



İstanbul Yöresinde Tüketime Sunulan Yoğurtların Jelatin ve Nişastalı Maddeler Yönünden İncelenmesi ile Muhafaza Süresince Bazı Kimyasal Nitelikleri*

Investigation of Starchy Substances and Gelatin in Yoghurt Consumed in Istanbul Region and Some Chemical Qualities During the Storage Period

Mustafa YÖNET^{1*}, Kemal Kaan TEKİNŞEN²

¹Deniz Kuvvetleri Komutanlığı / İstanbul

²Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD / Konya

¹ORCID: 0000-0002-8749-7544, ²ORCID: 0000-0003-3287-3925

*Sorumlu Yazar : yonetmustafa@gmail.com Geliş Tarihi : 04.01.2021 Kabul Tarihi : 26.03.2021

*Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir kısmından özetlenerek hazırlanmıştır.

ÖZET

Araştırma, ülke genelinde olduğu gibi İstanbul'da da üretimi son yıllarda artan yoğurdun katkı maddeleri varlığı ve muhafaza süresince kimyasal niteliklerini belirleyerek üretilen yoğurdun kalite özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

İstanbul yöresinde tam yağlı yoğurt etiketi ile 500-1500 g arası ambalajlarda satışa sunulan 10 farklı marka ve her markaya ait 10'ar numune orijinal ambalajları ile laboratuvara getirildi. Laboratuvara getirilen numuneler +4°C'de muhafaza edilerek 24 saat içinde analizlere tabi tutuldu. Muhafazanın 1. gününde numuneler jelatin, nişasta ve peroksidaz varlığı yönünden, muhafazanın 1., 7. ve 14. günlerinde ise kimyasal nitelikleri (yağ, protein, asitlik [%l.a] ve yağsız kuru madde) yönünden incelendi.

Numunelerin muhafaza süresince analiz sonuçları, Türk Gıda Kodeksi (TGK)'nde belirtilen kriterler dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Numunelerin tamamının protein miktarları, nişasta ve peroksidaz test sonuçları yönünden uygun olduğu, diğer taraftan yağ miktarları yönünden tamamında asitlik (%l.a) değerlerinin ise muhafazanın 1. ve 7. günlerinde %10'unda uygun olmadığı tespit edildi. Bununla birlikte numunelerin %90'ının TS 1330'da (Türk Standartları Enstitüsü [TSE], 2006) belirtilen yağsız kuru madde miktarları yönünden ilgili kritere uygun olmadığı belirlendi. Ayrıca numunelerin %20'sinin TGK'ye göre kullanımı yasak olan jelatin içerdiği, jelatin içeren numunelerin içermeyen numunelerle muhafaza süresince kimyasal nitelikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, bazı süt işletmeleri tarafından üretilen yoğurtların yasal kimyasal kriterlere uygun olmadığı ve/veya jelatin içerdiği tespit edilmiştir. Üstün ve yasal niteliklere sahip yoğurt üretimi için ilgili kontrollerin rutin olarak yapılması ve tedbirlerin alınması önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Jelatin, Kimyasal özellikler, Nişasta, Yoğurt

ABSTRACT

The research was carried out in order to determine the chemical properties of yoghurt, whose production has increased in Istanbul in recent years, during the storage period and the presence of additives, and to reveal the quality characteristics of the yoghurt produced.

In Istanbul region, 10 different brands and 10 samples of each brand were brought to the laboratory with their original packages, which were offered for sale in packages of 500-1500 g with a full-fat yoghurt label. The samples brought to the laboratory were kept at +4 °C and analyzed within 24 hours. On the 1st day of storage, samples were examined for the presence of gelatin, starch and peroxidase, and on the 1st, 7th and 14th days of storage for their chemical properties (fat, protein, acidity [1.a%] and non-fat dry matter).

The analysis results of the samples were evaluated during the storage period, especially considering the criteria specified in the Turkish Food Codex (TFC). It was determined that all of the samples were suitable in terms of protein amounts, starch and peroxidase test results. On the other hand, all of the samples in terms of fat amounts, 10% of the samples 1st and 7th days of the storage in terms of acidity (1.a%) values were not appropriate. However, it was determined that 90% of the samples did not comply with the relevant criterion in terms of the amount of non-fat dry matter specified in TS 1330. In addition, it has been concluded that 20% of the samples contain gelatin, which is prohibited according to TFC, and that there is no statistically significant difference between the chemical properties of the samples containing gelatin and samples that do not contain it during storage.

As a result, it has been determined that yoghurts produced by some dairy enterprises do not comply with legal chemical criteria and / or contain gelatin. It is important to carry out the relevant controls routinely and take precautions for the production of yoghurt with superior and legal qualities.

Keywords: Chemical properties, Gelatin, Starch, Yoghurt

GİRİŞ

Toplumların kalkınmasında en önemli faktör insan olmuştur. Ancak yeterli ve dengeli beslenebilen insan bu faktörü yerine getirebilir. Beslenme; büyümek, gelişmek ve bazı fizyolojik olayları yerine getirebilmek gibi hayati olayların tümünü yakından ilgilendirir. Hızla artan dünya nüfusuna karşı gıda maddeleri yetersiz kalmakta ve bu sebeple dünya nüfusunun yaklaşık yarısı yetersiz ve dengesiz beslenmeden kaynaklanan hastalık ve

rahatsızlıklarla mücadele etmektedir (Demirci, 2002; İnal, 1990).

Ülkemizde de yetersiz ve dengesiz beslenme önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ekonomik nedenlerin yanı sıra, özellikle yüksek hayvansal protein içeren gıdaların dağılımının yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır (İnal, 1990). Bir topluma, sağlıklı toplum diyebilmek ancak gıdaların dengeli şekilde dağıtılabilmesi ve en kaliteli şekilde tüketime sunulmasıyla mümkün olur

(Demirci, 2002; İnal, 1990). İnsanların sağlıklı beslenmesinde süt ve süt ürünleri her zaman önemli bir yere sahiptir (Durak vd., 2008).

Fermente süt ürünü dediğimizde aklımıza öncelikle şüphesiz yoğurt gelmektedir. Yoğurt sütün *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* bakterileri ile laktik asit fermentasyonu sonrasında oluşan fermente bir süt ürünüdür (Tekinşen ve Tekinşen, 2005).

Süt sanayisinin endüstriyel düzeyde gelişmiş olduğu başlıca illerden olan İstanbul'da işletmelerin birçoğunun yoğurt üretimi gerçekleştirdiği bilinmektedir. Türkiye'de 2018 yılında 22.120.716 ton süt üretilmiş olduğu ve üretilen sütün %5,41'inin yoğurt yapımında kullanıldığı belirtilmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018).

Türkiye'de en çok tercih edilen ve en fazla tüketilen fermente süt ürünü olan yoğurdun kalite niteliklerini belirlemeye yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Bu bağlamda mevcut araştırma ülke genelinde olduğu gibi İstanbul'da da talebe bağlı olarak üretimi son yıllarda artan yoğurdun bazı katkı maddeleri varlığı ve muhafaza süresince kimyasal niteliklerini belirleyerek üretilen yoğurdun kalite özelliklerini ortaya konmasına yardımcı olabilecek bazı temel bilgileri elde etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOTLAR

Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan yoğurt numuneleri İstanbul'daki

farklı perakende satış yerlerinden temin edildi. İstanbul yöresinde tam yağlı yoğurt etiketi ile 500-1500 g arası ambalajlarda satışa sunulan 10 farklı marka ve her markaya ait 10'ar numune, orijinal ambalajları ile laboratuvara getirildi. Laboratuvara getirilen numuneler +4 °C'de muhafaza edilerek 24 saat içinde analizlere alındı.

Analizler öncesinde aynı marka ve parti numarasına sahip numuneler temiz bir kabın içerisinde karıştırılarak homojen hale getirildi. Muhafazanın 1. gününde numuneler jelatin, nişasta ve peroksidaz varlığı, muhafazanın 1., 7. ve 14. günlerinde ise kimyasal nitelikleri (yağsız kuru madde, yağ, asitlik [%l.a] ve protein) yönünden incelendi. Analizler paralel olarak gerçekleştirildi.

Metotlar

Jelatin Tayini

Bir erlene yoğurt numunesinden 10 ml alındı ve üzerine 10 ml civa nitrat çözeltisi ilave edilerek karıştırıldı. Karışım üzerine 20 ml damıtık su eklendi ve tekrar karıştırıldı. Karışım 5 dak. sonra süzgeç kâğıdında süzüldü. Süzüntülerden 5 ml alınıp deney tüplerine aktarılarak üzerine 5 ml doymuş pikrik asit çözeltisi ilave edildi. 24 saat yatık vaziyette bekletilen deney tüplerinin çeperlerine karakteristik sarı bir çökeleğin yapışıp yapışmadığı gözlemlendi. Tüp çeperine yapışan tortular pozitif olarak değerlendirildi (Tekinşen vd., 2002).

Nişasta Tayini

Yoğurt numuneleri 3 ml miktarlarda beherlere konuldu. Numuneler üzerine 3 ml

damıtık su ilave edilip karıştırılarak ayran haline getirildi daha sonra numuneye 2-3 damla lugol çözeltisi ilave edildi. Mavi-mor renk oluşan numuneler pozitif olarak değerlendirildi (Tekinşen vd., 2002).

Peroksidaz Tayini

Behirlere 10 g tartılan yoğurt numuneleri üzerine %0,2'lik hidrojen peroksit çözeltisinden iki damla ilave edildi ve karıştırıldı. Karışıma 2 damla %2'lik parafenilendiamin hidroklorür ilave edildi ve tekrar karıştırıldı. Mavi rengin oluşması peroksidaz pozitif olarak değerlendirildi (TSE, 2006).

Yağsız Kuru Madde Tayini

Yoğurt numuneleri kuru alüminyum kaplara 3'er g tartılarak konuldu. Alüminyum kaplar, sonrasında 105±2 °C de 1-1,5 saat etüvde bekletildi. Etüvden çıkan numuneler soğumaları için desikatöre alındı. Soğuyan numunelerin tekrar tartımları yapıldı. Tartılan numunelerin (%) yağsız kuru madde miktarı formül yardımıyla hesaplandı (TSE, 2006).

Yağ Tayini

Yağ oranları Gerber metodu ile belirlendi. Bir beher içerisine 50 g tartılan yoğurt numuneleri üzerine 5 ml %30'luk amonyum hidroksit çözeltisi ilave edildi ve cam bağıt ile karıştırıldı (Metin ve Öztürk, 2002). 10 ml %90'lık sülfürik asit (d=1,820) konulan bütirometrelere 11 ml numune eklendi. Üzerlerine 1'er ml izopromil alkol (d=0,814) eklendikten sonra ağızları mantar tıpa ile sıkıca kapatıldı ve içeriğin karışması sağlandı. Bütirometreler 60-63

°C'de 20 dak. santrifüj edildikten sonra yağ sütünü iç bükey olarak üstte oluşan hattın alt sınırı esas alınarak hızla okundu ve kayıt edildi. Numune amonyak ile 1/10 oranında muamele edildiği için bütirometreden okunan değer 1,1 ile çarpıldı ve % cinsinden yağ değeri hesaplandı (TSE, 2006).

Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Numunelerin titre edilebilir asitlikleri laktik asit cinsinden belirlendi. Erlen içerisine 10 g tartılan numunelerin üzerine 40 °C 10 ml distile su ilave edilerek karıştırıldı. Erlen içerisindeki karışıma 0,5 ml fenolftalein çözeltisi ilave edildi ve titrasyona başlandı. Titrasyon N/10'luk NaOH çözeltisi ile yapıldı ve 30 sn kaybolmayan pembe renk meydana gelinceye kadar devam edildi. Daha sonra yoğurdun % titre edilebilir asitlik oranı formül yardımıyla hesaplandı (TSE, 2006).

Protein Tayini

Numunelerin protein miktarının kantitatif tayini için Velp Scientifica NDA 701 model Dumas ünitesi kullanıldı.

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS Paket Programından (IBM SPSS Statistics-Version 22) yararlanıldı. İstatistiksel değerlendirmede verilere Varyans Analizi (One-Way Anova) uygulanarak faktörler (muhafaza süresince kimyasal değişimler) birlikte değerlendirildi. 2 grup (jelatin pozitif-negatif) arası farklılıklar Independent Samples T-testi uygulanarak belirlendi (Özdamar, 1997).

BULGULAR

Tablo 1. Yoğurt numunelerinin jelatin, nişasta ve peroksidaz bulguları

Numune	Jelatin	Nişasta	Peroksidaz
A	Negatif	Negatif	Negatif
B	Negatif	Negatif	Negatif
C	Negatif	Negatif	Negatif
D	Negatif	Negatif	Negatif
E	Negatif	Negatif	Negatif
F	Pozitif	Negatif	Negatif
G	Negatif	Negatif	Negatif
H	Negatif	Negatif	Negatif
I	Pozitif	Negatif	Negatif
J	Negatif	Negatif	Negatif

Tablo 2. Jelatin negatif numunelerin muhafaza süresince yağsız kuru madde oranları

Numune	Nitelik	Muhafaza Süreleri (Gün)		
		1.	7.	14.
A	Yağsız Kuru Madde (%)	11,02±0,14	11,22±0,01	11,07±0,11
B		10,11±0,06	9,58±0,04	9,97±0,18
C		14,33±0,05	13,75±0,61	14,03±0,30
D		9,87±0,12	9,89±0,26	9,91±0,04
E		9,87±0,08	9,64±0,02	9,84±0,09
G		9,69±0,12	9,37±0,07	9,77±0,02
H		8,91±0,02	8,59±0,02	8,55±0,02
J		10,79±0,04	11,01±0,14	10,75±0,06
$\bar{x} \pm S \bar{x}$		10,57±0,40	10,38±0,39	10,49±0,39
\bar{x} = Ortalama $S\bar{x}$ = Standart Hata				

Tablo 3. Jelatin negatif numunelerin muhafaza süresince yağ oranları

Numune	Nitelik	Muhafaza Süreleri (Gün)		
		1.	7.	14.
A	Yağ (%)	3,30±0,00	3,30±0,00	3,30±0,00
B		3,41±0,11	3,36±0,06	3,30±0,00
C		3,03±0,05	3,03±0,05	3,03±0,05
D		3,52±0,00	3,52±0,00	3,30±0,00
E		3,14±0,05	3,30±0,00	2,97±0,00
G		3,14±0,05	3,30±0,00	3,08±0,00
H		2,81±0,05	2,75±0,00	2,75±0,00
J		3,41±0,11	3,41±0,00	3,52±0,00
$\bar{x} \pm S \bar{x}$		3,22±0,06	3,25±0,06	3,16±0,06
\bar{x} = Ortalama $S\bar{x}$ = Standart Hata				

Tablo 4. Jelatin negatif numunelerin muhafaza süresince protein oranları

Numune	Nitelik	Muhafaza Süreleri (Gün)		
		1.	7.	14.
A	Protein (%)	5,35±0,15	5,08±0,09	5,20±0,06
B		3,90±0,00	3,98±0,02	4,19±0,04
C		5,71±0,19	5,55±0,33	5,56±0,04
D		4,05±0,21	4,11±0,01	4,15±0,01
E		3,65±0,19	3,40±0,04	3,77±0,21
G		3,65±0,00	3,51±0,10	3,86±0,03
H		3,25±0,01	3,19±0,02	3,31±0,07
J		3,93±0,11	4,06±0,08	4,00±0,04
$\bar{x} \pm S \bar{x}$		4,19±0,21	4,11±0,81	4,25±0,18
\bar{x} = Ortalama $S\bar{x}$ = Standart Hata				

Tablo 5. Jelatin negatif numunelerin muhafaza süresince asitlik oranları

Numune	Nitelik	Muhafaza Süreleri (Gün)		
		1.	7.	14.
A	Asitlik (%l.a)	1,39±0,03	1,48±0,01	1,56±0,05
B		1,31±0,02	1,40±0,02	1,51±0,02
C		1,55±0,01	1,66±0,01	1,72±0,01
D		1,35±0,01	1,49±0,00	1,52±0,02
E		1,16±0,00	1,20±0,01	1,35±0,01
G		1,08±0,00	1,15±0,01	1,24±0,01
H		1,03±0,00	1,12±0,01	1,22±0,00
J		0,96±0,01	1,05±0,00	1,20±0,01
$\bar{x} \pm S \bar{x}$		1,23±0,05	1,32±0,21	1,41±0,05
\bar{x} = Ortalama $S\bar{x}$ = Standart Hata				

Tablo 6. Jelatin pozitif numunelerin muhafaza süresince kimyasal nitelikleri

Numune	Nitelik	Muhafaza Süreleri (Gün)		
		1.	7.	14.
F	Kuru Madde (%)	11,71±0,05	11,69±0,06	10,98±0,03
I	Yağsız Madde (%)	11,19±0,03	10,70±0,14	10,39±0,01
$\bar{x} \pm S\bar{x}$		11,45±0,15	11,20±0,29	10,68±0,17
F	Yağ (%)	3,19±0,11	3,14±0,05	3,30±0,00
I	Yağ (%)	3,47±0,05	3,36±0,06	3,63±0,00
$\bar{x} \pm S\bar{x}$		3,33±0,09	3,25±0,07	3,47±0,10
F	Protein (%)	4,16±0,07	4,21±0,18	4,27±0,05
I	Protein (%)	3,79±0,04	3,87±0,14	3,74±0,16
$\bar{x} \pm S\bar{x}$		3,97±0,11	4,04±0,14	4,00±0,17
F	Asitlik (%l.a)	1,30±0,00	1,39±0,00	1,45±0,02
I	Asitlik (%l.a)	1,24±0,00	1,26±0,01	1,29±0,02
$\bar{x} \pm S\bar{x}$		1,27±0,02	1,33±0,04	1,37±0,05
\bar{x} = Ortalama $S\bar{x}$ = Standart Hata				

Tablo 7. Jelatin negatif ve pozitif numunelerin muhafaza süresince bazı kimyasal nitelikleri

Numune	Nitelik	Muhafaza Süresi (Gün)	Jelatin Aranması	
			Negatif	Pozitif
Yağsız Kuru Madde (%)		1.	10,57 ^{ax}	11,45 ^{ax}
		7.	10,38 ^{ax}	11,20 ^{ax}
		14.	10,49 ^{ax}	10,68 ^{ax}
Yağ (%)		1.	3,22 ^{ax}	3,33 ^{ax}
		7.	3,25 ^{ax}	3,36 ^{ax}
		14.	3,16 ^{ax}	3,63 ^{ax}
Protein (%)		1.	4,19 ^{ax}	3,97 ^{ax}
		7.	4,11 ^{ax}	4,04 ^{ax}
		14.	4,25 ^{ax}	4,00 ^{ax}
Asitlik (%l.a)		1.	1,23 ^{ax}	1,27 ^{ax}
		7.	1,32 ^{ax}	1,33 ^{ax}
		14.	1,41 ^{ax}	1,37 ^{ax}
a,b,c: Aynı satırdaki; x,y,z: Aynı sütündeki farklılıkları göstermektedir.				
*Aynı satırda veya sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).				

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma jelatin, nişasta ve peroksidaz varlığı yönünden incelenen yoğurt numunelerinde muhafaza süresinin bazı kimyasal nitelikler üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Ayrıca numunelere ait bulgular TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği (TGK, 2009)'ndeki kimyasal kriterlere (Tablo 8) göre değerlendirilmiştir.

Bu araştırma sonucunda numunelerde nişasta tespit edilememiştir (Tablo 1). Bu sonuçlara göre yoğurtların TGK hükümleri doğrultusunda üretildiği tespit edilmiş olup, bulgular Çakıroğlu (1997) ve Gür (2012)'ün araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Samsun'da (Yazıcı, 1991) yerel marketlerde satışa sunulan 60 adet yoğurt numunesinin %4'ünde, Şahan (2012) Erzurum piyasasında satışa sunulan 40 adet yoğurt numunesinin %13'ünde, Bayram (2012) İstanbul ve Tekirdağ'da satışa sunulan 186 sade yoğurt numunesinden %6,54'ünde ve Bakırcı vd. (2015) Erzurum piyasasında satılan 40 adet yoğurt numunesinin %7,5'inde nişasta tespit etmişlerdir. Bu durum bazı üreticilerin yasal hükümler çerçevesinde bu maddeyi kullanmaması, bazı üreticilerin ise yasal hükümler dikkate almaksızın ürünlerinin kalite niteliklerini düzeltmeye yönelik tağşiş yapmasıyla açıklanabilir.

Analizler sonucunda yoğurt numunelerinin %20'sinde jelatin tespit edilmiştir (Tablo 1). Bulgular Şahan (2012), Bakırcı vd. (2015)'nin yaptıkları araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Yazıcı (1991), Samsun'da yaptığı araştırmada %5 jelatin, Bayram (2012) İstanbul ve Tekirdağ'da yaptığı çalışmada

numunelerin %12,90'ında jelatin tespit ederek daha az oranda jelatin varlığına rastlamışlardır. Ayrıca Çakıroğlu (1997) ve Gür (2012) yaptıkları araştırmalarda jelatin varlığına rastlamamışlardır. Bu durum özellikle yerel yoğurt üreticilerinin, yoğurdun kıvamını arttırmak ve daha fazla randıman elde etmek için yoğurtlara farklı oranda jelatin ilave edebilmeleriyle açıklanabilir. Jelatin, birçok ülkede gıda katkı maddesi olarak değerlendirilmemesine rağmen çoğu gıda maddesinde reolojik ve tekstürel özelliklerini iyileştirmesi amacıyla kullanılmaktadır (Boran, 2011).

Tablo 8. TGK'ye göre yoğurdun kimyasal özellikleri

Özellik	Tam Yağlı	Yarım Yağlı	Yağsız	%... Yağlı Yoğurt
Yağ, (%) (m/m)	≥3,8	≥ 1,5 - < 2	≤ 0,5	Belirtilen sınıflar dışında kalan
Süt Yağı (%) en fazla	15	15	15	15
*Süt Proteini, (%) en az	3	3	3	3
Asitlik (%l.a), en az / en çok	0,6/1,5	0,6/1,5	0,6/1,5	0,6/1,5
*Süt Proteini; Kjeldahl metodu ile belirlenen toplam azot miktarı x 6,38				

Yapılan analizler sonucunda numunelerin tamamı peroksidaz negatif bulunmuştur (Tablo 1). Araştırma sonuçları Hisoğlu (2007), Şahan (2012) ile Demirkaya ve Ceylan (2013)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Yazıcı (1991) Samsun'da yaptığı araştırmada numunelerin %20'sinde peroksidaz testinde pozitif sonuç çıktığını bildirmiştir. Numunelerde

peroksidaz testinin negatif çıkması bu yoğurtların üretiminde kullanılan sütün peroksidaz enziminin inaktif olacak şekilde yeterli sürede ısıl işleme tabi tutulmasıyla (Tekinşen vd., 2002) açıklanabilir.

Araştırmada numunelerin asidite değerleri (%l.a) muhafaza süresi (1., 7. ve 14. gün) boyunca sırası ile jelatin negatif numunelerde 1,23±0,05, 1,32±0,21 ve 1,41±0,05 (Tablo 5), jelatin pozitif numunelerde ise 1,27±0,02, 1,33±0,04 ve 1,37±0,05 (Tablo 6) olarak bulunmuştur. Bulgular muhafaza süresince bazı numunelerin yasal sınırlar içinde olduğunu, bazı numunelerin TGK'nin hükümleri dışında kaldığını ortaya koymaktadır. Her iki grupta (jelatin pozitif ve negatif) asidite (%l.a) değerleri muhafaza süresi boyunca artış göstermiştir. Muhafaza süresi boyunca asitlik değerindeki artış, starter kültür ve bunların ürettiği enzim aktiviteleriyle (Tekinşen ve Tekinşen, 2005) açıklanabilir.

Tablo 7'de görüldüğü üzere muhafaza süresince numunelerin titrasyon asitliği değerlerinin jelatin pozitif/negatif gruplar arasında, istatistiki açıdan önem arz etmediği (p>0,05) tespit edildi. Bu durum jelatin ilavesinin yoğurdun asidite değerleri üzerinde etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Akçaba (1989), jelatin ilave edilen yoğurtlar ve kontrol grubu yoğurtlar arasındaki asitlik farkının istatistiki açıdan önemsiz olduğu ve asitliğin muhafaza süresiyle doğru orantılı şekilde arttığını bildirmiştir. Alpaslan (1990) tarafından farklı oranlardaki stabilizatör katkı numunelerin asitlik değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz

bulunmuştur. Atasever (2004) jelatin ve jelatin-pektin katkılı yoğurt numunelerinde, stabilizatör oranıyla yoğurtların asitlik değerleri arasında direkt bir ilişki bulunamamış ve süte katılan jelatinin titrasyon asitliği üzerinde etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonucunda tespit edilen değerler (Tablo 7) incelendiğinde, Kural ve Demirci (1980), Akyüz ve Coşkun (1990), Hisoğlu (2007), Şahan (2012) ve Karacaoğlu (2018)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Koçhisarlı ve Ergül (1987), Azgın (1993), Younus vd. (2002) ile Demirkaya ve Ceylan (2013)'in sonuçlarından yüksek, Herdem (2006), Ceylan ve Biberoglu (2013)'nin sonuçlarından ise düşük bulunmuştur. Bu durum üreticilerin uyguladıkları üretim tekniğinin yanı sıra, ham madde kalitesi, muhafaza şartları ve süresi gibi faktörlerin farklı olmasıyla (Yaygın, 1999) izah edilebilir.

Araştırmada numunelere ait yağ oranları (%), muhafaza süresi (1., 7. ve 14. gün) boyunca sırası ile jelatin negatif numunelerde 3,22±0,06, 3,25±0,06 ve 3,16±0,06 (Tablo 3), jelatin pozitif numunelerde ise 3,33±0,09, 3,25±0,07 ve 3,47±0,10 (Tablo 6) olarak bulunmuştur. Tablo 7'de görüldüğü üzere muhafaza süresi boyunca jelatin pozitif ve negatif numunelerde yağ değerlerinin istatistiki açıdan farklılık arz etmediği (p>0,05) tespit edildi. Bu durum jelatin ilavesinin yoğurdun yağ oranları üzerinde etkili olmadığını (Atasever, 2004) doğrulamaktadır.

Yoğurt numunelerinin yağ değerleri dikkate alındığında numuneler TKG Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre

tam yağlı yoğurt sınıfına uygun değildir. Araştırma sonucunda tespit edilen değerler (Tablo 7) incelendiğinde, Azgın (1993) ile Younus vd. (2002)'nin sonuçlarına benzer, Hisoğlu (2007), Gür (2012), Demirkaya ve Ceylan (2013), Ceylan ve Biberoglu (2013)'nin değerlerinden düşük, Yazıcı (1991), Çakıroğlu (1997), Türkoğlu vd. (2003), Herdem (2006), Şahan (2012) ile Karacaoğlu (2018)'nin değerlerinden ise yüksek bulunmuştur. Yağ değerlerindeki farklılığın nedenleri, yoğurt üretiminde ham madde olarak kullanılan sütün farklı tür ve ırktaki hayvanlardan elde edilmesi ve üretim sırasında süt yağının standardize edilmesindeki uygulama farklılıklarıyla (Tekinşen ve Bayar, 2008) açıklanabilir.

Araştırmada numunelere ait yağsız kuru madde değerleri (%) muhafaza süresi (1., 7. ve 14. gün) boyunca sırası ile jelatin negatif numunelerde 10,57±0,04, 10,38±0,39 ve 10,49±0,39 (Tablo 2), jelatin pozitif numunelerde ise 11,45±0,15, 11,20±0,29 ve 10,68±0,17 (Tablo 6) olarak bulunmuştur. Tablo 7'de görüldüğü üzere muhafaza süresi boyunca jelatin pozitif ve negatif numunelerde yağsız kuru madde değerlerinin istatistiki açıdan farklılık arz etmediği (p>0,05) tespit edildi. Numunelerin yağsız kuru madde değerleri incelendiğinde %90'lık kısmının TS 1330 (TSE, 2006) hükümlerine (Tam yağlı yoğurtlarda en az %12) uygun olmadığını ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda tespit edilen değerler (Tablo 7) incelendiğinde, Çakıroğlu (1997)'nin değerlerine yakın, Younus vd. (2002), Hisoğlu (2007), Karacaoğlu (2018)'nin değerlerinden düşük, Akyüz ve Coşkun

(1990), Yazıcı (1991) ve Azgın (1993)'in değerlerinden ise yüksek tespit edilmiştir. Bu durum yoğurda işlenecek sütün kuru madde düzeyi ile standardizasyon işleminin farklı gerçekleştirilmesi (Tekinşen ve Tekinşen, 2005) ve bir kısım üreticilerin kuru maddeyi arttırmaya yönelik nişasta ve jelatin gibi maddeleri kullanmasıyla (Yaygın, 1999) açıklanabilir.

Çalışmada jelatin negatif numunelerde protein değerleri (%) muhafaza süresi (1., 7. ve 14. gün) boyunca sırası ile 4,19±0,21, 4,11±0,81 ve 4,25±0,18 (Tablo 4), jelatin pozitif numunelerde ise 3,97±0,11, 4,04±0,14 ve 4,00±0,17 (Tablo 6) olarak bulunmuştur. Tablo 7'de görüldüğü üzere muhafaza süresince boyunca jelatin pozitif ve negatif numunelerde protein değerlerinin istatistiki açıdan farklılık arz etmediği (p>0,05) tespit edildi.

TGK hükümlerine göre yoğurtlarda en az %3 protein bulunması gerektiği dikkate alındığında numunelerin tamamının bu hükme uygun olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sonucunda tespit edilen değerler (Tablo 7) incelendiğinde Kural ve Demirci (1980), Ceylan ve Biberoglu (2013)'nin değerlerine yakın, Hisoğlu (2007)'nin değerlerinden düşük, Yazıcı (1991), Türkoğlu vd. (2003), Herdem (2006), Şahan (2012), Gür (2012), Demirkaya ve Ceylan (2013), Bakırcı vd. (2015)'nin değerlerinden yüksek tespit edilmiştir. Bu durum araştırmacıların (Bakırcı vd., 2015; Tekinşen ve Tekinşen, 2005) belirttiği gibi üretimde kullanılan sütün kimyasal bileşimi, özellikle protein miktarı ve üretim tekniğindeki işlemlerin farklı olmasından

kaynaklanabilir.

Yerel firmalarımızın en önemli sorunlarından birisi de işleme tekniğidir. Bazı yerel firmalar tarafından uygulanan yoğurt işleme tekniği, günümüz dünyasında süratli ve sürekli arz anlayışı ile bağdaşmamaktadır. Bunun sonucunda standart ve kaliteli bir ürün elde etme imkânı olmadığı gibi fazla emek ve zaman harcadığı bu yüzden artan maliyet ve azalan kâr payları neticesinde, üreticiler izin verilmeyen bazı katkı maddelerini kullanabilmektedir. Kullanılan katkı maddeleri yüzünden tüketici kendisini aldatılmış hissetmekte ve yoğurt için oluşmuş sağlıklı ve saf gıda algısı değişmektedir.

Sonuç olarak, bazı süt işletmeleri tarafından üretilen yoğurtların yasal kimyasal kriterlere uygun olmadığı ve/veya jelatin içerdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda tüketici güveninin sağlanması ve devam ettirilmesi dolayısıyla üstün ve yasal niteliklere sahip yoğurt üretimi için ilgili kontrollerin rutin olarak yapılması ve tedbirlerin alınması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçaba, M. (1989). Yoğurt üretiminde jelatin ve sodyum kazeinat kullanımının yoğurt kalitesi üzerine etkileri (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyüz, N. ve Coşkun, H. (1990). Van piyasasında satışa sunulan yoğurtların kimyasal, hijyenik ve mikrobiyolojik özellikleri ve bunların standartlara uygunluğu

- üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1, 71-79.
- Alpaslan, M. (1990). Katkı maddeleri karışımlarıyla yoğurt kalitesini düzeltme imkanları üzerine araştırmalar (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Atasever, M. (2004). Yoğurt üretiminde bazı stabilizatörlerin kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1-2), 1-4.
- Azgın, A. (1993). Sivas piyasasında tüketime sunulan yoğurt örneklerinin bazı kalite özellikleri üzerine bir araştırma (Yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Bakırcı, İ., Tohma, G. Ş. ve Yüksel, A. K. (2015). Erzurum piyasasında satışa sunulan yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi. *Akademik Gıda*, 13(2), 127-134.
- Bayram, Y. (2012). İstanbul ve Tekirdağ piyasasında satılan bazı süt ürünlerinde stabilizatör maddelerin araştırılması (Yüksek lisans tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Boran, G. (2011). Bir Gıda Katkısı Olarak Jelatin: Yapısı, Özellikleri, Üretimi, Kullanımı ve Kalitesi. *Gıda*, 36(2), 97-104.
- Çakıroğlu, A. (1997). Ankara garnizonundaki askeri birliklerde tüketilen yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine bir araştırma (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, Z. ve Biberoglu, Ö. (2013). Geleneksel olarak üretilen yoğurtların bazı kimyasal özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8(1), 43-51.
- Demirci, M. (2002). Beslenme. 1. Baskı. İstanbul: Rebel Yayıncılık.
- Demirkaya, A. ve Ceylan, Z. (2013). Bilecik'te tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8(3), 202-209.
- Durak, Y., Keleş, F., Uysal, A. ve Aladağ, M. (2008). Konya yöresi taze ev yapımı yoğurtların mikrobiyolojik özelliklerinin araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(44), 113-117.
- Gür, F. (2012). Tokat'ta satışa sunulan yoğurtların bazı niteliklerinin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Herdem, A. (2006). Farklı yörelerden toplanan geleneksel yöntemle üretilen yoğurt örneklerinin bazı niteliklerinin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hisoglu, E. G. (2007). Ağrı ilinde tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri

- Enstitüsü, Van.
- İnal, T. (1990). Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi. İstanbul: Final Ofset AŞ.
- Karacaoğlu, Ş. (2018). Mahalli ve ulusal düzeyde üretilerek Erzurum piyasasında tüketime sunulan yoğurtların bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koçhisarlı, İ. ve Ergül, E. (1987). Ankara piyasasında satılan yoğurt örneklerinin bazı kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 12(3), 175-177.
- Kurdal, E. ve Demirci, M. (1980). Erzurum ili merkezinde tüketilen yoğurtların bileşimleri üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1-2), 45- 58.
- Özdamar, K. (1997). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Şahan, G. (2012). Erzurum piyasasında satışa sunulan yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tekinşen, O. C., Atasever, M., Keleş, A. ve Tekinşen, K. K. (2002). Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim Kontrol. I. Baskı. Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Tekinşen, O. C. ve Tekinşen, K. K. (2005). Süt ve süt ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. 1. Baskı. Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Tekinşen, K. K. ve Bayar, N. (2008). Geleneksel ürün süzme (torba) yoğurt. *Süt Dünyası*, 3(13), 54-57.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2018). Hayvansal üretim istatistikleri. Erişim adresi (3 Kasım 2018): <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=85&locale=tr>
- Türk Gıda Kodeksi. (2009, 16 Şubat). Fermente Süt Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2009/25). *Resmi Gazete* (Sayı: 27143). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090216-8.htm>
- Türk Standartları Enstitüsü. (2006). TS 1330 Yoğurt Standardı, Ankara.
- Türkoğlu, H., Atasoy, F. ve Özer, B. (2003). Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7, 69-76.
- Yaygın, H. (1999). Yoğurt teknolojisi. Yayın no: 75. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Basımevi.
- Yazıcı, F. (1991). Samsun ilinde tüketime sunulan yoğurtların duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine bir araştırma (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Younus, S., Masud, T. ve Aziz, T. (2002). Quality evaluation of market yoghurt/Dahi. *Pakistan Journal of Nutrition*, 1(5), 226-230.