Biotin (mcg)	9.98	2.34	7.58
Kalsiyum, Ca (mg)	25	2	23
Demir, Fe (mg)	0.72	0.01	0.59
Magnezyum, Mg (mg)	5	4	1
Bakır, Cu (mg)	0.007	0.002	0.004
İyot, I (mg)	0.024	0.001	0.0022
Çinko, Zn (mg)	0.55	0	0.52
Sodyum, Na (mg)	63	55	7
Manganez, Mn (mg)	0.012	0.001	0.0012

2.2.6 Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri

Tüketiciler genelde yumurta tercih ederken altın sarısı ve portakal sarısı renkte olanları satın almaktadırlar. Yumurta sarısına renk veren kısım da ksantofiller olarak bilinen oksikarotenoidlerdir [17], [33].

Karotenoidler doğada yaklaşık milyonlarca farklı tonları içeren bitkisel orijinli renk kaynağı olup, bitkisel ve hayvansal kaynaklı ürünlere sarı renkten kırmızı renge kadar renk veren pigmentlerdir. Karotenoidler, sadece bitkiler tarafından sentezlenmekte olup hayvansal dokulara ise yemiş oldukları yemler vasıtasıyla ile karışmaktadırlar [17], [37].

Yumurta sarısının renginin 2/3'lük kısmını Lutein maddesi oluştururken en etkin madde özelliği taşır. Yumurta sarısında diğer önemli renk maddesi ise zeaksantindir. Bu iki ana renk maddesine ilaveten karoten, kantaksantin, kriptoksantin ve kapsantin gibi renk maddelerinde sarı renk oluşumunda etkilidirler [17], [38].

Lutein ve zeaksantin, tavuk sanayisinde özellikle yumurtaların sarı kısmının oluşmasını ve artmasını sağlamak amacıyla kullanılırlar. Ksantofil karotenoidler yumurta sarısına dışardan ilave edilerek renk oluşumunun kuvvetlenmesine katkı sağlarken ve yumurtanın yapısında bulunan hassas özellikteki (vitamin gibi) maddeleri koruyucu özelliğe sahiptir [17], [39].

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Kontrol grubu süzme yoğurdu üretmek için sadece yağlı ve yağsız inek sütü kullanılmıştır. Diğer süzme yoğurt örneklerinin üretiminde ise inek sütüne ilaveten yumurta akı, yumurta sarısı ve tüm yumurta kullanılmıştır. Sütler Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma Merkezine ait büyükbaş hayvan çiftliğinden temin edilmiştir. Süzme yoğurt üretiminde kullanılan yumurtalar ise Kayseri piyasasında faaliyet gösteren Erdağ Market'den (Erdağ Yumurtacılık Ltd. Şti.) satın alınmıştır. Süzme yoğurt örneklerinin üretimi Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Pilot Uygulama Merkezi'nde yapılmıştır.

3.2 Metot

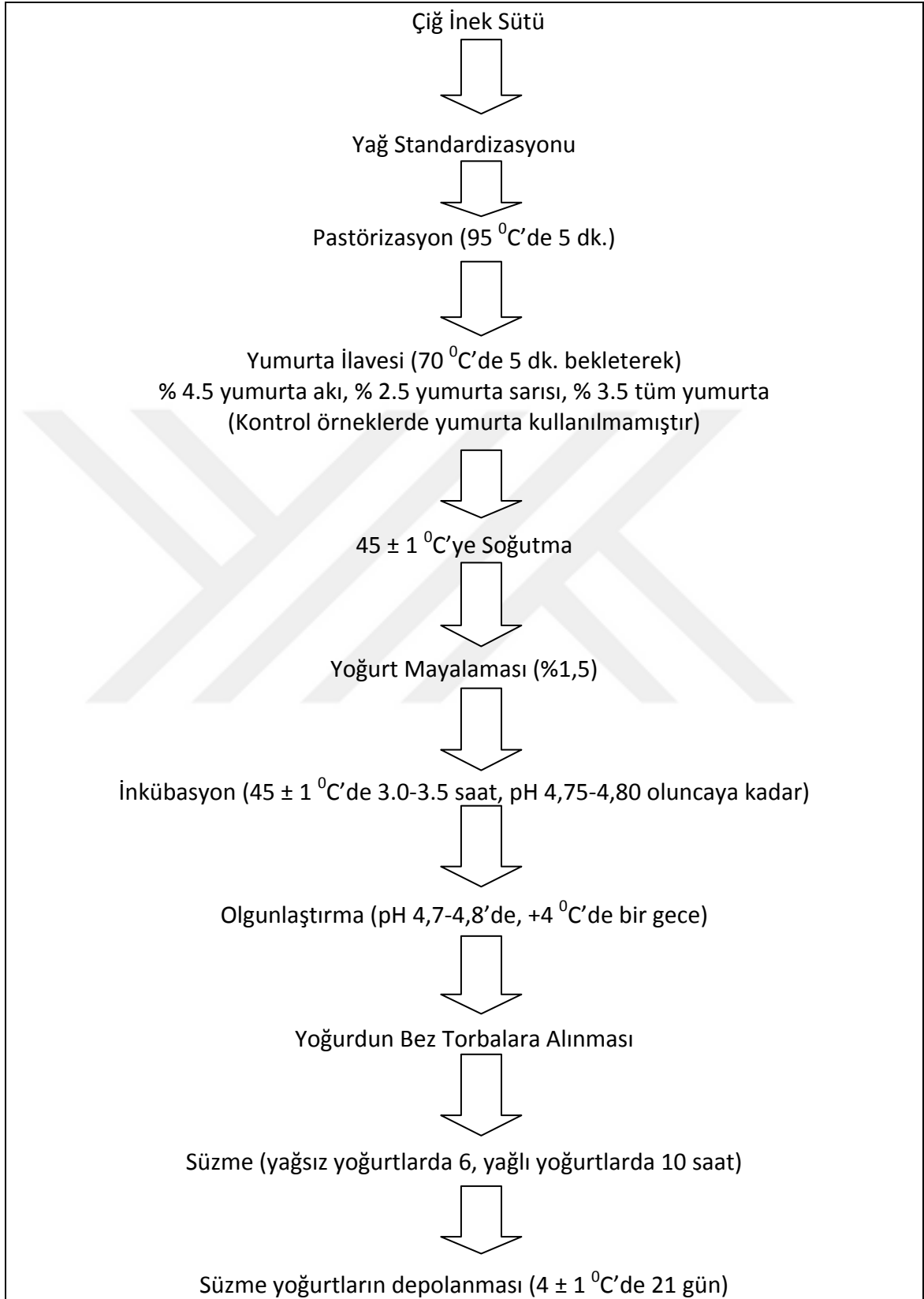
Yapılan ön denemeler neticesinde elde edilen en uygun formülasyona göre sırasıyla % 2,5 yumurta sarısı, % 3,5 tüm yumurta ve % 4,5 yumurta akı ilavesiyle süzme yoğurt üretilmesine karar verilmiştir. Kullanılacak çiğ sütler Milkana marka çok parametrelili süt analiz cihazıyla test edilirken, pH değeri masa tipi pH metre ile toplam asitliği titrasyon yöntemiyle Soxhlet-Henkel (SH) cinsinden analiz edilmiştir. Yoğurt örneklerinde ise pH, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden), toplam kuru madde miktarı ve toplam yağ oranı belirlenmiştir.

Süzme yoğurt örneklerinde toplam kuru madde, toplam yağ oranı ve toplam protein oranı analizleri bir defa yapılmıştır. Depolama süreleri boyunca renk (L, a, b değerleri), pH, serum ayrılması ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere SPSS 20.0 paket programı ile istatistiksel analiz uygulanmıştır.

3.3 Süzme Yoğurt Örneklerinin Hazırlanması

İnek sütleri kullanılmadan önce analizleri yapılmış, uygun oldukları anlaşıldıktan sonra yoğurt üretiminde kullanılmışlardır. Üretim öncesinde ön denemeler yapılmış olup yapılan duyu testler neticesinde yoğurtlara ne kadar yumurta ilave edilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Süzme yoğurt üretimi için hem yağlı hem de yağsız süt kullanılmıştır. Yağsız süt yağlı sütün krema separatöründen 60 °C sıcaklıktan geçirilmesi ile elde edilmiştir. Süt 95 °C'ye kadar ısıtılıp 5 dk. bekletildikten sonra 70 °C soğutularak yumurta ilavesi yapılmıştır. Yumurtalı süt bu sıcaklıkta da herhangi bir patojen riskine karşı 5 dakika bekletilmiştir. Böylece yumurtanın süt içerisinde pişmesi ve koagüle olmasının önüne geçilmiştir. Süt sıcaklığı 45 °C'ye düşürülerek %1,5 i kadar yoğurt ile mayalanmıştır. Daha sonra pH değeri 4,75-4,80 oluncaya kadar inkübasyonda tutulmuştur. Yağlı ve yağsız sütlere yumurta ilavesi % 2,5 yumurta sarısı, % 3,5 tüm yumurta, % 4,5 yumurta akı ve kontrol grubu olmak üzere toplamda sekiz farklı ürün oluşturulmuştur.

Yoğurtların inkübasyon süreleri katılan yumurta ve yumurta içerisindeki bileşenlerden dolayı farklılık göstermekle beraber inkübasyon sonrasında hepsi 4 °C sıcaklıktaki soğuk hava deposunda bir gece bekletildikten sonra süzme yoğurt üretiminin ikinci adımına geçilmiştir. Depodan çıkarılan yoğurtlar homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra süzme yoğurt torbalarına aktarılmıştır. Torbalar ise süzme yoğurt askılarına takılarak yoğurtların süzülmesi sağlanmıştır. Yağlı süttten üretilen yumurtalı süzme yoğurtlar ile yağsız süttten üretilen yumurtalı süzme yoğurtların süzme süreleri farklılık göstermiştir. Süzme yoğurtların süzme süreleri 6 ile 10 saat arasında değişiklik göstermiştir. İyice süzüldükten sonra yoğurtlar tartılarak 8 farklı plastik şişelere aktarılıp buzdolabı koşullarında muhafaza edilmiştir. Örnekler birinci gün analizleri yapıldıktan sonra 7., 14. ve 21. günlerde analiz yapılmak üzere tekrar +4 °C'de depolamaya bırakılmıştır.



Şekil 3.1 Yumurtalı ve yumurtasız süzme yoğurt üretim akış şeması

3.4 Süzme Yoğurtlarda Yapılan Analizler

3.4.1 pH Tayini

Süzme yoğurdun pH değerleri, WTW 340i (Almanya) marka cam elektrotlu dijital pH kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm yapmadan önce pH metre kalibre edilmiş daha sonra pH metrenin probu örnek içerisine daldırılarak ekrandaki değer sabitlendikten sonra okuma yapılmıştır. Ölçümler 25 °C' de gerçekleştirilmiştir [48].

3.4.2 Titrasyon Asitliği Tayini

Süzme yoğurt örneklerinden yaklaşık 10 g tartılıp, beherde homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra üzerine 40 ml saf su eklenmiştir. %1 lik fenol fitalein çözeltisinden 0,5 ml katılarak 0,1 N NaOH çözeltisi ile en az 30 saniye kaybolmadan pembe renk meydana gelinceye kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan miktar büretten kaydedilerek titrasyon asitliği sonucu bulunmuştur. Elde edilen veriler formülde yerine konularak titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden hesaplanmıştır [17], [48].

% Toplam Asitlik: $[(V \times N \times F \times 0,09)/M] \times 100$

V: Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml)

N: Titrasyonda kullanılan NaOH normalitesi

F: Titrasyonda kullanılan NaOH faktörü

M: Titrasyonda kullanılan örnek miktarı (g)

3.4.3 Kurumadde Oranı Tayini

Bütün numuneler için önceden etüvde kurutulup, tartımı alınan kurutma kabı içerisine 3-5 g yoğurt örneği alınmış ve etüvde (NÜVE FN400) 105°C ± 2 °C' de sabit ağırlığa gelene kadar 3,0-3,5 saat kurutulmuştur. Kurutulan örnekler otomatik desikatör (SECADOR) içine soğumaları için yerleştirilerek 30 dakika bekletilmiştir. Tartımlar hassas terazi (PRECİSA, XB 220A) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar % kuru madde olarak ifade edilmiştir [17].

3.4.4 Yağ tayini

Süzme yoğurt örneklerinin % yağ miktarı analizi Gerber Metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 100ml'lik beher içerisine 50 gr yoğurt örneği tartılmış ve cam baget yardımıyla iyice karıştırılmıştır. Her bir örnek için iki bütürometre alınıp içerisine 10 ml H_2SO_4 (özgül ağırlığı $1,82 \text{ g/cm}^3$) konularak üzerine yavaş bir şekilde 11 ml daha önceden 1/6 oranında seyreltilmiş yoğurt örneği ilave edilmiştir. Örnek üzerine 1 ml amil alkol ilave edildikten sonra bütürometrenin ağzı lastik tıpa ile kapatılıp 5 dakika 1100 devir/dakikada santrifüj edilmiştir. (FUNKE GERBER, GERBER CENTRIFUGE NOVA SAFETY). Santrifüj işleminden sonra, bütürometre skalasından w/w olarak yağ miktarı okunmuş ve bulunan değer 1/6 oranında seyreltme işlemi de göz önüne alınarak sonuç 6 ile çarpılmıştır [17].

3.4.5 Protein Oranı Tayini

Süzme yoğurtların protein miktarları mikro Kjeldhal yöntemiyle belirlenmiştir. Analiz için otomatik azot tayin cihazı (FP 528 LECO, ABD) kullanılmıştır. Analiz öncesinde cihazın kör ve sonrasında EDTA ile kalibrasyonu (9.56 ± 0.06) yapılmıştır. Daha sonra yaklaşık olarak 0.3-0.45 g örnek tartılarak gerekli işlemler sonucunda toplam azot miktarı göstergeden kayıt edilmiştir. Bulunan değer genel faktör olan 6.38 ile çarpılarak yoğurdun yüzde protein miktarları hesaplanmıştır [18].

3.4.6 Renk Analizi

Renk analizi: Çalışmada üç boyutlu renk ölçümü esasına dayanan kolorimetre cihazı (Konica Minolta-CR 400, Japonya) kullanılmıştır. Örneklerin de bu kolorimetreye L^* , a^* , b^* değerleri ölçülmüş ve kroma değerleri $[C = (a^2 + b^2)^{1/2}]$ hesaplanmıştır [48].

L^* parlak/koyu (0 koyu, 100 parlak), a^* ; +a değeri kırmızı, -a değeri yeşil renk yoğunluğunu ifade ederken, b^* ; +b değeri sarı, -b* değeri mavi renk yoğunluğunu ifade etmektedir. Ölçüm öncesi cihaz beyaz tabla ile kalibre edilmiştir [49].

3.4.7 Duyusal Analiz

Süzme yoğurt örneklerinin duyusal testleri TS 1330 sayılı Yoğurt Standardı'nda önerilen puanlama sistemine göre gerçekleştirilmiştir. Çizelge 3.2' de süzme yoğurtlarla alakalı yapılan değerlendirme kriterleri belirtilmiştir. Çizelgedeki belirtilen A, B, C ve D harfleri süzme yoğurtları temsil etmektedir. Süzme yoğurt örneklerinin duyusal değerlendirmesi Yıldız Teknik Üniversitesi Gıda mühendisliği öğretim üyeleri ve lisans üstü öğrencilerinden oluşan 9 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır [46], [47].

3.4.8 Serum Ayrılması Tayini

Santrifüj tüplerinin darası tartılmış, yaklaşık 10 g örnek eklendikten sonra tekrar tartılmış ve dara+örnek ağırlığı kaydedilmiştir. Numuneler daha sonra santrifüjde (NÜVE NF 120, Türkiye) cihazına konularak, 5000 devirde 5 dk. santrifüje edilmiştir. Bu süre sonunda ayrılan serum mikropipet ile alınmış ve kalan kısım tekrar tartılmıştır. Ayrılan serum miktarı başlangıçtaki örnek miktarına bölünerek sonuç 100 ile çarpılmış ve (%) serum ayrılması hesaplanmıştır [48].

Çizelge 3.2 Süzme Yoğurt Duyusal Değerlendirme Formu [46]

Parametre	Puan	Duyusal Değerlendirme Kriteri	A	B	C	D
Dış Görünüş	5 4 3 2-1	-Parlak süt renginde, çatlak ve gaz kabarcığı bulunmayan, temiz, homojen -Süt renginde, çatlak ve gaz kabarcığı bulunmayan -Mat, az sayıda çatlak bulunan, temiz -Süt renginden farklı değişik renk meydana gelmesi, çok az sayıda çatlak gaz kabarcığı bulunan, kirli				
Kaşıқта Kıvam	5 4 3 2-1	-Kaşıkla alınan kesitte dolgun kıvamda, düzgün yapıda, Karıştırıldıktan sonra koyu bir akıcılık -Alınan kesitte dolgun kıvamda, düzgün yapıda homojen, karıştırıldıktan sonra koyu bir akıcılık -Alınan kesitte akıcılığı az, hafif pütürlü yapıda karıştırıldıktan sonra akıcı -Alınan kesitte çok akıcı, homojen olmayan ve pütürlü, karıştırıldıktan sonra çok akıcı				
Ağızda Kıvam	5 4 3 2-1	-Dille damak arasında kolay dağılmayan, dolgun yapıda, -Dille damak arasında az dağılan, homojen, dolgun yapıda -Ağıza alındığında dağılan, hafif pütürlü -Dille damak arasında tutulamayan, akıcı, homojen olmayan, pütürlü yapıda				
Koku	5-4 3 2-1	-Kendine has hoş kokuda -Kendine has olmayan veya yabancı koku ihtiva eden -Kendine has olmayan, alkolümsü, yanık veya yabancı koku ihtiva eden				
Tat (lezzet)	5 4 3 2-1	-Kendine has hafif ekşimsi lezzette olan -Hafif ekşimsi veya hafif tatlımsı -Ekşimsi, hafif acımsı, hafif küfümsü, hafif sabunumsu ya da hafif yanık lezzette olan ve benzeri yabancı lezzet içeren -Aşırı derecede ekşimsi, acımsı, küfümsü, sabunumsu, yanık lezzette olan ve benzeri yabancı lezzet içeren				
Genel Kabul Edilebilirlik	5 4 3 2-1	-Çok iyi -İyi -Az Kusurlu -Kusurlu				

3.4.9 İstatistiksel Analiz

Çalışmada uygun oranlar tespit edilerek 8 farklı ürün çeşidi kendi arasında ve depolama süresinin 1., 7., 14. ve 21. günlerinde elde edilen veriler arasında istatistik yapılmıştır. Araştırmada örneklerin depolama aşamalarında yapılan analizlerin sonuçları SPSS 20.0 (SPSS Inc, USA) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Farklılık görülen gruplarda farklılığın hangi düzeyde olduğu Duncan testi ile belirlenmiştir. Farklı küçük harfler, Tukey çoklu karşılaştırma testine göre aynı satır veriler arası istatistiksel farkın (örnekler arasında) önemli olduğunu gösterirken ($p < 0,05$), aynı harfler ise örnekler arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Büyük harfler de Tukey çoklu karşılaştırma testine göre aynı satırdaki veriler arası (örneğin farklı günler arasındaki farkı) istatistiksel farkın önemli olup olmadığını gösterir [76].

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Süzme Yoğurtların Depolama Sürecinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler

Bu bölümde süte yumurta ilavesiyle elde edilen süzme yoğurtların 21 gün süreyle depolanmış olup depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde süzme yoğurtların bazı fizikokimyasal ve duyusal özellikleriyle alakalı analizler yapılmış ve analiz sonuçları farklı çalışmalarla kıyaslanarak yorumlanmıştır.

4.1.1 pH Değerleri

Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız süttten elde ettiğimiz süzme yoğurtların pH değerlerine ait istatistik sonuçları ve 21 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4,1’de ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Süzme Yoğurtların depolama sürecine bağlı pH değişimi

Ürün Adı	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün
Yağlı Süt Kontrol	4,05±0,02 ^{Ad}	4,00±0,01 ^{Bb}	3,97±0,01 ^{Be}	3,90±0,06 ^{Cf}
Yağlı Süt Yumurta Akı	4,27±0,00 ^{Aa}	4,00±0,02 ^{Bb}	4,01±0,00 ^{Bd}	3,95±0,06 ^{Ce}
Yağlı Süt Tüm Yumurta	4,17±0,01 ^{Ab}	4,13±0,02 ^{Ba}	4,08±0,00 ^{Cc}	4,05±0,06 ^{Cd}
Yağlı Süt Yumurta Sarısı	4,16±0,02 ^{Cb}	4,14±0,02 ^{Ba}	4,16±0,00 ^{Ea}	4,12±0,06 ^{Fb}
Yağsız Süt Kontrol	4,11±0,00 ^{ABc}	3,99±0,01 ^{ABb}	4,00±0,00 ^{Ad}	3,94±0,01 ^{Be}
Yağsız Süt Yumurta Akı	4,31±0,01 ^{Aa}	4,13±0,01 ^{Aa}	4,07±0,00 ^{Cc}	4,06±0,06 ^{Cd}
Yağsız Süt Tüm Yumurta	4,17±0,00 ^{Ab}	4,14±0,02 ^{Aa}	4,14±0,00 ^{Ab}	4,09±0,06 ^{Bc}
Yağsız Süt Yumurta Sarısı	4,19±0,00 ^{Ab}	4,15±0,01 ^{Ba}	4,16±0,00 ^{Ba}	4,15±0,00 ^{Ba}

A,B,C,D,E: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Süzme yoğurt örneklerinin pH değerleri 3.90 ile 4.31 arasında değişen değerler almıştır. Depolamanın 1. gününde en yüksek pH değerini yağsız süt yumurta akından elde edilen süzme yoğurt gösterirken en düşük değeri ise yağlı süt kontrol grubundan elde edilen yoğurt örneği göstermiştir. Olgunlaşmanın ilk gününde, genel olarak asitlik değerlerinin diğer günlerdeki değerlerden daha yüksek olduğu, depolama süresi sonunda ise asitliğin giderek azaldığı gözlenmiştir.

Yoğurt üzerine yapılan çok sayıda araştırmada ölçülen pH değerleri aşağıdaki gibidir. Atamer vd. [12]'e göre 3.52, Sezgin [29] 'e göre 4.36, Konar [50]'e göre 4.2, Seçkin vd. [51]'e göre 3.67, Musaigera vd. [52] 'e göre 4.1-4.5 olduğu belirtilmiştir. Coisson vd. [53] pH değerini 3.71, Aryana vd. [54] 4.4-3.9 arasında değiştiğini, Sanz vd. [55] ise pH değerini 4.42-4.48 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Hashim vd. [5]'e göre 4.64-4.67 arasında bulunmuştur. Şimşek vd. [7]'e göre 3.65-4.22 olduğu belirtilmiştir. Baladura yüksek lisans tez kapsamında farklı meyve lif ilave ederek ürettiği süzme yoğurttaki pH değerlerinin 4.37-4.74 arasında değiştiğini bildirmiştir [2]. Bu verilerden yola çıkılarak çalışmamızda ürettiğimiz süzme yoğurtlardan elde edilen değerler ile konu ile ilgili yapılan diğer çalışma sonuçları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar olduğu görülmektedir.

4.1.2 Titrasyon Asitliği

Yoğurt üretiminde oldukça önemli olan laktik asit fermentasyonu yoğurt mayası ilavesi ile aktifleşmekte ve belirli bir süre az da olsa devam etmektedir (Kurdal [56]).

Süt şekeri olan laktozun parçalanarak laktik aside dönüşmesiyle oluşan laktik asit, yoğurdun kendine has aroma ve tadını oluşturmaktadır. Ancak asitlikte meydana gelen belirli limit üstü artış, istenmeyen tat ve aromaya neden olabilmektedir [2].

Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız sütün yapılan süzme yoğurtların titrasyon asitliği değerlerine ait istatistik sonuçları ve 21 günlük olgunlaşma süresindeki değişimleri, Çizelge 4.2'de ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.2'de verilmiştir.

Olgunlaşmanın ilk gününde, genel olarak asitlik değerlerinin diğer günlerdeki değerlerden daha düşük olduğu, depolama süresi sonunda ise asitliğin giderek arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.2 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı titrasyon asitliği değişimi %

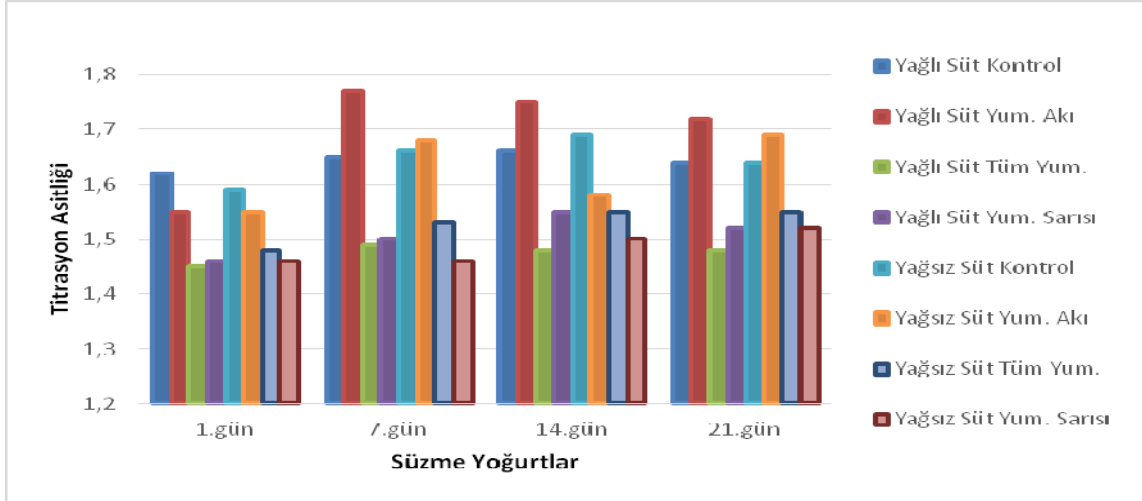
Ürün Adı	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün
Yağlı Süt Kontrol	1,62±0,28 ^{Aa}	1,65±0,06 ^{Aab}	1,66±0,04 ^{Aabc}	1,64±0,01 ^{Aab}
Yağlı Süt Yum. Akı	1,55±0,00 ^{Babc}	1,77±0,03 ^{Aa}	1,75±0,03 ^{Aa}	1,72±0,02 ^{Aa}
Yağlı Süt Tüm Yum.	1,45±0,03 ^{Ac}	1,49±0,02 ^{Ac}	1,48±0,00 ^{Ad}	1,48±0,02 ^{Ac}
Yağlı Süt Y. Sarısı	1,46±0,01 ^{Ac}	1,50±0,00 ^{Ac}	1,55±0,04 ^{Acđ}	1,52±0,02 ^{Ac}
Y.sız Süt Kontrol	1,59±0,04 ^{Bab}	1,66±0,03 ^{Bab}	1,69±0,03 ^{Aab}	1,64±0,02 ^{Bab}
Y.sız Süt Yum. Akı	1,55±0,04 ^{Babc}	1,68±0,07 ^{Aa}	1,58±0,04 ^{ABbcd}	1,69±0,03 ^{Aa}
Y.sız Süt Tüm Yum.	1,48±0,03 ^{Abc}	1,53±0,00 ^{Abc}	1,55±0,03 ^{Acđ}	1,55±0,05 ^{Abc}
Y.sız Süt Yum. Sarısı	1,46±0,00 ^{Bc}	1,46±0,00 ^{Bc}	1,50±0,00 ^{Ad}	1,52±0,01 ^{Ac}

A,B: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Süzme yoğurt örneklerinin içinde en yüksek titrasyon asitliği değerine 2 nolu örnek sahip olurken en düşük değer ise 3 nolu örnekte gözlenmiştir. Örneklerin titrasyon asitliği değerleri birbirine yakın bulunmuştur ve benzer durum depolama süresince devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda süzme yoğurtların titrasyon asitliği değerleri arasında farkların önemli olduğu belirlenmiştir (P <0.05).

Süzme yoğurt üzerine yapılan çok sayıda araştırmada olgunlaşma boyunca, süzme yoğurtlarda asitlik değerleri, Eralp [57]'e göre % 2.77, Kayıkçılar [58]'e göre % 2.35, Atay [59]'a göre % 2.64, Tatlı [60]'a göre % 2.58, Uysal [42]'e göre % 2.02, Uğur [61]'e göre % 2.77, Çağlar vd. [44]'e göre % 2.44, Kırdar vd. [62]'e göre % 1.80, Parlak [63]'e göre % 1.31 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.2 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı titrasyon asitlik değişimi (% L.A.)

Buna göre süzme yoğurtların titrasyon asitliğinin depolama boyunca dalgalı bir seyir izlediği söylenebilir. Bizim çalışmamızda bulunmuş olan değerler literatürdeki değerlerden daha düşük olmuştur. Bunun nedeni literatürdeki çalışmalarda yapılan yoğurtların inkübasyon ve süzme süreçlerinin daha uzun olmasından kaynaklanabilir.

4.1.3 Serum Ayrılması

Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız süttten yapılan süzme yoğurtların serum ayrılma değerlerine ait istatistik sonuçları ve 21 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4,3'te ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4,3'te verilmiştir.

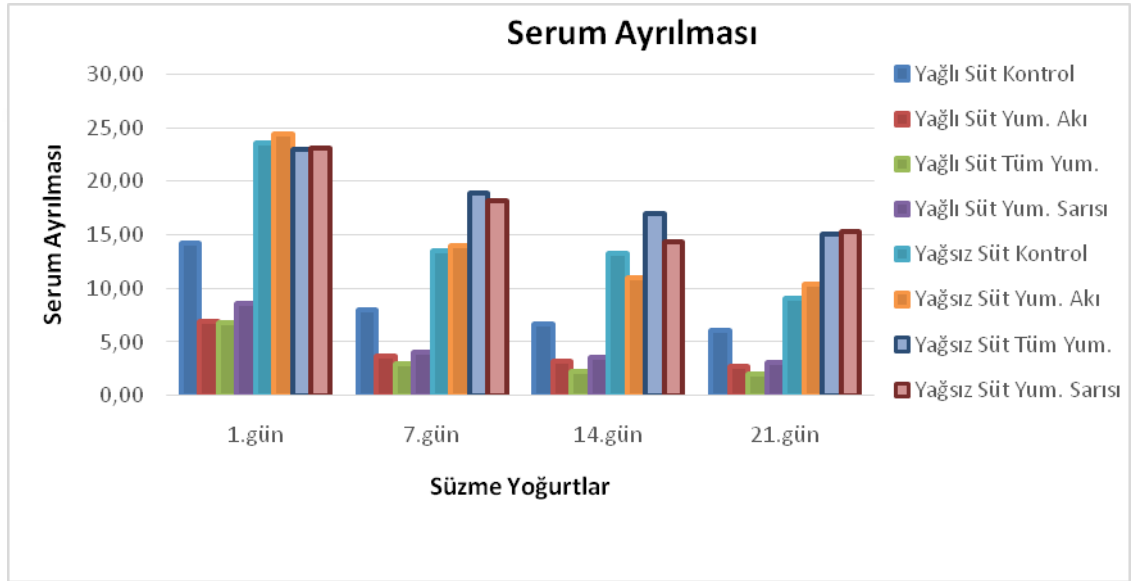
Çizelge 4.3. Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı serum ayrılması değerleri %

Ürün Adı	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün
Yağlı Süt Kontrol	14,2±0,00 ^{Ab}	7,96±0,01 ^{Be}	6,70±0,05 ^{Cd}	6,61±0,07 ^{Cce}
Yağlı Süt Yumurta Akı	6,92±0,15 ^{Ac}	3,70±0,15 ^{Bf}	3,25±0,09 ^{Cf}	3,70±0,17 ^{Dde}
Yağlı Süt Tüm Yumurta	6,86±0,16 ^{Ac}	3,04±0,08 ^{Bfg}	2,30±0,39 ^{CBg}	2,04±0,08 ^{Ce}
Yağlı Süt Yum. Sarısı	8,57±0,09 ^{Ac}	4,07±0,24 ^{Af}	3,56±0,08 ^{Bef}	3,07±0,02 ^{Bd}
Yağsız Süt Kontrol	23,55±0,35 ^{Aa}	13,53±1,15 ^{Cd}	13,32±0,17 ^{Bb}	9,13±0,15 ^{Bbc}
Yağsız Süt Yumurta Akı	24,33±1,4 ^{Aa}	13,97±0,14 ^{Dc}	11,00±0,22 ^{Cc}	10,37±0,11 ^{Bb}
Yağsız Süt Tüm Yum.	22,9±0,61 ^{Aa}	18,92±2,78 ^{Ba}	16,96±0,56 ^{ABa}	15,06±0,25 ^{ABa}
Yağsız Süt Yum. Sarısı	23,08±0,42 ^{Aa}	18,14±0,50 ^{Bb}	14,3±0,08 ^{Cab}	15,34±0,18 ^{Ba}

A,B,C,D: Aynı satırda farklı üstten harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c,d,e,f,g: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Tüm örneklerin serum değerleri % 2.04-% 24.33 arasında değişen değerler almaktadır. Depolama süresinin ilk gününde; en yüksek serum stabilitesi değeri 6 nolu örnekte ortaya çıkarken onu 5 ve 8 nolu örnekleri izlemiş, en düşük değer ise 3 nolu örnekte ölçülmüştür. Depolama süresi arttıkça yoğurt örneklerinin serum stabilitesi değerleri tüm örneklerde depolamanın sonunda değişen oranlarda azalış göstermiştir. Yağsız süttten elde edilen ürünler yağlı süttten elde edilen ürünlere göre daha yüksek oranlarda serum ayrılmasının olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda süzme yoğurtları serum değerleri arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).



Şekil 4.3 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı serum ayrılması değişimi

Süzme yoğurt üzerine yapılan bir çalışmada serum stabilitesi değeri % 43.7 ile % 57.5 arasında değişen oranlarda bulunmuştur (Doleyres vd.[64]). Fakat analizde farklı metotların kullanılması değerlerin karşılaştırılmasına olanak sağlamaz. Korkmaz, [65], depolama esnasında yoğurtların tamamında serum ayrılması değerlerinin azaldığını belirtmiştir. Bu çalışma bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bu durumun, protein matriksindeki net basıncın azalmasıyla açıklanabileceğini belirtilmiştir [67].

Serum ayrılmasındaki bu azalışın sebeplerinden birisinin de kazeinin yüksek su tutma özelliğinden kaynaklanmaktadır. Eğer izoelektrik noktadan uzaklaşırsa su tutma özelliği artarken serum ayrılması ise düşer.

4.1.4 Renk Değerleri

Renk gıdaların tüketiciler tarafından tercih edilmesinde önemli rol oynar. Sütte rengi oluşturan faktörler canlının türü, ırkı, beslenme durumu gibi bazı parametreler olsa da sütün orijinal rengi beyazdır. Temin edilen sütün çeşidi renk üzerinde önemli bir etken olurken, süzme yoğurt ise genel olarak beyazdan sarıya doğru değişen renk tonuna sahiptir [68].

Yumurtanın farklı kısımları katılarak Yağlı ve yağsız süttten yapılan süzme yoğurtların renk değerlerine ait istatistiki sonuçları ve 21 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.4-4.5-4.6'da ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil ise 4.4-4.5-4.6'da verilmiştir. Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince L değerleri, inişli çıkışlı bir durum göstermektedir. Depolama süresinin L değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi yoktur ($p>0.05$). Örnekler genel olarak incelendiğinde L^* değerlerinin 88.96-90.85 arasında değişen değerler aldığı görülmüştür. 5 nolu örnek en yüksek L^* değerine depolamanın 1. gününde sahip olurken en düşük L^* değeri yine aynı örnekte depolamanın 7. gününde ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Örneklerin a^* değerleri incelendiğinde, depolama süresi ve tavuk yumurtası çeşidinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolamanın başlangıcında a^* değerleri en yüksek değere ulaşırken, 21 günlük depolama sonunda a^* değerleri azalarak en düşük değere ulaşmıştır. En yüksek a^* değeri depolamanın ilk gününde 4 nolu örnekte ölçülürken en düşük değer depolama sonunda 5 nolu örnekte tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı L değeri değişimi

Numune	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün
Yağlı Süt Kontrol	90,81±0,67 ^{Aa}	90,23±0,61 ^{Aa}	90,64±0,05 ^{Aa}	90,64±0,34 ^{Aa}
Yağlı Süt Yum. Akı	89,72±0,35 ^{ABab}	89,84±0,31 ^{ABa}	89,18±1,91 ^{Ba}	90,48±0,12 ^{Aa}
Yağlı Süt Tüm Yum.	89,49±0,40 ^{Ab}	89,58±0,80 ^{Aa}	89,46±0,78 ^{Aa}	89,50±0,02 ^{Ac}
Yağlı Süt Yum. Sarısı	89,74±0,62 ^{Aab}	90,22±0,19 ^{Aa}	89,42±1,02 ^{Aa}	90,18±0,22 ^{Aab}
Yağsız Süt Kontrol	90,85±0,47 ^{Aa}	88,96±2,00 ^{Aa}	90,23±0,59 ^{Aa}	90,79±0,10 ^{Aa}
Yağsız Süt Yum. Akı	89,55±0,58 ^{Ab}	89,75±0,08 ^{Aa}	90,22±0,97 ^{Aa}	90,59±0,16 ^{Aa}
Yağsız Süt Tüm. Yum.	89,93±0,63 ^{Aab}	89,60±0,11 ^{Aa}	90,00±0,15 ^{Aa}	89,83±0,43 ^{Abc}
Yağsız Süt Yum. Sarısı	89,73±1,17 ^{Aab}	89,71±0,62 ^{Aa}	89,49±0,75 ^{Aa}	89,76±0,01 ^{Abc}

A,B: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Çizelge 4.5 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı a değeri değişimi

Numune	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün
Yağlı Süt Kontrol	3,09±0,03 ^{Ab}	3,02±0,06 ^{ABb}	2,92±0,03 ^{Bb}	2,70±0,02 ^{Cb}
Yağlı Süt Yum. Akı	3,09±0,07 ^{Ab}	2,99±0,24 ^{Ab}	3,01±0,04 ^{Aab}	2,60±0,08 ^{Bbc}
Yağlı Süt Tüm Yum.	3,20±0,31 ^{Aab}	3,07±0,08 ^{Aab}	3,17±0,07 ^{Aa}	2,92±0,02 ^{Aa}
Yağlı Süt Yum. Sarısı	3,32±0,50 ^{Aa}	3,33±0,11 ^{Aa}	3,20±0,09 ^{Aa}	2,89±0,05 ^{Aa}
Yağsız Süt Kontrol	2,83±0,28 ^{Ac}	2,68±0,05 ^{ABc}	2,63±0,14 ^{Ac}	2,25±0,01 ^{Be}
Yağsız Süt Yum. Akı	3,22±0,29 ^{Aab}	3,11±0,04 ^{Aab}	2,95±0,03 ^{Ab}	2,50±0,04 ^{Bcd}
Yağsız Süt Tüm Yum.	3,15±0,18 ^{Aab}	3,02±0,03 ^{Ab}	2,89±0,04 ^{Ab}	2,42±0,03 ^{Bd}
Yağsız Süt Yum. Sarısı	2,93±0,22 ^{Abc}	2,87±0,09 ^{Abc}	2,91±0,02 ^{Ab}	2,71±0,01 ^{Ab}

A,B,C: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Çizelge 4.6 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı b değeri değişimi

Numune	1.gün	7.gün	14. gün	21. gün
Yağlı Süt Kontrol	4,35±0,30 ^{Ac}	4,33±0,12 ^{Acđ}	3,91±0,17 ^{Ac}	4,46±0,17 ^{Ae}
Yağlı Süt Yum. Akı	3,09±0,06 ^{Cđ}	3,27±0,35 ^{BCe}	3,81±0,16 ^{ABfc}	4,09±0,04 ^{Af}
Yağlı Süt Tüm Yum.	6,81±0,19 ^{ABb}	6,48±0,24 ^{Bb}	6,88±0,29 ^{Aab}	6,65±0,05 ^{ABb}
Yağlı Süt Yum. Sarısı	7,23±0,15 ^{Aab}	7,22±0,55 ^{Ab}	7,32±0,99 ^{Aab}	6,18±0,06 ^{Ac}
Yağsız Süt Kontrol	3,76±0,18 ^{Acđ}	3,72±0,43 ^{Ade}	3,17±0,06 ^{Ac}	3,10±0,07 ^{Ag}
Yağsız Süt Yum. Akı	4,21±0,38 ^{Ac}	4,71±0,22 ^{Acđ}	2,97±0,02 ^{Ac}	3,25±0,19 ^{Ag}
Yağsız Süt Tüm Yum.	6,40±0,45 ^{Ab}	6,32±0,11 ^{ABb}	6,30±0,15 ^{ABb}	5,73±0,02 ^{Bđ}
Yağsız Süt Yum. Sarısı	7,80±0,40 ^{Aa}	8,33±0,27 ^{Aa}	7,48±0,24 ^{Aa}	7,58±0,09 ^{Aa}

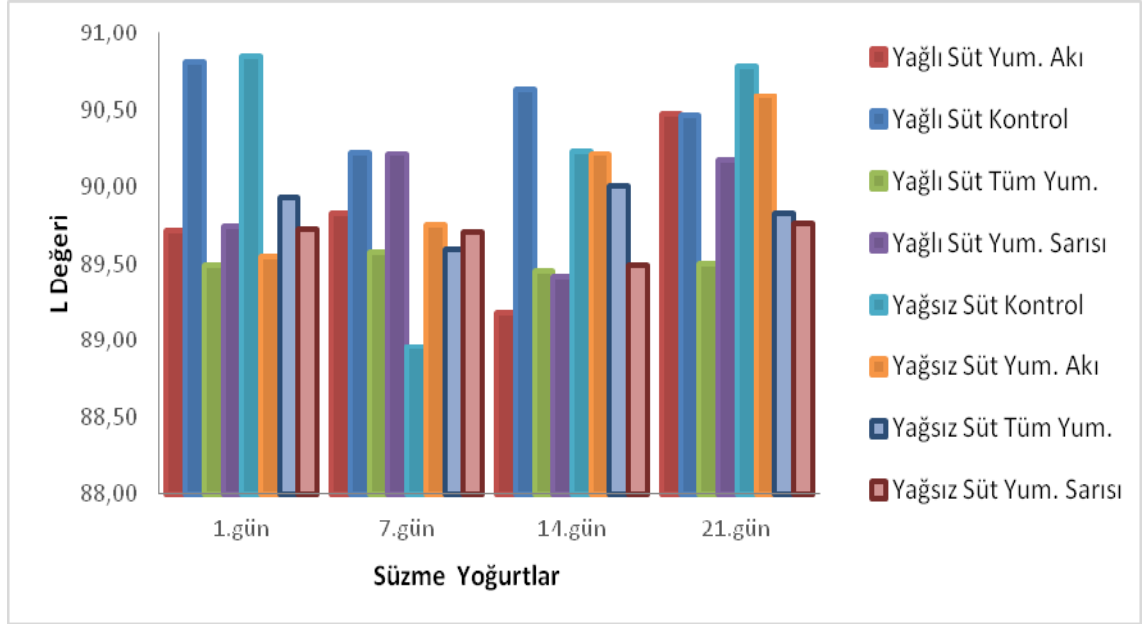
A,B,C: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)
a,b,c,d,e,g: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Örneklerin b* değerleri incelendiğinde, depolama süresi ve tavuk yumurtası çeşidinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (p<0.05). Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince b* değerleri, inisli çıkıslı bir durum göstermektedir. Örnekler içerisinde b değeri en yüksek 8 nolu örnekte ölçülürken en düşük değer depolamanın sonunda 5 nolu örnekte tespit edilmiştir. Süzme yoğurt üzerine yapılan çok sayıda araştırmada ölçülen renk değerleri aşağıdaki gibidir.

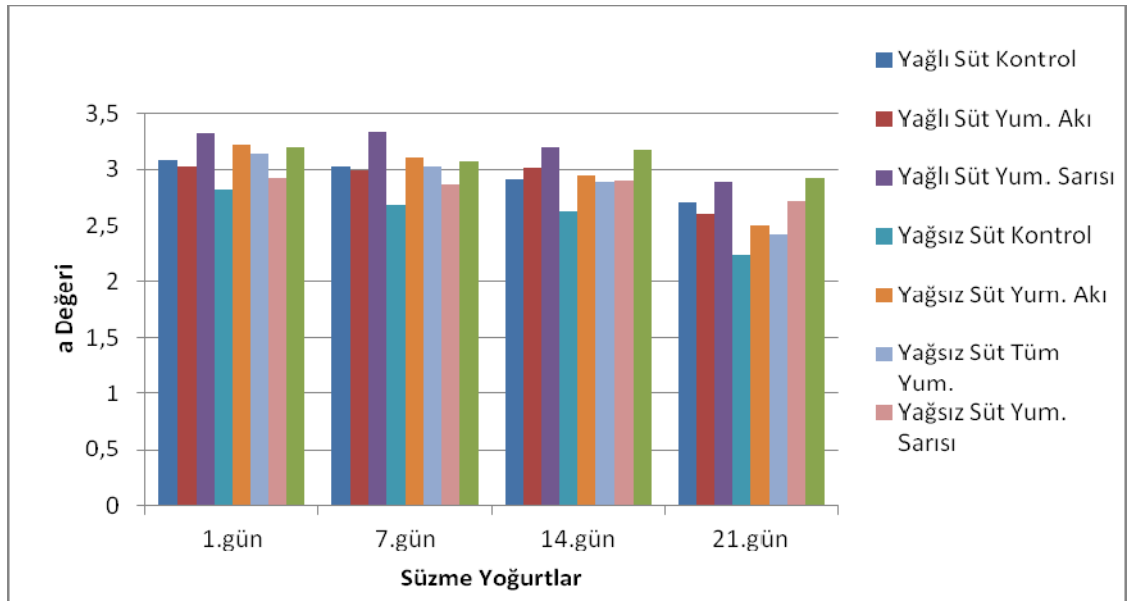
Yazıcı vd. [82], yılında süzme yoğurt üzerine yaptıkları çalışmada örneklerin L değerlerinin 47.94-73.14, a değerlerinin 0.1-3.01, b değerlerinin ise 7.13-11.67 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çilek katkılı yağsız yoğurtlara lutein ilave edilerek üretilen süzme yoğurtların L değerlerinin 35-24, a değerlerinin 11-9 ve b değerlerinin 5-3.5 arasında değişen değerler aldığını bildirmişlerdir (Aryana vd. [54]). Çayır [69] yılında kayısı katkılı yoğurtlar üzerine yaptığı bir araştırmada örneklerin L, a ve b değerlerini sırasıyla 67.04-73.14, 4.17-6.06, 22.73-25.77 arasında tespit etmiştir.

Sanz vd. [55] yaptığı çalışmada çeşitli yöntemlerle ekstrakte edilen kuşkonmaz lifli set tipi yoğurtta L değerlerinin 78.3-81.2, a değerlerinin 0.64-1.01 ve b değerlerinin ise 15.97-18.22 arasında bulmuşlardır. Hashim vd. [5] yılında meyve lifi ilave ederek ürettikleri süzme yoğurtta L değerlerinin 75.4-89.3, a değerlerinin 0.8-5.0 ve b değerlerinin 9.7-12.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

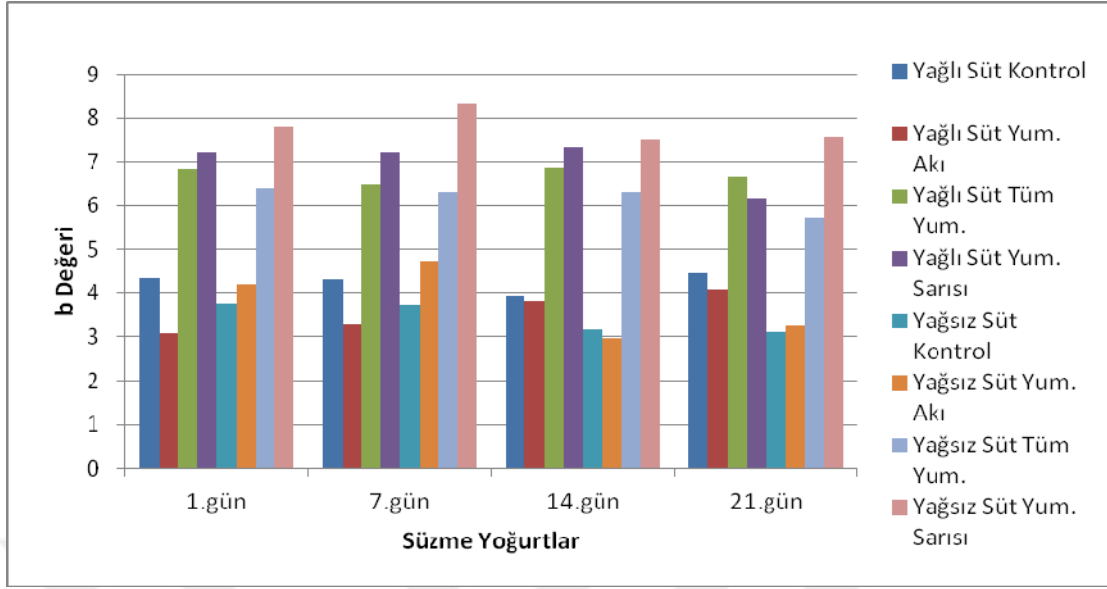
Şimşek vd. [7] yılında Akdeniz piyasasında satılan süzme yoğurtlar üzerine yaptıkları çalışmada örneklerin ortalama L değerleri 94.16-90.33, a değerleri 2.50-1.67 ve b değerleri 5.82-10.05 arasında bulmuşlardır. Bizim çalışmamızla literatürde yapılan diğer çalışmaları kıyasladığımızda bazılarıyla benzer bazılarıyla farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi süzme yoğurtlara ilave edilen çeşitli katkıların içeriğinden kaynaklandığını söyleyebilir.



Şekil 4.4 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı L değeri değişimi



Şekil 4.5 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı a değeri değişimi



Şekil 4.6 Süzme yoğurtların depolama sürecine bağlı b değeri değişimi

4.1.5 Duyusal Özellik

Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız süttten yapılan süzme yoğurtların duysal puanlamalarına ait istatistik sonuçları ve 21 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.7-4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Süzme yoğurtların 1.gün duysal özelliklerindeki değişim

Numune	Görünüş	Kaşıқта Kıvam	Ağızda Kıvam	Koku	Tat	Genel Kabul
Yağlı Süt Kontrol	4,89±0,33	4,78±0,44	4,78±0,44	5,00±0,00	4,78±0,44	4,89±0,33
Yağlı Süt Yum. Akı	4,83±0,43	4,83±0,67	4,28±0,43	4,72±0,62	4,61±0,42	4,72±0,25
Yağlı Süt Tüm Yum.	4,50±0,46	4,22±0,68	4,33±0,67	4,22±0,70	4,39±0,46	4,33±0,66
Yağlı Süt Yum. Sarısı	4,78±0,65	4,67±0,50	4,61±1,02	4,22±0,79	4,39±0,74	4,56±0,79
Yağsız Süt Kontrol	4,05±0,35	4,10±0,35	3,70±0,83	3,90±0,67	3,15±0,49	3,65±0,36
Yağsız Süt Yum. Akı	4,56±0,36	4,56±0,49	4,28±0,33	4,61±0,71	4,44±0,43	4,33±0,17
Yağsız Süt Tüm Yum.	4,72±0,44	4,39±0,50	4,11±0,49	4,33±0,44	4,33±0,70	4,44±0,46
Yağsız Süt Yum. Sarısı	4,20±0,22	4,40±0,50	4,20±0,62	4,20±0,81	4,10±1,02	4,20±0,71

Çizelge 4.8 Süzme yoğurtların 7.gün duyuusal özelliklerindeki değişim

Numune	Görünüş	Kaşıқта Kıvam	Ağızda Kıvam	Koku	Tat	Genel Kabul
Yağlı Süt Kontrol	4,50±0,50	4,56±0,53	4,78±0,44	4,33±1,00	4,39±0,70	4,56±0,46
Yağlı Süt Yum. Akı	4,00±1,00	4,33±0,71	4,33±0,71	4,11±1,05	4,34±1,07	4,41±0,74
Yağlı Süt Tüm Yum.	4,11±0,46	4,22±0,68	4,33±0,67	4,22±0,70	4,39±0,46	4,33±0,66
Yağlı Süt Yum. Sarısı	3,67±0,71	3,83±0,87	3,50±0,94	3,72±0,75	3,22±0,83	3,44±0,73
Yağsız Süt Kontrol	3,83±0,79	3,89±0,78	3,78±0,83	3,83±0,87	3,67±0,71	3,67±0,71
Yağsız Süt Yum. Akı	3,28±1,15	3,22±1,09	3,17±0,94	3,28±1,03	3,11±0,96	3,22±1,00
Yağsız Süt Tüm Yum.	3,39±0,44	3,61±1,17	3,56±1,13	3,50±1,17	3,33±0,90	3,22±1,06
Yağsız Süt Yum. Sarısı	3,28±0,97	3,50±0,87	3,28±1,09	3,56±0,73	2,78±0,67	3,17±0,50

Çizelge 4.9 Süzme yoğurtların 14.gün duyuusal özelliklerindeki değişim

Numune	Görünüş	Kaşıқта Kıvam	Ağızda Kıvam	Koku	Tat	Genel Kabul
Yağlı Süt Kontrol	4,61±0,49	4,39±0,49	4,33±0,50	4,22±0,67	4,00±1,00	4,31±0,78
Yağlı Süt Yum. Akı	4,39±0,70	4,28±0,44	4,39±0,49	4,22±0,83	4,50±0,71	4,50±0,71
Yağlı Süt Tüm Yum.	4,33±0,43	4,72±0,44	4,39±0,70	3,89±0,78	4,11±0,65	4,11±0,65
Yağlı Süt Yum. Sarısı	4,28±0,67	4,44±0,53	4,22±0,97	4,00±1,12	3,67±1,00	4,11±0,78
Yağsız Süt Kontrol	4,28±0,62	3,89±0,93	4,00±1,00	3,89±0,96	3,61±0,93	3,78±0,71
Yağsız Süt Yum. Akı	4,33±0,71	3,61±0,70	3,78±1,06	3,56±0,85	3,44±0,85	3,44±0,85
Yağsız Süt Tüm Yum.	3,67±0,87	3,67±0,71	3,78±0,83	3,72±0,83	3,11±1,02	3,44±0,85
Yağsız Süt Yum. Sarısı	3,17±1,12	3,56±1,01	3,44±0,88	3,17±0,94	2,83±0,87	3,33±1,00

Çizelge 4.10 Süzme yoğurtların 21.gün duyuasal özelliklerindeki değişimi

Numune	Görünüş	Kaşıқта Kıvam	Ağızda Kıvam	Koku	Tat	Genel Kabul
Yağlı Süt Kontrol	4,32±0,47	3,95±0,88	3,55±1,01	3,41±0,60	3,78±0,92	3,80±0,93
Yağlı Süt Yum. Akı	4,59±0,63	4,59±0,66	4,18±0,72	4,05±0,72	3,64±0,71	3,82±0,72
Yağlı Süt Tüm Yum.	3,95±0,99	4,01±1,10	4,05±0,82	3,22±0,70	3,39±0,46	3,72±0,66
Yağlı Süt Yum. Sarısı	4,00±0,69	3,86±0,75	3,77±0,82	3,86±0,63	3,55±0,85	3,50±1,07
Yağsız Süt Kontrol	3,82±0,74	3,45±0,84	3,27±0,92	3,32±0,95	3,17±0,95	3,40±0,93
Yağsız Süt Yum. Akı	3,77±0,82	3,00±0,57	3,09±0,67	3,41±1,00	3,09±0,43	3,18±0,91
Yağsız Süt Tüm Yum.	3,05±0,72	3,23±0,61	3,27±0,65	3,18±0,98	3,36±1,21	3,09±0,80
Yağsız Süt Yum. Sarısı	3,41±0,83	3,23±0,82	3,09±0,94	3,41±1,07	2,91±1,11	2,95±0,99

Çizelge 4.11 Süzme yoğurtların duyuasal özelliklerinin genel değerlendirilmesi

Numune	Görünüş	Kaşıқта Kıvam	Ağızda Kıvam	Koku	Tat	Genel Kabul
Yağlı süt kontrol	4,58 ^a	4,42 ^{ab}	4,36 ^{abc}	4,24 ^{bc}	4,08 ^c	4,26 ^{Abc}
Yağlı süt yumurta Akı	4,37 ^a	4,36 ^a	4,31 ^a	4,15 ^a	4,12 ^a	4,19 ^{Ba}
Yağlı Süt Tüm Yum.	4,24 ^{ab}	4,37 ^a	4,19 ^{ab}	4,09 ^{ab}	3,97 ^b	3,94 ^{Cb}
Yağlı Süt Yum. Sarısı	4,04 ^a	4,14 ^a	3,92 ^{ab}	3,95 ^{ab}	3,63 ^b	3,81 ^{CD ab}
Yağsız Süt Kontrol	4,19 ^a	4,02 ^{ab}	3,83 ^b	3,94 ^{ab}	3,67 ^b	3,79 ^{CD b}
Yağsız Süt Yum. Akı	4,03 ^a	3,56 ^b	3,54 ^b	3,64 ^b	3,49 ^b	3,57 ^{EFb}
Yağsız Süt Tüm Yum.	3,72 ^a	3,79 ^a	3,80 ^a	3,66 ^a	3,55 ^a	3,58 ^{EFa}
Yağsız Süt Yum. Sarısı	3,57 ^a	3,54 ^a	3,38 ^a	3,51 ^a	2,96 ^b	3,33 ^{Gab}

A,B,C,D,E,F: Aynı satırda üstten farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

a,b,c: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Duyusal değerlendirme ürünün kalitesini ölçmede kullanılan en etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Gıdalar üzerinde yapılan duyuusal değerlendirmeler sonucunda bir ürünün kabul edilebilirliği, üreticinin rekabet edebilirliği, müşteri memnuniyeti gibi çeşitli konuların kısa sürede çözölmesine yardımcı olur. Aynı zamanda çok iyi ürün ve rekabet ortamı isteyen süt sektöründe de önemli bir kalite kriteridir.

Süzme yoğurtta yapılan duyuusal analizlerde dış görünüş, kaşıkla ve ağızla kıvam, koku ve lezzet olmak üzere beş kalite parametresi üzerinde yoğunlaşlmıştır. Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince görünüş bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın başlangıcına göre azalmıştır.

Panelistler tarafından görünüşü en çok beğenilen 1 nolu örnek olurken en az beğenilen 8 nolu örnek olmuştur. Süzme yoğurtların görünüş puanları ortalama 3.57-4.58 arası puan almıştır. Panelistlerin verdiği puanlara göre, yoğurt örneklerinin görünüş puanları üzerine tavuk yumurtası çeşidi ve depolama süresinin önemli seviyede ($p<0.05$) etkili oldu görölmüştür.

Örneklerin kaşıkla kıvam puanları incelendiğinde genel olarak depolama süresince inişli çıkışlı bir eğilim olmasına rağmen, depolamanın ilk gününde alınan puanlara göre düşüş yaşanmıştır. Depolamanın 1. gününde en çok puan alan örnek 4.83 ile 2 nolu örnek olurken en az puanı 4.10 ile 5 nolu örnek almıştır. Depolamanın sonunda ise en yüksek puanı yine 2 nolu örnek alırken en düşük puanı 6 nolu örnek almıştır. Panelistlerin verdiği puanlara göre, yoğurt örneklerinin kaşıkla kıvam puanları üzerine tavuk yumurtası çeşidi ve depolama süresinin önemli seviyede ($p<0.05$) etkili oldu görölmüştür. Süzme yoğurt örneklerinin tamamında depolama süresince ağızda kıvam bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın ilk gününe bakarak daha düşük puanlar alınmıştır. Depolamanın 1. gününde kıvam olarak en çok beğenilen örnek 1 nolu örnek olurken en az puanı 5 nolu örnek almıştır. Depolamanın sonunda ise en yüksek puanı 2 nolu örnek alırken en az beğenilen 6 nolu örnek olmuştur. Panelistlerin verdiği puanlara göre, yoğurt örneklerinin ağızda kıvam puanları üzerine tavuk yumurtası çeşidi ve depolama süresinin önemli seviyede ($p<0.05$) etkili oldu görölmüştür.

Süzme yoğurt örneklerinin tamamında depolama süresince koku puanları bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın ilk gününe bakarak azalmıştır.

Depolamanın başlangıcında koku olarak en çok tercih edilen örnek 1 nolu örnek olurken en az beğenilen 5 nolu örnek olmuştur. Depolamanın sonunda ise en çok beğenilen 3 nolu örnek olurken en az puan alan 7 nolu örnek olmuştur. Panelistlerin verdiği puanlara göre, yoğurt örneklerinin koku puanları üzerine tavuk yumurtası çeşidi ve depolama süresinin önemli seviyede ($p<0.05$) etkili oldu görülmüştür.

Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince tat bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın başlangıcına göre daha düşük puanlar almıştır. Depolamanın başlangıcında tadı en çok beğenilen 1 nolu örnek olurken, en az beğenilen 5 nolu örnek olmuştur. Depolamanın son gününde ise en yüksek puanı 3 nolu örnek alırken, 5 nolu örnek en az puanı almıştır. Panelistlerin verdiği puanlara göre, yoğurt örneklerinin tat puanları üzerine tavuk yumurtası çeşidi ve depolama süresinin önemli seviyede ($p<0.05$) etkili oldu görülmüştür.

Süzme yoğurt üzerine yapılan bazı çalışmalarda örneklerin depolama boyunca aldığı duyusal puanlar aşağıda sıralanmıştır. Akın [66] yaptığı çalışmada, renk ve görünüş puanlarının 3.4-4.2, kıvam ve yapı puanlarının 3.4-4.8 lezzet puanlarını ise 5.4-7.6 aldığını bildirmiştir.

Yalçinkaya vd. [73] yaptıkları çalışmada yoğurtlarda tat puanının 5.20-7.10, yapı ve tekstür puanının 3.30-3.80, görünüş puanının 3.10-3.90 arasında değişen puanlar aldığını belirtmişlerdir. Yazıcı vd. [70] süzme yoğurtların tat değerinin 4.63-8.14, yapı ve tekstür değerlerinin 3.13-4.42, renk ve görünüş değerlerinin 3.25-4.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sarioğlu [71], probiyotik yoğurt üzerine yaptığı araştırmada örneklerin dış görünüş puanlarının 3-5, 1-5, tat puanlarının 1-5, kaşıkla kıvam 2-5 ve ağızla kıvam 1.5-5 arasında değiştiğini bildirmiştir.

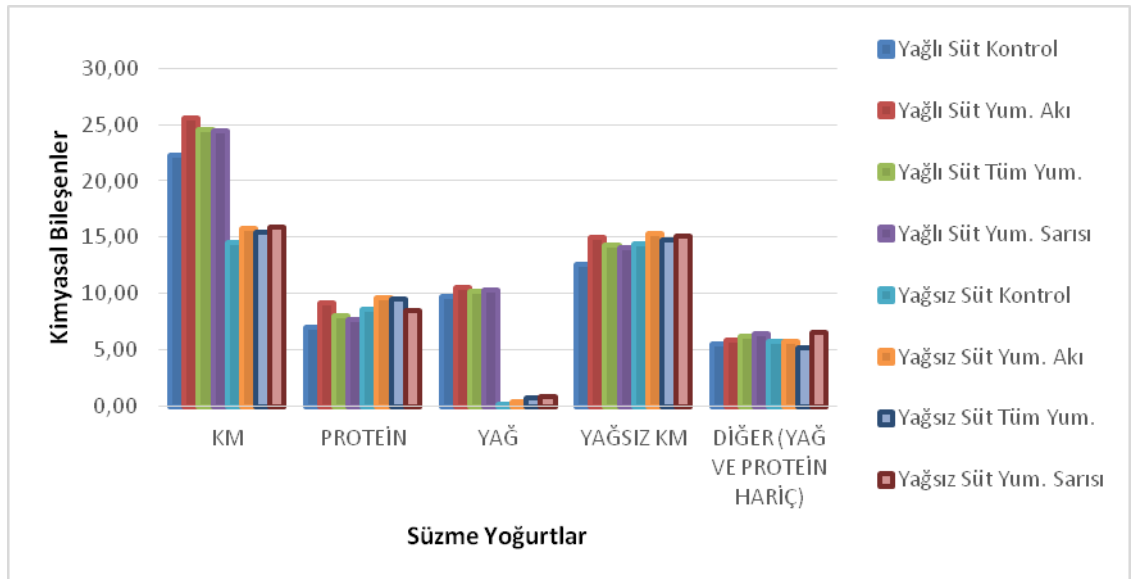
(Garcia-Perez vd. [74]) Portakal lifi ile zenginleştirilmiş yoğurt üzerine yaptıkları bir çalışmada lezzet puanlarının 4.58-5.31 ve koku puanlarının ise 2.76-4.38 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çayır [69] kayıslı yoğurtlarda görünüş puanlarının 6.09-7.85, tat puanlarının 6.04-7.95, koku puanlarının 4.28-7.52, yapı puanlarının 6.19-7.61 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Soltanı [75] kurut örneklerinde renk ve görünüm puanlarının 4.14-4.86, kıvam puanlarının 4.00-4.86, koku puanlarını 4.13-4.67 ve tat puanlarının 4.14-4.63 arasında değiştiğini bulmuşlardı. Hashim vd. [5] çalıştığı set tipi yoğurtta lezzet puanlarının 3.3-6.1 ve dış görünüş puanlarının ise 6-6.4 arasında değiştiğini saptamıştır.

Bizim çalışmamızla literatürdeki çalışmaları karşılaştırdığımızda bazılarıyla benzerlik bazılarıyla farklılıklar göstermiştir. Bunun sebebi panelistlerin farklı kişiler oluşu ve yoğurtlara katılan ilavelerin farklı olmasıdır.

4.1.6 İlk Gün Değerleri (Yağ, Protein ve Kuru madde tayini)

Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız süttten yapılan süzme yoğurtların toplam kuru maddede, yağ ve protein oranlarının depolama ile önemli oranda değişikliğe uğramayacağı öngörüldüğünden dolayı bu değerlerin sadece ilk gün analizleri yapılmıştır. Yumurtanın farklı kısımları katılarak yağlı ve yağsız süttten yapılan süzme yoğurtların kuru maddede, yağ ve protein değerlerine ait istatistik sonuçları ve 21 günlük olgunlaşma süresindeki değişimleri Çizelge 4,7'de ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4,7'de verilmiştir. Düzgün tekstür ve randımana sahip süzme yoğurt üretimi için kullanılacak yoğurdun kuru madde değerinin yaklaşık olarak % 15 civarında olması gerekir [68].



Şekil 4.7 Süzme yoğurtların kimyasal kompozisyonlarındaki değişimi

Çizelge 4.12 Süzme yoğurtların kimyasal kompozisyonlarındaki değişimi

Numune	Yağ	Protein	Σ KM
Yağlı Süt Kontrol	9,720 ±0,12 ^c	7,037±0,43 ^e	23,720±0,01 ^a
Yağlı Süt Yum. Akı	10,500 ±0,08 ^a	9,203±0,25 ^{ab}	25,533±2,12 ^a
Yağlı Süt Tüm Yum.	10,260 ±0,08 ^b	8,017±0,16 ^{cd}	24,533±0,97 ^a
Yağlı Süt Yum. Sarısı	10,320 ±0,16 ^{ab}	7,657±0,05 ^d	24,443±1,03 ^a
Yağsız Süt Kontrol	0,183±0,12 ^f	8,653±0,35 ^b	14,553±1,20 ^b
Yağsız Süt Yum. Akı	0,420 ±0,08 ^e	9,607±0,45 ^a	15,767±1,79 ^b
Yağsız Süt Tüm Yum.	0,780 ±0,06 ^d	9,517±0,40 ^a	15,490±0,90 ^b
Yağsız Süt Yum. Sarısı	0,857 ±0,09 ^d	8,467±0,12 ^{bc}	15,917±0,77 ^b

a,b,c,d,e,f: Aynı sütündeki farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

Türk Standartları Enstitüsü TS 1330-Yoğurt Standardı'na göre yoğurdun yağsız kuru madde oranı en az % 12 olmalıdır. Süzme yoğurt örneklerinin içinde en yüksek toplam kuru madde değerine 25.53 ile 2 nolu örnek sahip olurken en düşük değer ise 14.55 ile 5 nolu örnekte tespit edilmiştir.

Örneklerden yağsız süttten yapılan yoğurtlarda kuru madde değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Yağlı süttten yapılan yoğurtlarda kuru madde değerleri birbirine yakın ve diğer örneklerden yüksek bulunmuştur.

Süzme yoğurt üzerine yapılan diğer çalışmalarda kuru madde miktarını Desai vd. [79] % 22.00, Park [77] % 11.15, Musaigera vd. [52] ise % 14.60 olarak belirlemişlerdir.

Tunçtürk vd. [78] % 13.81, Say vd. [45] % 10.34, Şahan vd. [46] % 13.08 olarak belirlemişlerdir. Şimşek vd. [7] örneklere ait kuru madde oranları % 17.84-27.72 arasında tespit etmişlerdir.

Kalender [3] yaptığı tez çalışmasında örneklerin kuru madde değerini % 17.81 ile % 21.13 arasında bulmuştur. Süzme yoğurt örneklerinin içinde en yüksek toplam yağ değerine 10.50 ile 2 nolu örnek sahip olurken en düşük değer ise 0.18 ile 5 nolu örnekte tespit edilmiştir. Örneklerden yağsız süttten yapılan yoğurtlarda yağ değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Yağlı süttten yapılan yoğurtlarda yağ değerleri birbirine yakın ve diğer örneklerden yüksek bulunmuştur (Çizelge 5.12).

Süzme yoğurt üzerine yapılan çok sayıda araştırmada örneklerdeki yağ değerleri aşağıdaki gibidir. Tieszen vd. [34] ise % 2.25 ile % 5.31 arasında bulmuşlardır. Desai vd. [76], Park [77], Musaigera vd. [52], Tunçtürk vd. [78], süte krema ve süttozu ekledikten sonra bu oranı % 3.95 olarak tespit etmişlerdir. Bu oranı Say vd. [45] % 2.77, Şahan vd. [46] % 3.80 olarak belirlerken, Şimşek vd. [7] yoğurt örneklerine ait yağ değerlerini %2.00-7.45 arasında ölçmüşlerdir. Kalender [3] % 1.62 ile % 2.27 arasında değişen değerler bulmuştur.

Örneklerin yağ oranları süzme esnasında kullanılan torbanın doku sıklığı, üründeki yağ oranı, süzmede geçen süreye ve sıcaklığa, bağlı olarak farklı değerlerde bulunmuştur. Bundan dolayı bizim çalışmamız ile yapılan çalışmalar arasındaki farklılıkların bu faktörlerden dolayı olduğu düşünülmektedir. Süzme yoğurt örneklerinin içinde en yüksek toplam protein değerine 9.60 ile 6 nolu örnek sahip olurken en düşük değer ise 7.03 ile 1 nolu örnekte tespit edilmiştir. Örneklerin protein değerleri birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 5.12).

Süzme yoğurt üzerine yapılan çok sayıda araştırmada örneklerdeki protein oranları aşağıdaki gibidir. Yoğurt örneklerinin ortalama protein değerleri % 3.78 ile % 3.81 arasında yer almıştır. Diğer çalışmalarda örneklerin protein miktarını Park [77], Musaigera vd. [52], Tieszen vd. [34] ise yoğurttaki protein miktarını % 3.99 ile % 5.41 arasında değişen değerlerde bulmuşlardır. Şahan vd. [46], % 9.63, Say vd. [45] % 3.33, Şahan vd. [32] % 4.10 olarak belirlemişlerdir. Kırdar vd. [62] % 12.55 olarak belirlenmiştir.

Seçkin vd. [51] yoğurtlarda protein oranlarının % 3.80-4.85 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kalender [3] Süzme yoğurtların protein oranları depolama süresi boyunca % 9.51 ile % 11.78 arasında değişen değerler almıştır. Bizim çalışmamızdaki protein değerleriyle literatürdeki diğer çalışmaları karşılaştırdığımızda örneklerinin protein oranlarının Şahan vd. [32] ve Kalender [3])'in bulduğu değerlerle benzerlik gösterdiği görülmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, süzme yoğurda farklı oranlarda katılan tüm yumurta, yumurta sarısı ve yumurta akının yoğurdun fizikokimyasal özelliklerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, yağlı ve yağsız sütlerden kontrol, % 2,5 yumurta sarısı, % 3.5 tüm yumurta ve % 4.5 yumurta akı olmak üzere toplam 8 adet farklı yoğurt üretilmiş ve süzme işlemi sonrası elde edilen süzme yoğurtlar 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 14., ve 21. günlerinde; süzme yoğurtların asitlik, pH, serum ayrılması, kuru madde, duysal özellikler, yağ ve protein miktarları ve renk değerleri incelenmiştir.

Üretilen süzme yoğurtlarının kuru madde analizi sonucunda kuru madde miktarının % 14,553-25,533 arasında değiştiği, üretilen süzme yoğurtlarda yapılan analizler sonucu en yüksek kuru madde yağlı süt yumurta akı içeren süzme yoğurtta % 25.533 olarak ölçülürken en düşük kuru madde yağsız süt kontrol grubunda % 14.553 olarak ölçülmüştür.

Üretilen süzme yoğurtlarının yağ analizi sonucunda yağ miktarlarının % 10,500-0,183 arasında değiştiği, üretilen süzme yoğurtlarda yapılan analizler sonucu en yüksek yağ miktarı yağlı süt yumurta akı grubunda % 10,500 olarak ölçülürken, en düşük yağ ise yağsız süt kontrol grubunda % 0,183 olarak ölçülmüştür.

Üretilen süzme yoğurtlarının protein miktarının yapılan analizler sonucunda % 9,607-7,037 arasında değiştiği, üretilen süzme yoğurtlarda yapılan analizler sonucu en yüksek protein miktarı yağsız süt yumurta akı % 9,607 olarak ölçülürken en düşük protein miktarı yağlı süt tüm yumurta örneğinde % 7,037 olarak ölçülmüştür.

Üretilen süzme yoğurtlardaki titrasyon asitliği değerleri % laktik asit cinsinden hesaplanmıştır. Süzme yoğurt örneklerinin içinde en yüksek titrasyon asitliği yağlı sütten elde edilen süzme yoğurt sahip olurken en düşük değer ise yağlı süt tüm yumurtadan elde edilen süzme yoğurtta gözlenmiştir.

Üretilen süzme yoğurtlardaki pH değerleri değişimi 1., 7., 14. ve 21. günlerde yapılan analizler neticesinde aşağıdaki gibi tespit edilmiştir. Süzme yoğurt örneklerinin pH değerleri 3.90 ile 4.31 arasında değişen değerler almıştır. Depolamanın 1. gününde en yüksek pH değerini yağsız süt yumurta akından elde edilen süzme yoğurt gösterirken en düşük değeri ise yağlı süt kontrol grubundan elde edilen yoğurt örneği göstermiştir. Olgunlaşmanın ilk gününde, genel olarak asitlik değerlerinin diğer günlerdeki değerlerden daha yüksek olduğu, depolama süresi sonunda ise asitliğin giderek azaldığı gözlemlenmiştir.

Üretilen süzme yoğurtlardaki serum ayrılmasındaki değişim 1., 7., 14. ve 21 . günlerde yapılan analizler neticesinde aşağıdaki gibi tespit edilmiştir. Tüm örneklerin serum değerleri depolamanın başından sonuna kadar değerlendirme yapıldığında % 2.04-% 24.33 arasında değişen değerler aldığı görülmüştür. Depolama süresinin ilk gününde; en yüksek serum stabilitesi değeri yağlı sütten elde edilen ürünler oluştururken, en düşük değer ise yağsız sütten elde edilen süzme yoğurt örneklerinde ölçülmüştür. Depolama süresi arttıkça yoğurt örneklerinin serum stabilitesi depolamanın sonunda tüm örneklerde değişen oranlarda azalma olduğu görülmüştür.

Üretilen süzme yoğurtların depolama süresince renk değerlerinden L* değerlerinin 88.96-90.85 arasında değişen değerler aldığı görülmüştür. Yağsız süt kontrol grubu örneği en yüksek L* değerine depolamanın 1. gününde sahip olurken en düşük L* değeri yine aynı örnekte depolamanın 7. gününde ölçülmüştür.

Yine renk değeri parametrelerinde olan a* değerleri incelendiğinde, depolama süresi ve tavuk yumurtası çeşidinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Depolamanın başlangıcında a* değerleri en yüksek değere ulaşırken, 21 günlük depolama sonunda a* değerleri azalarak en düşük değere ulaşmıştır. En yüksek a* değeri depolamanın ilk gününde yağlı süt tüm yumurta ihtiva eden örnekte ölçülürken en düşük değer depolama sonunda yağsız süt kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Son olarak da örneklerin b^* değerleri incelendiğinde ise, tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince b^* değerleri, inişli çıkışlı bir durum göstermektedir. Örnekler içerisinde b değeri en yüksek yağsız süt tüm yumurta içeren örnekte ölçülürken en düşük değer depolamanın sonunda yağsız süt kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Üretilen süzme yoğurtlardaki 1., 7., 14. ve 21 gün depolama sürecinde duyusal özelliklerinden süzme yoğurtların dış görünüş, kaşıkla ve ağızla kıvam, koku ve lezzet olmak üzere beş kalite parametresi üzerinde yoğunlaşmıştır. Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince görünüş bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın başlangıcına göre azalmıştır.

Panelistler tarafından görünüşü en çok beğenilen yağlı süt kontrol grubu olurken en az beğenilen yağsız süt tüm yumurta içeren örnek olmuştur. Süzme yoğurtların görünüş puanları ortalama 3.57-4.58 arası puan almıştır.

Örneklerin kaşıkla kıvam puanları incelendiğinde genel olarak depolama süresince inişli çıkışlı bir eğilim olmasına rağmen depolamanın ilk gününde alınan puanlara göre düşüş yaşanmıştır. Depolamanın 1. gününde en çok puan alan örnek 4.83 ile yağlı süt yumurta akı içeren örnek olurken en az puanı 4.10 ile yağsız süt kontrol grubu almıştır. Depolamanın sonunda ise en yüksek puanı yine yağlı süt yumurta akı ihtiva eden süzme yoğurt numunesi alırken en düşük puanı yağsız süt yumurta akı içeren örnek almıştır.

Süzme yoğurt örneklerinin tamamında depolama süresince koku puanları bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın ilk gününe bakarak azalmıştır. Depolamanın başlangıcında koku olarak en çok tercih edilen örnek yağlı süt kontrol örneği olurken en az beğenilen yağsız süt yumurta sarısı örneği olmuştur. Depolamanın sonunda ise en çok beğenilen yağlı süt yumurta akı içeren örnek olurken en az puan alan yağsız süt yumurta sarısı içeren örnek olmuştur.

Tüm süzme yoğurt örneklerinde depolama süresince tat bakımından inişli çıkışlı bir durum göstermesine karşın depolamanın başlangıcına göre daha düşük puanlar almıştır. Depolamanın başlangıcında tadı en çok beğenilen yağlı süt kontrol grubu alırken, en az beğenilen yağsız yumurta sarısı grubu olmuştur. Depolamanın son

gününde ise en yüksek puanı yağlı süt yumurta akı içeren örnek alırken, yağsız süt kontrol örneği en az puanı almıştır.

Yapılan bu çalışma neticesinde süzme yoğurtların duyuşal değerdendirmesi yapıldığında ürünlerin tat, koku, kaşıhta kıvam, görünüş ve genel beğeni göz önüne alındığında birinci ve yedinci günlerde bütün örneklerin genel anlamda panelistler tarafından beğenilme söz konusudur. Ancak depolamanın üçüncü ve dördüncü haftalarına girildiğinde bazı örneklerde, hafif koku, cıvık bir yapı ve sulanma olduğu görülmüştür.

Süzme yoğurtların rengine bakıldığında yumurta sarısı ve tüm yumurta kullanımının yağlı ve yağsız süttten elde edilen ürünlerin renginin daha sarı bir renge sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu özellikte yoğurda özgü rengi beyaz olduğundan dolayısı panelistler tarafından pek tercih edilmeyen bir özellik olmuştur.

Yumurta akı ilaveli süzme yoğurt örneklerine bakıldığında ise yağlı ve yağsız süttten elde edilen örneklerin beğenisi iyi iken özellikle son hafta da yağsız süttten elde edilen örneğin cıvık bir hal aldığı, bunun aksine yağlı süt yumurta akı içeren örneğin biraz daha katı kıvamda olduğu ve tadının fena olmadığı buna bağılı olarak da genel beğenisinin kontrol grubuna yakın olduğu görülmüştür.

Ayrıca yağsız süttten elden edilen ürünlerin beğenisi yağlı süttten elden edilen ürünlere nazaran daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çünkü yağsız örneklerde sulu ve cıvık bir yapının hakim olduğu tatlarının da bozulmaya başladığı görülmüştür. Süzme yoğurt üretiminde yumurta kullanımının ürünün raf ömrüne olumsuz manada bir etki etmediği anlaşılmıştır

Süzme yoğurt üretiminde yumurtanın farklı kısımlarının kullanılmasıyla ilgili olarak; ürünlerin yağ ve protein oranlarında artış olduğu dolayısıyla oluşan ürünlerin kimyasal kompozisyonu ve besinsel değeriinde artış olmuştur. Yapılan ön denemelerde ürünlerin randıman artışında ciddi bir değışim olmadığı tespit edildiğinden randımana yönelik çalışmalar yapılmamıştır. Sadece kreması alınan yağsız sütlerden elde edilen süzme yoğurtta kısmı bir randıman artış olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak süzme yoğurt direk süttten yapıldığı gibi süttten önce yoğurt üretilip daha sonra süzme yoğurt üreterek da yapılmaktadır. Bizim çalışmamızda yağlı veya yağsız süttten süzme yoğurt üretilerek bazı amaçlar öne sürülmüştür. Süzme yoğurdun hem

duyusal hem de tekstürel özellikleri açısından bakıldığında tam yağlı olanına göre daha zayıf olduğu görülmüştür. Bu zayıf yanı gidermek amacıyla yağsız yoğurda hem yağlılık hissi vermesi hem de yağın azlığından dolayı oluşan beyaz rengin tekrar yağlı yoğurda benzetilmesi için süzme yoğurt üretiminde tavuk yumurtası kullanılmıştır. Bu sayede yumurta proteinlerinin de süt içerisinde pişmesi ile denatüre olması ve yoğurt kıvamına katkıda bulunacağı düşünülmüştür. Ayrıca yumurta bileşenlerinin su tutma kapasitesi üzerinde etkili olup olmayacağı ve bunun sonucunda randımanı arttırıp arttırmayacağı konusunun açıklığa kavuşturulması amaçlanmıştır. Bunlara ek olarak çalışma ile insan beslenmesi açısından en önemli iki grup olan sütün ve yumurtanın bir arada tek ürün halinde sunulabilirliği araştırılmıştır.

Çalışma neticesinde yumurta ilavesinin süzme yoğurt örneklerinde besleyici değeri açısından faydalı olabileceği kanaatine varılırken ürünlerin su tutma kapasitesinde ciddi bir değişim olmadığından randımanda da ciddi bir değişim olmadığı görülmüştür. Ayrıca duysal açıdan bakıldığında panelistlerin beğenisi toplayan veya az toplayan veyahut da toplayamayan ürünlerin olduğu görülmüştür. Özellikle panelistler tarafından yapılan değerlendirmelerde yağlı süte yumurta akı ilave edilen örneğin nerede ise kontrol grubu ile eşdeğer notlar aldığı görülmüştür.

Öneri olarak, bu çalışma süt endüstrisinde üretimi düşünüldüğünde; süzme yoğurt üretiminde yumurta kullanımının ürünlerin randımanında kayda değer bir artış sergilemediğinden bu amaçla yumurta kullanımının gereksiz görülmüştür. Ancak üretilen ürünlere yumurta ilavesi ürünlerin besin bileşimi ve besin değerini artırırken, gerek tüketicisi beğenisi açısından gerek lezzet ve gerek albeni açısından düşünüldüğünde ise eğer yoğurt üretiminde yumurta kullanılacaksa yağlı süt ile beraber yumurta akı kullanımı tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Şişman, İ.E., (2009). Sürülebilir Aromalandırılmış Süzme Yoğurt Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [2] Baladura, E., (2011). Süzme Yoğurtların Fonksiyonel Özelliklerinin Artırılmasında Bazı Diyet Liflerin Kullanılması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- [3] Kalender, M., (2014). Farklı Oranlarda İnülin İlavesinin Yağı Azaltılmış Süzme Yoğurt Üretimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [4] Atasever, M., (2004). Yoğurt Üretiminde Bazı Stabilizörlerin Kullanımı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 15 (1-2): 1-4.
- [5] Hashim, I. B., Khalil, A. H. ve Afifi, H. S., (2009). Quality Characteristics and Consumer Acceptance of Yogurt Fortified with Date Fiber, Journal of Dairy Science, 92 (11): 5403-5407.
- [6] Kırdar, S. ve Gün, İ., (2001). Burdur'da Süzme Yoğurt Üretimi Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma, Gıda Dergisi, 26(2).
- [7] Şimşek, B., Gün, İ. ve Çelebi, M., (2010). Isparta Yöresinde Üretilen Süzme Yoğurtların Protein Profilleri ve Bunların Kimyasal Özelliklerle İlişkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3): 208-213.
- [8] Tekinşen, K. K., Nizamlıoğlu, M., Bayar, N., Telli, N. ve Köseoğlu, İ. E., (2008). Konya'da Üretilen Süzme (Torba) Yoğurtların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, Veteriner Bilimleri Dergisi, 24(1): 69-75.
- [9] Kırdar, S. ve İlhan, G., (2007). Süzme Yoğurt Üretiminde Elde Edilen Serumunun Bazı Özellikleri, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(1).
- [10] Seçkin, A. K. ve Baladura, E., (2012). Bazı Diyet Lifleri Kullanımının Süzme Yoğurdun Renk, Tekstür ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi (İngilizce). Gıda Dergisi, 37(2).

- [11] Sezgin, E., Atamer, M. ve Gürsel, A., (1988). Yerli ve Yabancı Starter Kullanılarak Yapılan Yoğurtların Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma, Gıda Dergisi, 13(1).
- [12] Atamer, M., Sezgin, E. ve Yetişmeyen, A., (1988). Torba Yoğurtların Bazı Niteliklerinin Araştırılması, Gıda 4: 283-288.
- [13] Töral, A.R., Tekbıyık, L. ve İldeş, Z., (1985). Pendik Veteriner Enstitüsü Dergisi, 1-2: 23-24.
- [14] Akyüz, N., Tutuş, M. F., Mengel, Z., Ocak, E. ve Altun, I., (1998). Örgü Peynirinin Üretim Tekniği, Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. V. Süt Ve Süt Ürünleri Sempozyumu-Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 328-337.
- [15] Sömer, V. F., (2013). Dayanıklı Yoğurtların Mikrobiyolojik, Fizikokimyasal Özelliklerinin ve Biyojen Amin İçeriklerinin Belirlenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [16] Uysal, H., Kınık, Ö., Akbulut, N. ve Güley, Z., (2003). Düşük Kalorili Yoğurt Üretiminde Simplese 100 Kullanımı, Gıda Dergisi, 28(6).
- [17] Çavuş, M., (2015). Blok Tip Eritme Peyniri Üretiminde Tavuk Yumurtası Kullanımının Peynirin Fizikokimyasal, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [18] TS 1330., (2006). Yoğurt Standardı, Ankara.
- [19] T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. [Yoğurt. cygm.meb.gov.tr](http://cygm.meb.gov.tr), 2008
- [20] Balasubramanyam, B.V. ve Satish, K., (1991). Standardisation of Manufacture of High Fat Yoghurt with Natural Fruit Pulp, J. of Food Science and Tecn., India, 28(6): 389-390.
- [21] Ulusal Süt Konseyi, Ankara. <http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr>, 2013
- [22] TÜİK, Hayvansal Üretim Veri Tabanı, <http://www.tuik.gov.tr>, Şubat 2016
- [23] Demirci, M. ve O. Şimşek., (1997). Süt İşleme Teknolojisi, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- [24] Szemplenski, T. E., (1981). Aseptic Processing of Fruit for Yogurt, Cultured Dairy Prod. J., 16 (3): 17-20.
- [25] Kurt, A., Demirci, M. ve Gündüz, H.H., (1982). Bir Süt Ürünü Olan Pesküten Üzerinde Arastirmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3-4: 87-94.
- [26] Adolfsson, O., Meydani, S. N. ve Russell, R. M., (2004). Yogurt and Gut Function, Am. J. Clin. Nutr., 80: 245–56.
- [27] Tekinşen, O. C. ve Tekinşen, K. K., (2005). Yoğurt teknolojisi. In: Süt ve süt ürünleri, Selçuk Üniversitesi Basımevi, p.: 75-100, Konya.
- [28] Plessas, S., Bosnea, L., Alexopoulos, A. ve Bezirtzoglou, E., (2012). Potential Effects of Probiotics in Cheese and Yogurt Production, Eng. Life Sci., 12 (4): 433–440.

- [29] Sezgin, E., (1989). Fermente Süt Ürünlerinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığı Açısında Önemi, Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınlar: 394, Ankara.
- [30] Ayaşan, T. ve Okan, F., (2000). Kolesterol-Atherosclerosis ve Yumurta Üçgeni, International Animal Nutrition Congress'2000. Proceedings. 4-6 September 2000 Isparta-Turkey.
- [31] Türkiye Yumurta Üreticiler Merkez Birliği (Yum-Bir), <http://www.yum-bir.org>, 15 Mart 2015.
- [32] Şahan, N. ve Kaçar, A., (2001). Torba Yoğurtlarının Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, XII. Biyoteknoloji Kongresi, Bildiriler Kitabı, Balıkesir: 51-54.
- [33] Tayar, M. ve Şen, C., (1996). Hayvansal Ürünler Teknolojisi, Anadolu Üniversitesi.
- [34] Tieszen, K. M. and Baer, R. J., (1989). Composition and Microbiological Quality of Frozen Yogurts. Cultured Dairy Products J., 24: 36-41.
- [35] Kırdar, S. ve Gün, İ., (2001), Burdur'da Üretilen Süzme Yoğurtlarının Üretim Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma, Gıda Dergisi, 26(2): 99-107.
- [36] Facchini, F.S., (2000). Relation Between Insulin Resistance and Plasma Concentrations of Lipid Hydroperoxides, Carotenoids and Tocopherols, Am. J. Clin. Nutr, 72:776-9.35.
- [37] Tokusoglu, Ö., (2006). Yumurta: Fonksiyonel Gıda Yumurta (1.Bölüm) Abalı Kurumsal İletişim Dergisi (Hakemli) Nisan :6-7.
- [38] Hammond, B.R., Jr, Wooten, B.R. and Snodderly, D.M., (1997). Density of the Human Crystalline Lens is Related to The Macular Pigment Carotenoids, Lutein And Zeaxanthin, Optom Vis Sci 74: 499-504.
- [39] Granado, F., Olmedilla, B. and Blanco, I., (2003). Nutritional and Clinical Relevance of Lutein in Human Health. Br J Nutr. Sep; 90(3): 487-502.
- [40] Fügen D. Ö. ve Menekşe C., (2008). Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler.
- [41] Sezgin, A. C., (2014). Meyve, Sebze ve Sağlığımız (Fruit, Vegetable and our Health), Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 46: 51.
- [42] Uysal, M., Gahan, L. ve Martin, B. S., (1993). An Examination of Event Motivations: a Case Study. Festival Management ve Event Tourism, 1(1): 5-10.
- [43] Özrenk, E., (2004). Kurutulmuş ve Koyulaştırılmış Yoğurtlar, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24.
- [44] Çağlar, A., Ceylan, Z. G. ve Kökosmanlı, M., (1997). Torba Yoğurtlarının Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Gıda Dergisi, 22(3).
- [45] Şahan, N. ve Say, D., (2003). Yoğurttan Üretilen Geleneksel Bazı Ürünler., I. Bölgesel Gıda Sempozyumu: 111-115, Adana.

- [46] Şahan, N. ve Kaçar, A., (2002). Farklı Asitlikteki Yoğurtlardan Torba Yoğurdu Üretimi Sırasında Seruma Geçen Besin Öğeleri, Türkiye 7. Gıda Kongresi: 759-766, Ankara.
- [47] Ertekin, B. and Guzel-Seydim, Z. B., (2010). Effect of Fat Replacers on Kefir Quality, Journal of the Science of Food and Agriculture, 90(4): 543-548.
- [48] Cankurt, H., (2010). Peynirli Ketçap Üretimi ve Depolama Stabilitésinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi.
- [49] Ozdemir, M., (2001). Mathematical Analysis of Color Changes and Chemical Parameters of Roasted Hazelnuts. Ph.D. thesis, Istanbul Technical University: 161.
- [50] Konar, A., (1995).Yoğurda İşlenecek Sütün Isıtılması ve Kaliteli Yoğurt Üretiminde Uygulanabilecek Sıcaklık ve Sürenin Belirlenmesi, 3. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu: 51-65, Ankara.
- [51] Seçkin, A.K. ve Nergiz, C., (1997). Geleneksel yöntemle Üretilen Süzme Yoğurtlarının Kimyasal Kompozisyonu, Gıda Mühendisliği. Ulusal Sempozyumu, 22-23 Eylül 1997, Ankara: 398-403.
- [52] Musaigera, A.O., Al-Saadb, J.A., Al-Hootib, D.S. and Khunjib, Z.A. 1998. Chemical Composition of Fermented Dairy Products Consumed in Bahrain, Food Chem, 61: 4952.
- [53] Coisson, J.D., Travaglia, F., Piana, G., Capasso, M. and Arlorio, M., (2005). Euterpe Oleracea Juice As A Functional Pigment For Yogurt, Food Res Int, 38(8-9): 893-897.
- [54] Aryana, K., Barnes, H. and Emmick, T., (2006). Lutein Is Stable In Strawberry Yogurt And Does Not Affect Its Characteristics, J Food Sci, 71(6): 467-472.
- [55] Sanz T., Salvador A., Jimenez S. and Fiszman S., (2008). Yogurt Enrichment with Functional Asparagus Fibre: Effect of Fibre Extraction Method on Rheological Properties, colour, and sensory acceptance. Eur Food Res Technol, 227(5).
- [56] Kurdal, E., (1976). Kaliteli Yoğurt Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, Ayrı basım., 7 (2).
- [57] Eralp, M., (1953). Torba Yoğurdu, Nur Matbaası. Ankara. 8s.
- [58] Kayıkçılar, E., (1971). İzmirde Torba Yoğurdunun Yapılışı ve Özellikleri Üzerine İncelemeler, Mezuniyet Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Tekn. Böl., İzmir: 17.
- [59] Atay, N., (1979). Ege Bölgesindeki Torba Yoğurtlarının Özellikleri ve Bileşimi Üzerine İncelemeler. Diploma Tezi E.Ü. Zir. Fak. Ziraat Tekn. Böl., İzmir.
- [60] Tatlı, F., (1984). Süzme (Torba) Yoğurtlarının Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Mezuniyet Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- [61] Uğur, A., (1994). Torba Yoğurtlarının Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Mezuniyet Tezi, E. Ü. Zir. Fak. İzmir.

- [62] Kırdar, S. ve Gün, İ., (2002). Burdur’da Tüketilen Torba Yoğurtlarının Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Gıda*, 27(1): 59-64.
- [63] Parlak, Y., (2002). Koruyucu Kültür Kullanımının Süzme (Torba) Yoğurtun Bazı Niteliklerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- [64] Doleyres, Y., Schaub, L. and Lacroix, C., 2005. Comparison of the Functionality of Exopolysaccharides Produced in Situ or Added as Bioingredients on Yogurt Properties. *Journal of Dairy Science*, 88: 4146-4156.
- [65] Korkmaz, A., (2005). Yağ İçeriği Ayarlanmış Sütlerden Eksopolisakkarit Üreten Kültürlerle Üretilen Stirred Yoğurtların Bazı Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- [66] Akin, N., (1999). İnek ve Koyun Sütünden Üretilen Bazı Konsantre Fermente Süt Ürünlerinin Sertliği ve Duyusal özellikleri, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23 (3): 583-590.
- [67] Güler, M. ve Akin, B., (2005). The Effect of Different Incubation Temperatures on the Acetaldehyde Content and Viable Bacteria Counts of Bio-yogurt Made from Ewe’ Milk. *International Journal of Dairy Technology*, 58(3): 174-179.
- [68] Özer, B., (2006). Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya Ltd. Sti. İzmir.
- [69] Çayır, M.S., (2007). Probiyotik Kültür Kullanılarak Üretilen Kayısı Katkılı Yoğurtların Bazı Özellikleri, Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- [70] Yazıcı, F. Ve Akgun A., (2004). Effect Of Some Protein Based Fat Replacers on Physical, Chemical, Textural And Sensory Properties Of Strained Yoghurt, *J Food Eng*, 62: 245– 254.
- [71] Sarioğlu A.Y., (2004). Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Laboratuvar Koşullarında *Bifidobacterium Bifidum* Kültürü Kullanılarak Üretilen Probiyotik Yoğurt ile Piyasada Satılan Probiyotik Yoğurtların Bakteriyel Kompozisyonuna İlişkin Karşılaştırma, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 2004: 49-5.
- [72] Akin N., (1999). İnek Ve Koyun Sütünden Üretilen Bazı Konsantre Fermente Süt Ürünlerinin Sertliği ve Duyusal Özellikleri, *Turk J Vet Anim Sci*, 23: 583-590.
- [73] Yalçinkaya, S., Ayar, A. ve Elgün, A., (2003). Buğday Ruşeymi ve Fitaz İlavesiyle Besin değeri yüksek Yoğurt Üretimi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (32): 57-63.
- [74] Garcia-Perez FJ., Lario Y., Fernandez-Lopez J., Sayas E., Perez-Alvarez JA. and Sendra E., (2005). Effect of Orange Fiber Addition on Yogurt Color During Fermentation and Cold Storage. *Color Res Appl*, 30: 457-463.
- [75] Soltani, M., (2009). İran’da Üretilen Kurut ve Bazı Kurut Ürünlerinin Kalite Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [76] SPSS 20.0 paket programı (SPSS Inc., ABD).
- [77] Park, Y.W., (1994). Nutrient and Mineral Composition of Commercial US Goat Milk Yogurts, *Small Ruminant Research*, 13: 63-70.

- [78] Tunçtürk, Y., Zorba, Ö. ve Özrenk, E., (2000). Farklı Homojenizasyon Basıncı Derecelerinin Set Yoğurtların Bazı Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric. Sci.), 10(1): 45-52.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Adem CAN
Doğum Tarihi ve Yeri :05.03.1988 Yomra/Trabzon
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :adem_1988_can@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Gıda Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	2017
Lisans	Gıda Mühendisliği	Erciyes Üniversitesi	2011
Lise	Fen Bilimleri	Trabzon Fatih Lisesi	2005

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2011-2013	Tarhanacıoğlu Süt ve Süt Ürünleri A.Ş.	Gıda Mühendisi

YAYINLARI

Bildiri

1. M. Z. DURAK., H. CANKURT ve A. CAN., (2017). Yağlı ve Yağsız Sütten Elde Edilen Süzme Yoğurda Yumurta İlavesinin Yoğurdun Bazı Fizikokimyasal Özelliklerine Etkisi. 1. Ulusal Sütçülük Kongresi: 81, Ankara.

