

T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARS GRAVYER PEYNİRLERİNİN KALİTELERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Gıda Müh. ŞÜKRÜ TOPUK

Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. Çiğdem SEZER

2014 - KARS

T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARS GRAVYER PEYNİRLERİNİN KALİTELERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Gıda Müh. ŞÜKRÜ TOPUK

GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. Çiğdem SEZER

2014 - KARS

Bu çalışma KAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2010-VF-59

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİYESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

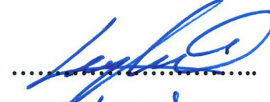
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Gıda Mühendisi Şükrü TOPUK tarafından hazırlanmış olan “**Kars Gravyer Peynirlerinin Kalitelerinin Araştırılması**” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek **OY BİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28.01.2014

Adı Soyadı

İmza

Başkan: Doç. Dr. Leyla VATANSEVER

.....


Üye : Yrd.Doç. Dr. Çiğdem SEZER

.....


Üye : Yrd. Doç. Dr. Özgür ÇELEBİ

.....


Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 11.02.2014
Gün ve 29/147 Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Serpil DAĞ

Enstitü Müdürü



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	I
Tablolar Dizini	III
Önsöz	
1. GİRİŞ	1
1.1. Gravyer Peyniri Üretim Yöntemleri	5
1.1.1. Modern Üretim Yöntemi	5
1.1.2. Geleneksel Üretim Yöntemi	8
1.2. Gravyer Peynirinin Özellikleri	10
1.2.1. Fiziksel ve Duyusal Özellikler	10
1.2.2. Kimyasal Özellikler	12
1.2.3. Mikrobiyolojik Özellikleri	13
1.3 Gravyer Peyniri Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar	14
2. MATERYAL ve METOT	
2.1 Materyal	15
2.2 Metot	15
2.2.1 Mikrobiyolojik Analizler	15
2.2.1.1. Toplam Mezofil Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı	16
2.2.1.2. Laktik Asit Bakterisi (LAB) Sayımı	17
2.2.1.3. <i>Enterobacteriaceae</i> Sayımı	17
2.2.1.4. Koliform Grubu Bakteri Sayımı	17
2.2.1.5. Fekal Koliform Grubu Bakteri Sayımı	17

2.2.1.5.1.	Gram Boyama	18
2.2.1.5.2.	İndol Testi	18
2.2.1.5.3.	Metil Kırmızısı Testi	18
2.2.1.5.4.	Voges-Proskauer Testi	19
2.2.1.5.5.	Sitrat Testi	19
2.2.1.5.6.	Glukozdan Gaz Oluşturma	19
2.2.1.5.7.	Laktozdan Gaz Oluşturma	20
2.2.1.5.8.	Hareket Testi	20
2.2.1.5.9.	Lisin Dekarboksilaz Testi	20
2.2.1.6.	Maya ve Kuf Sayımı	21
2.2.1.7.	Stafilokok-Mikrokok Sayımı	21
2.3.	Fizikokimyasal Analizler	21
2.3.1.	pH Değeri	21
2.3.2.	Titrasyon Asitliği	22
2.3.3.	Kurumadde Oranı	22
2.3.4.	Kul Tayini	22
2.3.5.	Tuz Tayini	23
2.3.6.	Yağ Tayini	23
2.3.7.	Protein Tayini	24
2.4.	Duyusal Analizler	24
3.	BULGULAR	26
3.1.	Mikrobiyolojik Analiz Sonuęları	26
3.2.	Fizikokimyasal Analiz Sonuęları	29
3.3.	Duyusal Analiz Sonuęları	32

4.	TARTIŖMA ve SONUÇ	35
5.	ÖZET	39
6.	SUMMARY	40
7.	KAYNAKLAR	41
8.	EKLER	44
9.	ÖZGEÇMİŖ	47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>SİMGELER</u>	<u>ACIKLAMA</u>
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
AgNO ₃	Gümüş Nitrat
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
cm	Santimetre
F	Faktör
g	Gram
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit
HCl	Hidroklorik Asit
K	Potasyum
KCl	Potasyum Klorür
kg	Kilogram
kob	Koloni Oluşturabilen Birim
KOH	Potasyum Hidroksit
La	Laktik Asit
mm	Milimetre
ml	Mililitre
n	Örnek Sayısı
N	Normalite
NaOH	Sodyum Hidroksit
NaCl	Sodyum Klorür
Na ₂ CO ₃	Disodyum Karbonat
NaHCO ₃	Sodyum Bikarbonat
SH	Soxhelet Henkel
SX	Standart Sapma
X	Aritmetik Ortalama
w/w	Ağırlıkça Yüzde

KISALTMALAR**ACIKLAMA**

A.	Arthrobacter
B.	Brevibacterium
C	Corynebacterium
E.	Escherichia
KM	Kurumadde
LAB	Laktik Asit Bakterisi
M.	Micrococcus
mak	Maksimum
min	Minimum
MRS agar	De Man Rogosa Sharpe Agar
P.	Propionibacterium
S.	Staphylococcus
SIM medium	Sulfide Indole Motility Medium
TMAB	Toplam Mezofil Aerob Bakteri
HACCP	Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları

TABLULAR

		<u>Sayfa No</u>
Tablo 1	Kars İli 2008 Yılı Süt Ürünleri Üretim Miktarları	2
Tablo 2	Kars İli 2008 Yılı Gravyer Peyniri Üreticileri ve Üretim Miktarları	3
Tablo 3	Gravyer Peynirlerinde Duyusal Muayene Değerlendirme Puanları	11
Tablo 4	Kars ve Yöresinde Üretilen Farklı Peynir Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri	12
Tablo 5	Mikrobiyolojik Analizler ve Bakteri Kültürlerinin İnkübasyon Koşulları	16
Tablo 6	Gravyer Peynirlerinde Duyusal Muayene Değerlendirme Puanları	25
Tablo 7	Kars'ta Satışa Sunulan Gravyer Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g)	26
Tablo 8	Gravyer Peyniri (n:40) Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g)	27
Tablo 9	Kars'ta Satışa Sunulan Gravyer Peynirlerinin Fiziko-kimyasal Analiz Sonuçları (%)	29
Tablo 10	Gravyer Peyniri (n:40) Örneklerinin Fiziko-kimyasal Analiz Sonuçları (%)	30
Tablo 11	Örneklerin Duyusal Analiz Sonuçları	32
Tablo 12	Gravyer Peynirlerinin Duyusal Analiz Sonuçları	33

ÖNSÖZ

Yaşadığımız şehrin kültürel miraslarının başında gelen peynir üretiminin geçmiş yıllardaki çeşitliliğini kaybederek sadece kaşar peynirine yoğunlaşmasından ziyade tekrar eski çeşitliliğine dönerek daha zengin bir yelpaze ile insanlara hitap edebilmesi adına kayda değer çalışmalar yok denebilecek kadar az sayıdadır. İlimizde üretilen en önemli peynir çeşitlerinden olan gravyer peynirinin gerek üretici sayısı, gerek tüketici sayısı, gerek bilinirlik ve ulaşılabilirlik oranı, geçmişten günümüze çok önemli ölçüde azalmış ve sadece turizm bölgelerine satılarak neredeyse il halkı tarafından hiç tüketilmez hale gelmiştir. Tabi ki bu faktörlerin sonucu olarak gravyer peyniri ile ilgili çalışmalara olan ihtiyaç da artmıştır.

Bu çalışmada ilimizde üretilen gravyer peynirinin hem üretim metotları açısından hem de kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik açılardan toplam kalitesinin ortaya konulmasının yanı sıra gravyer peynirinin eski önemini tekrar kazanabilmesi adına standardizasyonuna da katkıda bulunabilmek amaçlanmıştır.

Çalışmam da büyük emeği olan danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Çiğdem SEZER'e, hiçbir zaman yardımını esirgemeyen hocalarım Doç.Dr. Leyla VATANSEVER ve Doç.Dr. Nebahat BİLGE'ye ;

Bana çalışmamın yanı sıra hayat adına unutamayacağım öğretiler veren, her zaman vefa şükran ve rahmetle anacağım hocam Sayın Prof.Dr. Abamüslüm GÜVEN'e;

Maddi desteklerinden ötürü KAÜ Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Fonu Başkanlığı'na;

Teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Dünya mutfağının vazgeçilmezleri arasında yer alan peynir, ülkelerin kültür zenginliğinin bir parçasıdır. Dünya genelinde binlerce çeşidi olan peynirin Türkiye'de yaklaşık 50 çeşidi bilinmekte ve üretilmektedir. Yerel üretim kültürünün eklenmesiyle bu sayı yüzlerle ifade edilebilir. Bu peynirlerin üretim yöntemlerinde ufak tefek değişiklikler olmakla birlikte temel olarak yöntem aynıdır. Peynirin günlük beslenmemizdeki önemi kolay sindirilebilme özelliğinin yanı sıra, süt serumundaki çözünen tuzlar, vitaminler, serum proteinleri ve diğer besin unsurlarının da bir ölçüde peynirin yapısına girmesinden ileri gelir. Peynir özellikle yüksek kaliteli protein, yağ, kalsiyum, vitamin A ve vitamin B₂ yönünden oldukça zengindir (9, 28, 31).

Türkiye'de süt üretimi, 2008 yılında bir önceki yıla göre %0.70 azalmış ve 12.243.040 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın %91.93'ünü inek sütü, %6.10'unu koyun sütü, %1.71'ini keçi sütü ve %0.26'sını manda sütü oluşturmaktadır. Süt sektöründe işleme ve pazarlama açısından önemli problemler mevcut olup, küçük aile işletmelerinden Avrupa standartlarında modern işletmelere kadar değişen ölçek ve niteliklere sahip üretim birimleri bir arada faaliyet göstermektedir. Üretilen sütün %40-42'si herhangi bir işleme tabi tutulmadan çiğ süt olarak tüketiciye ulaşırken, %50'si mandıralarda, %10'u ise modern işletmelerde işlenmektedir (8, 28, 29).

Türkiye'de üretilen çiğ süt; içme sütü, tereyağı, peynir, yoğurt, dondurma süt tozu gibi çeşitli süt ürünlerine dönüştürülmektedir. Bu süt ürünleri içerisinde toplam çiğ sütün yaklaşık %40'ı olmak üzere en önemli payı peynir almaktadır. Yani toplam 4–5 milyon ton civarında bir çiğ süt peynir üretimi için ayrılmaktadır (28).

İlimizde Tarım İl Müdürlüğü Kayıtlarına göre süt üretimi 34.910 ton olup üretilen süt ürünleri toplamı 3725.25 ton olarak tespit edilmiştir. Süt ürünleri içerisinde peynir çeşitlerinin toplam üretim miktarı ise 3424.5 tondur. En yüksek üretim 3201.5 ton ile kaşar peyniri olarak gerçekleşirken ikinci sırayı 170 ton ile gravyer peyniri almıştır. Üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda ise 2009 yılı gravyer peyniri üretim miktarının 2008 yılı kayıtlarındakinden çok daha düşük olarak yaklaşık 100 ton civarlarında gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Üretimi yapılan diğer peynir çeşitleri ise beyaz peynir, lor peyniri, çeçil peyniridir. Tablo 1’de ilimizde üretimi yapılan süt ürünleri ve miktarları verilmiştir (2).

Tablo 1. Kars İli 2008 Yılı Süt Ürünleri Üretim Miktarları (2).

İşlenen ürün	Miktarı (ton/yıl)
Kaşar peyniri	3201.5
Gravyer peyniri	170
Yoğurt	130
Ayran	100
Tereyağı	70.75
Beyaz peynir	20
Çeçil peyniri	20
Lor peyniri	13

Gravyer peyniri TS 2174’e göre, çiğ süt veya pastörize süt standardına uygun ekstra veya 1.sınıf inek sütlerinin, imalat tekniğine göre işlenmesi sonucu elde edilen, kendine has şekil, koku, renk, tat ve aroması olan sert kabuklu katı kıvamlı bir peynirdir (3). Gravyer ülkemizde üretilen yerli peynir çeşitlerimizin yanı sıra ekonomik değeri olan ve tüketiciler tarafından beğenilen birkaç Avrupa tipi peynir çeşidimizden biridir. Gravyer Peyniri memleketimizde Kars ili ve çevresinde üretilmekte olup kaşar, tulum ve beyaz peynir üretiminden sonra ilk sırayı alır. Bölge halkı için de ekonomik değere sahiptir (30). Kars gravyer peyniri yurt genelinde marka bilinirliğine sahiptir ve Türkiye’de üretilen gravyer peynirinin yaklaşık %90’ı

Kars ilinde üretilmektedir (8). Kars ilinde gravyer peyniri üretimi yapan firmalar ve miktarları tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Kars İli 2008 Yılı Gravyer Peyniri Üreticileri ve Üretim Miktarları (2).

Firma Adı	Firma Adresi	Üretim (Ton/Yıl)
Ser-Süt San. ve Tic. A.Ş.	Organize Sanayi Bölgesi	60
Figaro End. Süt Ürünleri San. Tic. A.Ş.	Havaalanı Yolu Üzeri Şeker Fab. Karşısı	27
P.Ş. Mandıra	M.B. Boğatepe Köyü	25
Yılmazel Süt ve Süt Ürünleri Canlı Hayvan Gıda İth. İhr.Ltd. Şti.	Organize Sanayi Bölgesi	20
Ay Süt Üretim ve Pazarlama Ltd. Şti.	Organize Sanayi Bölgesi	19.6
Latifoğlu Süt San. ve Tic. Ltd. Şti.	Organize Sanayi Bölgesi	16
Çakas Mandıra	M.B. Boğatepe Köyü	16
Aksüt San. İth. İhr. San. Tic. Ltd. Şti.	Organize Sanayi Bölgesi	14
Özkoçaklar Gıda İnş. Tar. ve Ür. İth. İhr. San. Ltd. Şti.	M. Eşmeyazı Köyü	4
Öztürk Mandıra	Gönülalan Köyü Arpaçay	1

Gravyer peyniri başta İsviçre olmak üzere Fransa, Avusturya ve Finlandiya’da yaygın ölçüde üretilen; şekli ve teknolojisi çoklukla emmental peynirine benzeyen sert bir peynir çeşididir. Vatani, bu ünlü peynire adını veren İsviçre Alplerindeki Greyerz (Gruyere) kentidir. Gerçekte Feiburg Alplerinin merkezinde eski bir kontluk olan Gruyere kentine, Almanlar ve İsviçreliler “Greyezer” ülkesi derler. Bu peynirin geçmişi 12. yüzyıla dayanır. Nitekim 1115 yılına ait belgelerde; Bir manastırın, Alplerdeki mandıralara peynir yapımında kullanılan araç-gereçleri sağladığı ve bu manastıra ait Alp otlaklarında üretilen peynirlerin sonraları Fransa’ya gönderildiği belirtilir. Buralarda üretilen peynirlere 1602 yılından bu yana İsviçre’de “Greyerzer” ve 1653 yılından beri de Fransa’da “Fromage de Gruyere” denir. Söz konusu peynire ülkemizde “Gravyer”; Avusturya’da “Groyer”; Yunanistan’da “Graviera”

Yugoslavya ve Polonya'da "Grojer"; Finlandiya'da "Perniön Gruyere" adı verilir (31).

Gravyer peyniri çiğ süttten sığır renneti ve termofilik starter kültürler kullanılarak üretilen sert bir peynirdir. Altın sarısı-kahverengimsi bir peynir kabuğunun altında açık sarı renge sahip, düzenli ve eşit aralıklarla dağılmış orta boyutta gözlere (deliklere) sahip 6–12 ay olgunlaştırılan oldukça kuvvetli bir aromaya sahip peynir çeşididir (24).

Gravyer peyniri nem içeriğine göre (mak.%20–40) sert peynir grubunda, üretim ve olgunlaştırma yöntemine göre proteaz ile pıhtılaştırılan, bakteriyel kültür ile olgunlaştırılan gözenekli peynirler sınıfında yer almaktadır (9). Çok az delikli olması veya hiç delik içermemesi nedeniyle peynir kitlesi basık görünüştedir. Kabuk, kahverengimsi ve granüle yapıdadır. Hamur, plastik yapıda olup emmental peynirine oranla biraz daha yumuşaktır. Çok az sayıda delikler mevcuttur veya bunlar hiç bulunmayabilir. Gözenekler bezelye tanesinden fındık büyüklüğüne kadar değişen büyüklüktedir. Koku ve lezzet kendine özgü ve belirgindir (20).

Gravyer peyniri, İsviçre peynirlerinden bir diğeri olan emmental ile oldukça benzerdir. Daha küçük olması, daha güçlü bir aroma ve daha küçük gözler ile gravyer ile emmental birbirinden ayrılır (10).

Kars ili özelinde gravyer peyniri değerlendirildiğinde; gravyer peyniri üretimi yapan işletmeler sınırlı sayıdadır. Gravyer peyniri daha ziyade köylerde geleneksel yöntemler ile üretilmektedir (8).



Gravyer üretiminde *Lactobacillus helveticus* da sıklıkla kullanılan bir kültürdür. Propiyonik asit bakterilerinden *P. shermanii* kültür olarak kullanılsa da bu kültüre ek olarak *P. jensenii*, *P. thoenii*, ve *P. acidipropionici* de Gravyer üretiminde kullanılabilir (27). Propiyonik asit bakterileri starter kültür içerisinde yer aldığı gibi, süte çevreden de bulaşabilmektedir. Propiyonik asit bakterileri peynir yapımı süresince sütte gelişmez, ancak peynir olgunlaştırmak için sıcak odaya (20-22°C) alındığında üreyebilirler (10). Mayalama aşamasında eğer gerekliyse kalsiyum klorür de (45–120 g/1000 l süt) eklenir (31).

Süt 32-35°C’de buzağı şirdeninden hazırlanmış rennet ile pıhtılaştırılır. Pıhtı 0.5–1.0 cm’lik küpler halinde kesilir ve sürekli karıştırılarak kısa sürede pıhtı tanelerinin çapı 3–5 mm haline getirilir. Pıhtı sürekli karıştırılarak 53-55°C’ye ısıtılmaya başlanır fakat burada 55°C’nin üstü sıcaklıklar propiyonik asit bakterileri için oldukça kritiktir. Bu peynirlerin pıhtısı oldukça lastiğimsi yapıdadır, bu yapı peynirde oluşacak gazın peynir içinde tutulmasında oldukça etkilidir. Peynirin tekstürü üzerinde yapımda kullanılan yüksek ısı (55°C) oldukça etkilidir. Isıtma işlemi bitiminde yarım saat süreyle karıştırmaya devam edilerek pH 6.3–6.4’e düştüğünde pıhtı süzme bezine alınarak bir süre askıda bekletilir, daha sonra gravyer kalıplarına alınıp baskı uygulamaya geçilir. Baskılamada 1 metre çapındaki kalıplara 100 kg kadar baskı uygulanmaktadır. Baskılama işlemi sık sık tekerlerin çevrilmesi suretiyle 1–2 gün sürmektedir. Bu aşama sonunda ham peynirin pH değeri 5.2 civarı olmalıdır (10, 31).

Peynirin tuzlanması genellikle büyük kalıplar şeklindeyken kuru yüzey tuzlama ile yapılır. Buradaki amaç, tuzun peynirin iç kısımlarına nüfuz etmesini geciktirerek bu süre içinde starterlerin özellikle tuza hassas propiyonik asit bakterilerinin gelişmesine izin vermektir. Bu nedenle tuzlama işlemi 2–3 gün sürmektedir. Gravyer peyniri

yüzeyi tuzlanan bir peynir olduğundan su aktivitesi değeri olgunlaşma periyodunda çok hızlı düşer (10).

Yüzeeye yapılan kuru tuzlamanın peşi sıra 8-10°C’de %90 nispi rutubette 2–3 gün sıvı salamura uygulanmaktadır (14). Bu aşamalar soğuk oda aşaması olarak değerlendirir. Peynir kalıpları bu odalarda 10-15°C’de, %90 nispi rutubette 10–14 gün bekletilerek kurutulur. Peynir bu aşama sonrasında olgunlaşma boyunca 15-24°C’de ya da 20-24°C’de 80–83 nispi rutubet içeren “sıcak oda” olarak adlandırılan depolara alınır. Bu aşamada propiyonik asit bakterilerinin gaz oluşturmaları için 3 hafta ile 2 ay arasında olgunlaştırma yapılır. Kullanılan sıcak oda ısı derecesine göre peynirde gaz oluşumu da değişiklik göstermektedir. Bu aşamada starter kültür olmayan çiğ süttten gelen laktik asit bakterileri de üremektedir. Peynirler 7°C’de 1–2 ay soğuk ortamda depolandıktan sonra satışa sunulmaktadır (10, 20, 27).

İlimizde modern üretim yöntemlerini kullanarak gravyer üretimi yapan fabrikada ise gelen süt seperasyon ve filtrasyon gibi genel işlemlerden geçtikten sonra 66°C’de 30 dakika pastörize edilirler. Pastörize süt 32-33°C’de starter kültür katılmak üzere 1000–1200 kg’lık kazanlara alınır. Starter kültür katıldıktan sonra 45–50 dakika bu sıcaklıkta bekletilir ardı sıra peynir mayası katılır. 42-45°C’ye ısıtılır. Bu süre zarfında oluşan teleme kesilerek pirinç büyüklüğüne kadar ufalanır. 5–10 dakika kendi halinde bırakıldıktan sonra cendere beziyle süzölmek üzere tanktan alınan pıhtı preslenmek üzere kalıplara konur. Presleme işlemleri 6 saatte bir ters yüz etmek kaydıyla 24 saat sürer. Preste suyundan tamamen arınan kalıplar 22 bome’lik pastörize edilmiş salamura havuzlarına aktarılır. Salamurada 1 hafta kalan peynirler 20-25°C’lik sıcak oda olarak tabir edilen odalarda 2 ay olgunlaştırılır. Devamında soğuk oda olarak tabir edilen 10-12°C’lik odalarda 6 ay daha olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulur (21).

1.1.2. Geleneksel Üretim Yöntemi

Kars ve yöresinde gravyer peyniri üretimi yapılan mandıralarda kullanılan yöntemler genel hatlarıyla aynı olmakla birlikte standart bir üretim yapılamadığından standart kalitede bir ürün elde edilememektedir. Kendi içerisinde farklılık gösteren yöntemlerden birkaçını şöyle sıralayabiliriz:

Aile işletmelerinde ilk olarak doğal maya hazırlanır. Bu maya buzağı, oğlak ya da kuzu şirdeninden (kıtna) 3g kadarının yaklaşık 500 ml peynir altı suyunda 30–35 °C’de 1–1,5 gün kadar bekletilmesi ile elde edilir. Oluşan eriyiğin süzülmesinden sonra yaklaşık 500 kg süte katılabilecek kadar maya elde edilmiş olur. Henüz soğumasına fırsat verilmeden sağımdan hemen sonra 500 kg’dan büyük (1000–1200 kg’a kadar) kapasiteli kazanlara toplanan süt 100 kg’a 100 ml oranına göre mayalanır.

Mayalama amacıyla peynir suyunun kendi kendine asitleştirilmesiyle hazırlanan “yabani peynir suyu” kültüründen %0.5–1 oranında ilave eden peynir işletmeleri de mevcuttur. 25–35 dakika sonra oluşan pıhtı önce 0.5–1.0 cm’lik parçalara ardından 8–10 dakika içinde 3–5 mm büyüklüğünde parçalara ufalanır. Bu uygulamanın ardından pıhtı 30–40 dakika içinde 53-57°C’ye ısıtılarak sertleşmeye başlayıncaya kadar (10–15 dakika) bu sıcaklıkta bekletilir. Sertleşmeye başlayan pıhtı bezler yardımıyla kasnaklara alınır. Burada kalıplara kademeli olarak artacak şekilde basınç uygulanır. Bu işlem 20–24 saat sürer ve bu süreçte kalıp 3–5 kez ters yüz edilir.

Pres işlemi ardından 10–15°C’lik odalarda 2 gün süreyle kuru tuzlama yapılan peynirler 14-18°C ’lik depolarda 20–30 gün daha bekletilirler. Olgunlaştırma esnasında peynirlerin yüzeyi tuzlu suyla ıslatılmış bezlerle düzenli olarak silinerek ters yüz edilirler (31).

Gravyer peynirinin üretiminde genellikle inek sütü kullanılmaktadır. Günlük olarak toplanan sütler bir tülbentle süzildikten sonra, kazanlara doldurulup 37°C ye kadar

ısıtılır. Geleneksel gravyer peynir yapımında starter kültür kullanılmamaktadır. Çok nadir olsa da bazı üreticiler daha kaliteli peynir elde edebilmek için rendelenmiş eski gravyer peynirinden bir parça süte veya telemeye katmaktadırlar. Daha sonra 100 kg süte, 10 ml ticari veya ev mayasından katılarak mayalama işlemi yapılır.

Mayalanan süütün yaklaşık 45 dakikada pıhtılaşması istenir. Pıhtı özel kesme aletleri (tel, bıçak veya tahta karıştırıcılarla) ile 0.4–0.8 cm büyüklüğüne gelinceye kadar parçalanır. Parçalama işlemi bittikten sonra 5–10 dakika beklenir ve tekrar kazanın altı yakılarak 55–57°C ye kadar ısıtılır. Isıtma işlemi sırasında parçalanmış pıhtı sürekli karıştırılır. İstenilen sıcaklığa ulaşıldığında bu sıcaklıkta 10–15 dakika beklenir. Bu süre sonunda bir miktar pıhtı ele alınarak sıkılır. Eğer pıhtı avuç içinde sıkıldığında ele yapışmıyorsa, hemen cendere bezine alınarak kasnak kalıplara konulur. Kalıba konulan peynirlerin üzerine gelişi güzel ağırlıklar konularak baskı uygulanır. İlk üç saatte kalıp 4–5 defa ters yüz edildikten sonra yaklaşık 14–24 saat baskı altında bekletilir.

Baskıdan alınan peynirler tahta tezgahların üzerine dizilerek alt ve üst yüzü sofraya tuzuyla her gün 1–2 defa tuzlanarak 4–5 gün, sıcaklığı 10-13°C odadaki %25-30'luk su dolu havuzlarda bir hafta bekletilir. Tuzlama işlemi sonrasında göz oluşturan mikroorganizmaların gelişmesini sağlamak için sıcaklığı 28-32°C ve nispi nemi % 85–90 olan odalarda 10–13 gün süreyle peynir kalıpları bekletilir ve 4–5 günde bir defa tuzlanır. Bu süre içerisinde olgunlaşmaya başlayan peynirlerde gözenekler teşekkül eder. Gözeneklerin teşekkülü ve peynirlerin hacmi genişler. Hacmi genişleyen peynirler, tekrar sıcaklığı 10-13°C olan odalara alınır. Peynirler taze olarak veya bu odalarda 3–3.5 ay olgunlaştırıldıktan sonra pazara sevk edilirler (30).

Bir diğer yöntemde ise aile tipi işletmelerde, toplanan yeni sağılmış, hiç bekletilmemiş ve hiçbir katkı maddesi, su vs katılmamış sütler kullanılır. Gravyer üretiminin en önemli özelliği süt sağıldıktan en geç bir saat sonra yapıma başlanıyor olmasıdır. Sütler büyükçe kazanlara alınır. Kazanın altı yakılır ve tahminen 32 – 33°C de iken buzağı şirdeninden hazırlanan maya ile mayalanır. Aşağı yukarı 1 saat bu sıcaklık korunacak şekilde ateş kısık tutulur.

Kazanda oluşan teleme ilk önce harbi ile doğranır ve 5–10 dakika suyunu vermesi beklenir. Ardından telli tokmaklarla karıştırılarak pirinç büyüklüğüne kadar parçalanır. Kazanın altındaki ateş arttırılarak 50–60 dakika pişirilir. Tahminen 60°C'ye geldikten sonra teleme cendere bezleri ile süzülür. Ardından teleme kalıplara alınarak çeşitli ağırlıklar ve düzenekler yardımıyla baskılanır. Kalıpların su salması sona erene kadar, her saat başı tersyüz edilir. Baskı işlemi genellikle 5–6 saat sürer.

Baskıdan alınan kalıplar salamuraya konur. İki günde bir çevrilmek suretiyle 10–15 gün salamurada kalan peynir 2 gün soğuk havada bekletilerek toparlanır. İki gün sonra oda sıcaklığından daha sıcak (tahminen 26-35°C arası) bir odada tahta tezgahlar üzerinde tuzlanarak bekletilir. Tuzlama işlemi kaya tuzunun karınca kafası büyüklüğünde öğütülmüş haliyle yapılır. Peynir tuz çekmeyi bırakana kadar her gün tuzlanır. Bu odada 45–60 gün olgunlaştırılır. Odanın sıcaklığı ve bekleme süresi ustanın tecrübelerine ve peynirin daha önceki aşamalar sonrasındaki sertliğine göre usta tarafından ayarlanır. Olgunlaşan peynirin kalıbı yerden 1.5 – 2 parmak kadar yükselir. Peynirler burada 1 ay daha bekletildikten sonra tüketime sunulur (34).

1.2. Gravyer Peynirinin Özellikleri

1.2.1. Fiziksel ve Duyusal Özellikler

Gravyer peyniri genel özellikleri (3).

- a.** Gravyer peynirleri çapları ortalama 40 cm – 65 cm arasında ve en az 20 kg ağırlığında teker şeklinde olmalıdır.
- b.** Gravyer peynirinin kesitlerinde, büyüklükleri ve peynir yapısındaki dağılımları aynı olan gözenekler bulunmalı ve bunların çapları en çok 1 cm olmalı, peynir kesitinin 15 cm x 15 cm kare alanı içinde 4'den fazla, gözenek bulunmamalıdır.
- c.** Gravyer peynir tekerleri yüzeyinde çatlaklar, oyuklar, imalat kusuru şişkinlikler veya yüzeysel kabarmalar olmamalı, küf veya diğer sebeplerle meydana gelen

renk değişmeleri bulunmamalıdır. Gravyer peynirde kendine has olmayan ekşi, acı ve maya tadı ve kokusu bulunmamalı, peynirler olgunlaşma süresini tamamlamış olmalıdır.

- d. Gravyer peynirin kabuğu sert, kabuk rengi açık kirli kahverengi, kesitininki fildişi renginden açık sarıya kadar olmalıdır.

Tablo 3'de gravyer peynirlerinde duyusal muayene değerlendirme puanları verilmiştir (3).

Tablo 3.Gravyer Peynirlerinde Duyusal Muayene Değerlendirme Puanları (3).

Dış görünüş	Puan
- Homojen sarı renkli, temiz görünüşte	5
- Homojen kahverengi sarımsı renkli, temiz görünüşte	4
- Kahverengi renkli iki renklilik lekeli	3
- Gri renkli lekeli yarıklar ihtiva eden	1-2
İç Görünüş	
- Tek renkli, iri delikli, delik dağılımı homojen (0,7-1 cm çapında)	5
- Tek renkli, ufak delikli, delik dağılımı homojen	4
- Dalgalı renk, ufak delikli, homojen olmayan delik dağılımı	3
- Yarıklar, birbirine geçmiş delikler, dalgalı renk, dalgalı lekeli renk yahut deliklerin bulunmayışı, süngerimsi görünüşte	1-2
Yapı	
- Sert bükülebilir, temiz delikler, delik dağılımı homojen	5
- Sert bükülebilir, temiz delikler, orta kısımda sıklaşan delikler	4
- Kuru, kırılğan temiz delikler, kabuk altında çok sayıda ufak delikler	3
-Yapışkan deliklerin birbirine geçişmesi çizgi şeklinde yarılmalar sonradan olan şişmeler süngerimsi görünüşte	1-2
Koku ve Tat	
- Kendine has olgun koku ve tatta	5
- Çok az yabancı koku bulunan kendine has tatta	4
- Yavan hafif yakıcı tat, hafif ekşimsi tat	3
- Aşırı olgun tat, keskin yakıcı tat	1-2

1.2.2. Kimyasal Özellikler

Gravyer peyniri üzerine ülkemizde yapılmış yok denecek kadar az sayıda araştırma mevcuttur. Kars gravyerinin kimyasal özelliklerini araştırıldığı çalışmada gravyer peynirlerinde %68.20 kuru madde, %33.45 yağ, %35.01 yağsız kurumadde, %28.95 protein, %4.94 kül ve %3.70 tuz olduğunu belirlenmiştir (30).

TS 2174 Gravyer standardına göre gravyer peyniri, ihtiva ettiği süt yağı miktarına göre tam yağlı (peynirinde kütlece en az %45) ve yağlı (peynirinde kütlece en az %30) olmak üzere iki tiptir. Rutubet miktarı kütlece en fazla %38 olmalıdır, tuz miktarı (NaCl) ise katı maddede kütlece en az %3 en çok %10 olmalıdır. Kars yöresinde üretilen farklı peynir çeşitleri ile Gravyer peynirinin kimyasal özellikleri tablo 4’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4. Kars ve Yöresinde Üretilen Farklı Peynir Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

	Kurumadde (KM)	KM’de yağ	Yağ	Protein	Kül	KM’de tuz	Tuz	Kaynak
Kaşar	55	41,63				6,90		Gülmez ve ark. 2004
Kaşar	64,15	41,31			3,47	4,30	2,74	Öksüztepe ve ark. 2009
Çeçil	49,59		6,8	26,33	12,66		11,17	Dikbaş ve Ark. 2006
Çeçil	48,42		2,03				6,203	Gülmez ve Güven, 2001
Gravyer	68,20		33,45	28,95	4,94		3,70	Ulutaş ve ark. 1993

1.2.3. Mikrobiyolojik Özellikler

TS 2174 Gravyer standardına göre gravyer peynirinde *E.coli* bulunmamalıdır. *Staphylococcus aureus* bulunmamalıdır. Gravyer peynirinin 1 gramında 100 adetten çok koliform bakteri 100 adetten çok maya ve küf bulunmamalıdır (3).

Gravyer peynirinde uzun süren olgunlaştırma periyodu boyunca kullanılan starter kültürlerin faaliyetleri ile laktik asit bakterileri ve propiyonik asit bakterileri ortama hakim olmaktadır. Fakat bunların dışında özellikle yüksek tuz konsantrasyonuna dayanıklı olan *Brevibacterium linens* bakterisi aerobik olduğu için peynirin kabuğunda çoğalarak yüzeyde portakal rengi kırmızı renk oluşumuna neden olmaktadır. Bu bakteri aynı zamanda peynir kabuğunda metiyonini metanetiyoyle dönüştürerek kötü koku oluşumundan da sorumludur. Peynir olgunlaşmasının ilk üç haftasında yüzeyde gelişen mayalar olgunlaşma periyodu boyunca sayıca artarak yüzeyde oluşan asitliği nötrlerler. Gravyer yüzeyinde gelişen küf (*Penicillium*) ve bazı bakteriler (*Coryneform*) yüzeyde gelişerek peynir aromasına olumlu katkıda bulunabilmektedir. Aynı zamanda peynirde lipoliz ve proteoliz üzerinde de etkilidirler. Bunlar bazen ikincil flora olarak değerlendirilirler (27, 33).

Ayrıca gravyer peyniri yüzeyinde henüz peynirin olgunlaşması üzerine etkileri tam olarak aydınlatılmamış bakteriler de identifiye edilmiştir. Bunlar bazı mikrokoklar (*M. luteus*, *M. lylae*, *Kocuria kristinae*, ve *K. roseus*), stafilokoklar (*St. equorum*, *St. vitulus*, *St. xylosus*, *St. saprophyticus*, *St. lentus*, ve *St. sciuri*), ve *Coryneform* bakteriler (*Arthrobacter citreus*, *A. globiformis*, *A. nicotianae*, *Brevibacterium imperiale*, *B. fuscum*, *B. oxydans*, *B. helvolum*, *Corynebacterium ammoniagenes*, *C. betae*, *C. insidiosum*, *C. variabilis*, *Curtobacterium poinsettiae*, *Microbacterium imperiale* ve *Rhodococcus fascians*)'dir (25). Özellikle çiğ süt ile yapılan gravyer peynirlerinde *Clostridium styrobutyricum* sporlarının varlığı geç şişmeye neden olacağından sorun çıkarmaktadır (27).

1.3. Gravyer Peyniri Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar

İlimizde Gravyer peyniri üreticileri ile yapılan görüşmeler sonucu yaşanan en büyük problemler şu şekilde sıralanabilir;

1. Gravyer üretiminde kullanılan sütün yılın her mevsimi sürekli temin edilememesi: Sütün küçük aile işletmelerinde ürüne dönüştürülmesi sonucu ekonomik anlamda değerlendirilememesi. Bu nedenle fabrikalarda yılın belli dönemlerinde süt bulunamadığından üretimin durdurulması.
2. Temin edilebilen sütün düşük kalitelerde olması.
3. Hayvan sahiplerinin sağlıklı ve kaliteli süt eldesi için eğitimsiz olması.
4. Üretimin küçük aile işletmelerinde ve mandıralarda yapıyor olması.
5. Üretim fabrikalara taşınmadığı için standardizasyon yapılamaması.
6. Üretimde starter kültür kullanılmadığından kontrollü fermantasyon yapılamadığı ve ürün kalitesinin her seferinde değişken olması.
7. Üretimde kalifiye eleman sıkıntısının çok ciddi boyutta olmasıdır.

Kars bölgesinde özel olarak üretilen bu peynir çeşidinin geliştirilmesi ve pazarda rekabet payının artırılabilmesi için araştırma ve geliştirme çalışmaları elzemdir. Gravyer peyniri üzerine yapılan çalışmalar oldukça azdır. Ülke genelinde Kars Gravyeri olarak tanınmış bu peynire sahip çıkmak ve yöremizin bir kültür zenginliği olarak kalitesini artırabilmek adına, gravyer peynirinin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin araştırılması ve geliştirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu araştırma gravyer peynirlerinin kalitelerinin belirlenmesi, üretim aşamasında karşılaşılan sorunlarının tespit edilmesi amacıyla planlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Kars ilinde 2011 ve 2012 yılları arasında, 21 farklı satış noktasından toplam 40 adet gravyer peyniri soğuk zincir altında aseptik koşullarda laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin tamamı geleneksel yöntem ile Kars merkez veya ilçelerinde üretilmiştir.

Çalışmada kullanılan alet, ekipman ve kimyasal malzemeler Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarlarından temin edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1 Mikrobiyolojik Analizler

Gravyer peyniri örneklerinde toplam mezofil aerob bakteri (TMAB), *Enterobacteriaceae*, koliform ve fekal koliform grubu bakteri, maya ve küf, stafilokok-mikrokok, laktik asit bakterileri ve propiyonik asit bakterileri sayısı araştırılmıştır.

Bunun için aseptik şartlarda 25'er g numune 225 ml steril ^{1/4} ringer solusyonu ile sulandırılarak stomacher'de (IUL Instrument-MASTİCATOR) 2 dakika süreyle homojenize edilmiş ve elde edilen homojenizat, steril boş tüplere aktarılmıştır. Homojenizatın ^{1/4} ringer solusyonu içerisinde desimal dilusyonları hazırlanarak

mikroorganizmaya spesifik olan ve tablo 5’de bildirilen besi yerlerine dökme ve yayma yöntemleri ile paralel ekimleri yapılmıştır (17, 18).

Tablo 5. Mikrobiyolojik Analizler ve Bakteri Kültürlerinin İnkübasyon Koşulları.

Mikroorganizma	Besiyeri	İnkübasyon şartları
Toplam Aerob Mezofil Bakteri	Plate Count Agar (Oxoid CM0325)	30°C’de 48 saat Aerobik
Laktik asit bakterisi	MRS Agar Modified Chalmers Agar	30 °C’de 72 saat Mikroaerobik
Propiyonik Asit Bakterileri	Lithium Glycerol Agar Propionibacter Isolation Agar	37 °C’de 7 gün Anaerobik
<i>E.coli</i>	Violet Red Bile Lactose Agar (Oxoid CM0107)	44,5°C’de 48 saat Aerobik
Maya-Küf	Potato Dextrose Agar (Difco B 13)	25°C’de 7 gün Aerobik
<i>Enterobacteriaceae</i>	Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid CM0485)	35-37°C’de 48 saat Aerobik
Koliform Grubu Mikroorganizma	Violet Red Bile Lactose Agar (Oxoid CM0107)	35-37°C’de 48 saat Aerobik
Stafilokok-Mikrokok	Baird Parker Agar	35-37 °C’de 48 saat Aerobik

2.2.1.1. Toplam Mezofil Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı

Plate Count Agar (PCA, Oxoid CM 325) besi yeri kullanılmıştır. Yayma plak yöntemi ile uygun dilüsyonlardan ekimi yapılan petriler 30 °C’de 48 saat süreyle inkübe edildikten sonra üreyen koloniler sayılarak değerlendirilmiştir (17, 18).

2.2.1.2. Laktik Asit Bakterisi (LAB) Sayımı

De Man- Rogosa, Sharpe Agar (MRS, Oxoid CM 361) ve Modified Chalmers Agar (32) besi yeri kullanılmıştır. Ekimi yapılan petriler 30 °C'de 3 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyonun sonunda üreyen koloniler sayılarak değerlendirme yapılmıştır (17, 18).

2.2.1.3. *Enterobacteriaceae* Sayımı

Violet Red Bile Glucose Agar (VRBG, Oxoid CM 485) besi yeri kullanılmıştır. Ekimi yapılan petriler 37 °C'de 48 saat inkübe edildikten sonra oluşan pembe renkli koloniler değerlendirilmeye alınmıştır (17, 18).

2.2.1.4. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Violet Red Bile Lactose Agar (VRBL, Oxoid CM 107) besi yeri kullanılmıştır. Ekimi yapılan petrilerin 37 °C'de 24 saat inkübasyonu sonucunda oluşan pembe-kırmızı renkli koloniler değerlendirilmiştir (17, 18).

2.2.1.5. Fekal Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Violet Red Bile Lactose Agar (VRBL, Oxoid CM 107) besi yeri kullanılmıştır. Ekimi yapılan petriler 44,5 °C'de 24- 48 saat inkübe edildikten sonra oluşan pembe-kırmızı renkli koloniler değerlendirilmeye alınmıştır. Üreyen kolonilere Gram boyama, indol, metil kırmızısı, Voges-Proskauer, sitrat, glukoz ve laktozdan gaz oluşturma, hareket ve lisin dekarboksilaz testleri yapılmıştır (4, 17, 18).

2.2.1.5.1. Gram Boyama

Taze kültürden bir öze dolusu alınarak steril saf su yardımıyla lam yüzeyine sürüldü. Preparat kendi halinde kuruduktan sonra bek alevinde fiksasyon işlemi yapıldı. Preparat önce metilen mavisi solusyonu ile 2-3 dakika boyandı. Daha sonra boya döküldü ve preparat üzerine lugol solusyonu konarak 1-2 dakika beklendi. Lugol solusyonu döküldükten sonra preparat absolut alkolde dekolere edildi. Preparat su ile yıkandı. İkinci boya olan sulu fuksin ile 5-10 saniye boyandı. Su ile yıkanarak boya giderildi. Preparat kurutma kağıdında kurutuldu. Sedir yağı konarak mikroskopta immersiyon objektifi ile incelendi. Mikroskopta mor görülen mikroorganizmalar Gram pozitif ve pembe görülenler de Gram negatif olarak değerlendirildi.

2.2.1.5.2. Indol Testi

Bu test, mikroorganizmaların bir aminoasit olan triptofanı ayrıştırarak indol meydana getirebilme yeteneğini belirlemek için kullanılır. İzolatlar triptofan broth'a (Fluka 09136) ekildikten sonra 37 °C de 1-5 gün inkübasyona bırakıldı. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası kültürlerin üzerine kovacs (Merck 1.09293) ayırıcından 0.5 ml ilave edilip iyice karıştırıldı. Tüplerin üst kısmında bir iki dakika içinde kırmızı bir halkanın oluşması pozitif reaksiyon olarak kabul edilmiştir.

2.2.1.5.3. Metil Kırmızısı Testi

Bu test, glikozun metabolize olması sonucu besiyerinde organik asitlerin meydana geldiğini ve pH'nın düştüğünü ortaya koymak için yapılır. Metil kırmızısı solusyonu pH 6.0 da sarı renk ve pH 4.4 den aşağıda kırmızı renk gösterir. Taze kültürden MR-VP Broth'a (Merck 1.05712) ekim yapıldı ve tüpler 37 °C de 2-7 gün inkübasyona bırakıldı. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon

sonrası tüplere metil kırmızısı solusyonundan 4-5 damla damlatılıp tüp içeriği iyice karıştırıldı. Metil kırmızısı ayırıcı besiyerine damlatıldıktan sonra üstte kırmızı renkli bir halkanın meydana gelişi pozitif metil kırmızısı testi olarak kabul edildi.

2.2.1.5.4. Voges-Proskauer Testi

Bu test, bazı mikroorganizmaların glikozu fermente edilerek, nötral bir ürün olan acetoin meydana getirme yeteneğini tayinde kullanılır. Taze kültürden MR-VP Broth'a (Merck 1.05712) ekim yapıldı ve tüpler 37 °C de 2-7 gün inkübasyona bırakıldı. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası tüplere 0,6 ml α -naftol çözeltisi ve 0,2 ml % 40'luk KOH çözeltisinden ilave edilerek hafifçe çalkalandı ve su banyosunda (37°C de) 4 saat tutuldu. Besiyerinin üstünde 2-5 dakika içinde pembe rengin oluşu, acetoin varlığını ortaya koyduğundan pozitif reaksiyon olarak kabul edildi.

2.2.1.5.5. Sitrat Testi

Bu test, mikroorganizmaların, besi yerlerine katılan sitratı karbon kaynağı ve amonyum tuzlarını da nitrojen kaynağı olarak kullanabilme yeteneğini saptamada, bakteri cins ve türlerini identifikasyonda kullanılır. Simmons citrate yatık agara (Merck 1.0250) taze kültürlerden iğne ile inokülasyon yapıldı ve tüpler 37 °C de 2-7 gün inkübasyona bırakıldı. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası tüplerde ekim hattı boyunca üreme ile birlikte koyu mavi rengin meydana gelmesi pozitif reaksiyon olarak değerlendirildi.

2.2.1.5.6. Glukozdan Gaz Oluşturma

İçinde % 1 oranında glukoz (Merck 108342) ve Durham tüpü bulunan steril peptonlu suya taze kültürden 0,1 ml ekim yapıldı. İyice karıştırıldıktan sonra tüpler 37 °C de

1-10 gün inkübe edildi. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. Tüpler her gün sabah-akşam, gaz oluşumu önünden muayene edilerek, kontrollerle birlikte değerlendirildi. Tüplerde gaz oluşumu pozitif olarak değerlendirildi.

2.2.1.5.7. Laktozdan Gaz Oluşturma

İçinde % 1 oranında laktoz (Merck 107657) ve Durham tüpü bulunan steril peptonlu suya taze kültürden 0,1 ml ekim yapıldı. İyiçe karıştırıldıktan sonra tüpler 37 °C de 1-10 gün inkübe edildi. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. Tüpler her gün sabah-akşam, gaz oluşumu önünden muayene edilerek, kontrollerle birlikte değerlendirildi. Tüplerde gaz oluşumu pozitif olarak değerlendirildi.

2.2.1.5.8. Hareket Testi

Taze kültürlerden tüplerde dik yumuşak agar olarak hazırlanmış SIM besiyerine (Merck 1.05470) iğne uçlu öze ile tek bir hareketle inokülasyon yapıldı. 37 °C de 1-10 gün inkübe edildi. Aynı şartlarda kontrol tüpü de inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası inokülasyon hattının yanlarına doğru yayılmış, bulanıklık şeklinde gözlenen sonuç pozitif olarak kabul edildi.

2.2.1.5.9. Lisin Dekarboksilaz Testi

Bu test, mikroorganizmaların, aminoasitlerdeki karboksil grubunu enzimatik olarak ayrıştırarak (dekarboksilasyon) amin ve karbondioksit meydana getirebilme yeteneğini belirlemek için kullanılır. Reaksiyon, dekarboksilaz enzimi yardımıyla katalize edilir. Aminin meydana gelmesi ortamın pH'sını yükseltir. İçinde % 1 L-lisin (Merck 112233) içeren Miller broth'a (Sigma L3522) taze saf kültürden ekim yapıldı. Tüpler 37°C de 2-7 gün inkübe edildi. Aynı şartlarda kontrol tüpü de

inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası tüp içeriğinin mavi-mor renk alması pozitif reaksiyon olarak kabul edilmiştir.

2.2.1.6. Maya ve Küf Sayımı

Potato Dextrose Agar (PDA, Difco B 13) besi yeri kullanılmıştır. Yayma plak yöntemi ile uygun dilüsyonlardan ekimi yapılan petriler 25 °C'de 5-7 gün süreyle inkübe edildikten sonra üreyen koloniler sayılarak değerlendirilmiştir (17, 18).

2.2.1.7. Stafilokok-Mikrokok Sayımı

Baird Parker Agar Base (BP, Oxoid CM0275) besi yeri kullanılmıştır. 950 ml besi yerine 50 ml Egg yolk K-Tellurite Supplement (200 ml egg yolk, 4,25 g NaCl, 2,1 g K. Tellurite, 1000 ml distile su) aseptik olarak ilave edilerek hazırlanmıştır. Ekim sonrası 37 °C'de 24 saat inkübasyonu sonucunda oluşan berrak zon oluşturan siyah veya gri renkli, parlak, düzgün koloniler değerlendirilmiştir (17, 18).

2.3. Fiziko-Kimyasal Analizler

2.3.1. pH Değeri

Örneklerin pH değerlerini belirlemek için 10 g rendelenmiş peynir ile 10 ml saf su karıştırılarak homojenizatör yardımı ile homojenize edilmiştir. Hazırlanan karışımın pH'sı, dijital pH metre ile ölçülmüştür (23).

2.3.2. Titrasyon Asitliği

Örneklerde asitlik %laktik asit cinsinden belirlenmiştir. Bunun için 10 g peynir örneği havanda ezilip üzerine 10 ml saf su ilave edilerek homojenizatör yardımı ile homojenize edilmiştir. Üzerine 1 ml fenol fitaleyn indikatörü damlatıldıktan sonra elde edilen homojen karışımın asitliği, ayarlı 0.1 N NaOH ile titre edilerek sonuç % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (23).

$$\text{Titrasyon asitliği} = C \times 0.9 / P$$

C: Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH çözeltisi miktarı (ml)

P: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı

2.3.3. Kurumadde Oranı

Deneyde kullanılacak porselen krozelere etüvde 105°C'de 1 saat kurutulur, desikatörde soğutulduktan sonra darası alınır. Krozelere 3-5 g peynir örneği tartılır. 105°C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulan örneklerde kurumadde miktarı gravimetrik (%w/w) olarak belirlenmiştir (23).

2.3.4. Kül Tayini

Kurumadde tayini sonrası krozelere kül fırınına yerleştirilir. Fırının sıcaklık derecesi yavaş yavaş artırılarak 550°C'ye ayarlanır. Örnekler siyahlık kalmayacak şekilde yakılır. Yakma işlemi sonrasında örneklerde kül miktarı gravimetrik (%w/w) olarak belirlenmiştir (23).

2.3.5. Tuz Tayini

Homojen hale getirilmiş örnekten 5 g erlene tartılıp, üzerine sıcak saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5-10 dakika çalkalanmıştır. Çözelti süzgeç kağıdından 500 ml'lik balonjojeye süzülmüştür. Erlen 4- 5 kere sıcak su ile yıkanarak süzgeç kağıdına döküldü. Böylece hem erlende kalan hem de süzgeç kağıdında kalabilecek olan tuzun suya geçmesi sağlandı. Balonjojedeki süzüntü tam olarak soğuduğu zaman hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlandı. Bu süzüntüden erlene 25 ml alınarak üzerine 2-3 damla potasyum kromat çözeltisi eklendi. 0.1 N AgNO₃ çözeltisi ile erlendeki örnek kiremit kırmızısı renk verinceye kadar titre edildi. Titrasyonda harcanan AgNO₃ miktarı formülde yerine yazılarak hesaplama yapıldı (23).

$$\% \text{ Tuz (g)} = [(0,00585 \times V) / m] \times SF \times 100$$

V = Harcanan AgNO₃ çözeltisinin hacmi (mL)

N = Ayarlanan AgNO₃ çözeltisinin derişimi

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü (X g örnek 500 ml'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltiden de 25 ml alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 500/25= 20' dir.)

2.3.6. Yağ tayini

Van Gulik bütirometresi beherciğine 3 g peynir tartılıp, bütirometreye yerleştirildi. Üzerine 10 ml 1.50 özgül ağırlıklı H₂SO₄ eklendi. 60°C'deki su banyosuna konup peynirin tamamının erimesi sağlanmıştır. Üzerine 1 ml amil alkol eklenip çalkalandı. Bütirometrenin taksimatlı kısmına kadar asit ilave edildi, ağzı kapatılıp, 65°C'de 1100 devirde 10 dakika santrifüj edildi. Süre sonunda bütirometreden okunan değer direkt olarak %yağ olarak belirlenmiştir (23).

2.3.7. Protein tayini

Örneklerde ham protein tayini Kjeldahl Metodu ile belirlenmiştir. Protein tayini için 2,5 gram gıda örneği tartıldığı filtre kağıdı ile birlikte 800 ml Kjeldahl yakma balonuna yerleştirilip 3-5 tablet katalizör ve 25 ml H₂SO₄ ilave edilmiştir. Balon kjeldahl yakma ünitesinde içeriği berrak mavi renk alıncaya kadar yakıldı. Balon içeriğine 400 ml distile su, 75 ml %33'lük NaOH çözeltisi bir tabaka oluşturacak şekilde yavaşça ilave edildi. Distilasyon düzenine bağlandı. Distilasyon düzeneğinin diğer ucuna bağlanan erlenmayere indikatör A içeren %4'lük borik asit çözeltisinden 50 ml konuldu. Distilasyon işlemi bitince damıtık üniteneden çıkarılarak N/10 HCl çözeltisi ile titre edildi. Titrasyona pembemsi renk oluşunca son verildi. Kör deneme ile azot tayin edip düzeltme yapıldıktan sonra % azot miktarının hesabına geçildi (23).

$$\%Azot = \frac{(\text{Örnek için har. ml} - \text{Kör için har. ml HCl}) \times 0,0014 \times \text{HCl'nin N} \times \text{F} \times 100}{\text{Örnek ağırlığı (5g)}}$$

$$\% \text{Protein} = \% \text{N} \times 6,38$$

İndikatör A: 0.25 g metil kırmızısı + 0.25 g brom kresol yeşili karışımı 250 ml etil alkol içinde eritilirler.

2.4. Duyusal analizler

Örneklerin duyusal analizleri Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında görev yapan 5 akademik personel tarafından değerlendirilmiştir. Örnekler dış görünüş, iç görünüş, yapı, renk, tat ve koku açısından değerlendirmeye alınmıştır. Panelistlerin verdiği rakamlar puan olarak alınmış ve ortalamaları hesaplanmıştır. İncelenen örneklerin

duyusal analizleri Tablo 6’da verilen özellikler göz önüne alınarak TS 2174’e göre yapılmıştır.

Tablo 6. Gravyer Peynirlerinde Duyusal Muayene Değerlendirme Puanları

Dış görünüş	Puan	Panelist
- Homojen sarı renkli, temiz görünüşte	5	
- Homojen kahverengi sarımsı renkli, temiz görünüşte	4	
- Kahverengi renkli iki renklilik lekeli	3	
- Gri renkli lekeli yarıklar ihtiva eden	1-2	
İç Görünüş		Panelist
- Tek renkli, iri delikli, delik dağılımı homojen (0,7-1 cm çapında)	5	
- Tek renkli, ufak delikli, delik dağılımı homojen	4	
- Dalgalı renk, ufak delikli, homojen olmayan delik dağılımı	3	
- Yarıklar, birbirine geçmiş delikler, dalgalı renk, dalgalı lekeli renk yahut deliklerin bulunmayışı, süngerimsi görünüşte	1-2	
Yapı		Panelist
- Sert bükülebilir, temiz delikler, delik dağılımı homojen	5	
- Sert bükülebilir, temiz delikler, orta kısımda sıklaşan delikler	4	
- Kuru, kırılğan temiz delikler, kabuk altında çok sayıda ufak delikler	3	
-Yapışkan deliklerin birbirine geçmesi çizgi şeklinde yarılmalar sonradan olan şişmeler süngerimsi görünüşte	1-2	
Koku ve Tat		Panelist
- Kendine has olgun koku ve tatta	5	
- Çok az yabancı koku bulunan kendine has tatta	4	
- Yavan hafif yakıcı tat, hafif ekşimsi tat	3	
- Aşırı olgun tat, keskin yakıcı tat	1-2	

* Gravyer peynirinin kesitlerinde, büyüklükleri ve peynir yapısındaki dağılımları aynı olan gözenekler bulunmalı ve bunların çapları en çok 1 cm olmalı, peynir kesitinin 15 cm x 15 cm kare alanı içinde 4’.den fazla, gözenek bulunmamalıdır.

3. BULGULAR

Kars ili ve çevresinde üretilen 40 adet Gravyer peynir örneği kalite kriterlerinin belirlenmesi amacıyla analiz edilmiştir.

3.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Mikrobiyolojik analizler sonucu örneklerde *E.coli* bulunamamıştır. *Enterobacteriaceae* sayısı 1×10^1 - 8×10^4 kob/g, koliform 1×10^1 - 8×10^4 kob/g, toplam bakteri sayısı 8×10^5 - 8×10^8 kob/g, laktik asit bakteri sayısı 8×10^3 - 2×10^8 kob/g, propiyonik asit bakteri sayısı 4×10^2 - 2×10^4 kob/g, maya küf 1×10^1 - 4×10^4 kob/g, stafilokok-mikrokok sayısı ise 1×10^4 - 3×10^6 kob/g olarak tespit edilmiştir.

Tablo 7. Kars'ta satışa sunulan Gravyer peynirlerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g).

Gravyer peyniri (n:40)						
Mikroorganizma (kob/g)	Min.	Mak.	X	SX	Limit değerler (3)	Uygun olmayan örnek sayısı
Toplam Bakteri Sayısı	8×10^5	8×10^8	1.7×10^8	2.2×10^8	-	-
Stafilokok-Mikrokok	1×10^4	3×10^6	8.3×10^5	1×10^6	-	-
<i>E.coli</i>	-	-	-	-	-	-
Koliform Grubu	1×10^1	8×10^4	2.2×10^3	1.2×10^4	$<1 \times 10^2$	8
<i>Enterobacteriaceae</i>	1×10^1	8×10^4	2.3×10^3	1.2×10^4	-	-
Laktik Asit Bakterileri	8×10^3	2×10^8	4×10^7	5.7×10^7	-	-
Propiyonik Asit Bakterileri	4×10^2	2×10^4	8×10^3	7.1×10^3	-	-
Maya-Küf	1×10^1	4×10^4	5×10^3	1.1×10^4	$<1 \times 10^2$	17

Tablo 8. Gravyer peyniri örneklerinin (n:40) mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g).

No	Mikroorganizma grubu						
	<i>Enterobacteriaceae</i>	Koliform Grubu	Toplam Bakteri	Laktik asit Bakterileri	Propionik Asit bakterileri	Maya - küf	Staflokok- Mikrokok
1	8×10^3	8×10^2	5.6×10^6	8×10^7	1.2×10^3	8×10^2	3.6×10^4
2	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.5×10^8	1.6×10^8	7.2×10^3	$<1 \times 10^1$	3×10^6
3	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.2×10^8	8×10^7	5.6×10^3	1.2×10^3	4×10^5
4	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.5×10^7	7.2×10^6	1×10^4	4×10^2	1×10^4
5	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2.8×10^8	4×10^7	4.8×10^3	$<1 \times 10^1$	1.3×10^6
6	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3.2×10^7	3.2×10^7	9.2×10^3	$<1 \times 10^1$	2.4×10^5
7	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	9.6×10^5	2.4×10^5	1.2×10^4	$<1 \times 10^1$	2×10^4
8	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.1×10^8	1×10^8	4.8×10^3	$<1 \times 10^1$	1.2×10^6
9	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	8.4×10^7	4.4×10^7	2×10^3	$<1 \times 10^1$	2.8×10^5
10	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2×10^7	2.4×10^7	2.4×10^3	4×10^2	2×10^5
11	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.6×10^8	2×10^8	3.6×10^3	4×10^3	1.2×10^6
12	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3.6×10^7	1.6×10^8	1.3×10^4	8×10^3	1.1×10^4
13	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.7×10^7	2.2×10^7	2×10^4	4×10^2	2.4×10^5
14	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3.6×10^7	6×10^7	4.8×10^3	$<1 \times 10^1$	2×10^5
15	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	8×10^5	5.6×10^5	1.2×10^3	$<1 \times 10^1$	1.2×10^5
16	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	7.6×10^7	4.7×10^7	2×10^4	$<1 \times 10^1$	5.6×10^5
17	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	4.4×10^6	1.2×10^5	7.6×10^3	$<1 \times 10^1$	2.8×10^5
18	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.9×10^7	1.8×10^8	9.2×10^3	8×10^2	8×10^4
19	1.6×10^3	1.2×10^3	2.4×10^6	1.6×10^8	4.8×10^3	2.8×10^4	1.6×10^6
20	8×10^4	8×10^4	8×10^7	2×10^8	2×10^3	4×10^4	1.4×10^6
21	$<1 \times 10^1$	4×10^2	2×10^8	4.4×10^7	5×10^2	2×10^3	3×10^6
22	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2×10^6	2×10^6	4×10^2	3.4×10^4	1.5×10^5
23	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	7.6×10^6	7.6×10^7	1.2×10^3	3.6×10^4	3×10^6

Tablo 8. Gravyer peyniri örneklerinin (n:40) mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g).
(Tablo 8 devamı)

No	Mikroorganizma grubu						
	<i>Enterobacteriaceae</i>	Koliform Grubu	Toplam Bakteri	Laktik asit Bakterileri	Propionik Asit bakterileri	Maya - küf	Stafilokok-Mikrokok
24	$<1 \times 10^1$	4×10^2	6×10^8	1.2×10^8	6.8×10^3	4×10^3	1.1×10^6
25	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	5.6×10^7	8.4×10^5	4×10^2	$<1 \times 10^1$	1.1×10^5
26	2.4×10^3	1.6×10^3	1×10^8	4.8×10^5	8×10^3	9.2×10^3	1.4×10^6
27	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	5×10^8	1.6×10^4	1.2×10^3	$<1 \times 10^1$	3.8×10^5
28	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	4.3×10^7	3.2×10^5	2.8×10^3	$<1 \times 10^1$	4.6×10^5
29	1.2×10^3	1.6×10^3	7.6×10^8	3.6×10^6	1.2×10^4	6.8×10^3	1.3×10^5
30	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3×10^8	4.8×10^4	1.4×10^4	$<1 \times 10^1$	2.2×10^5
31	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.3×10^8	6.8×10^4	1.3×10^4	$<1 \times 10^1$	9.8×10^5
32	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3.3×10^8	8×10^3	4.8×10^3	$<1 \times 10^1$	1.1×10^5
33	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.2×10^8	2.8×10^6	2×10^3	$<1 \times 10^1$	3.8×10^4
34	1.6×10^3	1.6×10^3	8×10^8	1.2×10^5	1.8×10^4	1.8×10^4	3.7×10^5
35	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2.2×10^8	7.2×10^6	1.2×10^4	$<1 \times 10^1$	4.8×10^5
36	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1.3×10^7	1.3×10^7	2.8×10^3	$<1 \times 10^1$	1.4×10^5
37	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	3.5×10^8	9.2×10^6	7.2×10^3	$<1 \times 10^1$	3.7×10^5
38	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	6.8×10^7	1.6×10^6	1.4×10^4	$<1 \times 10^1$	2.5×10^6
39	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	8×10^8	8×10^4	1.3×10^4	$<1 \times 10^1$	1.2×10^6
40	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	7.6×10^7	4×10^6	1.4×10^4	$<1 \times 10^1$	2.7×10^4

3.2. Fiziko- kimyasal analiz sonuçları

Örneklerin yağ miktarı %23 - 42, kül oranı %3.95 - 6.61, pH değerleri 5.73 - 6.82. kurumadde oranı %63.2 - 79.63, protein miktarı %23.7 - 33.3 ve tuz miktarı ise %1.03 - 5.57 arasında değişmektedir.

Tablo 9. Kars'ta satışa sunulan Gravyer peynirlerinin fiziko-kimyasal analiz sonuçları (%).

Gravyer peyniri (n: 40)						
Kriter (%)	Min	Mak	X	SX	Limit değerler (3)	Uygun olmayan örnek sayısı
Yağ	23	42	33.65	4.12	30-48	7
Kül	3.95	6.61	4.98	0.67	-	-
pH	5.73	6.82	6.02	0.29	-	-
Kurumadde	63.2	79.63	69.88	3.74	62	-
Tuz	1.03	5.57	2.35	1.143	3-10	34
Protein	23.7	33.3	28.89	2.295	-	-

Tablo 10. Gravyer peyniri (n:40) örneklerinin fiziko-kimyasal analiz sonuçları (%).

Gravyer peyniri (n:40)							
No	Yağ	Kül	pH	KM	Asitlik %La	Tuz	Protein
1	30	4.69	6.78	68.06	0.064	1.6	26.7
2	33	5.53	6.82	74.12	0.043	2.2	30.5
3	33.5	4.96	5.95	72.52	0.100	5.6	26.6
4	38	3.99	6.24	72.62	0.050	1.8	23.7
5	30	4.66	6.15	74.47	0.050	1.3	28.6
6	29.5	5.85	6.29	70.04	0.028	1.6	27.4
7	33	4.76	6.01	70.79	0.100	2.3	29.6
8	36	4.43	5.89	69.32	0.144	1.4	30.3
9	30	4.66	6.42	68.05	0.039	1.7	31.6
10	29	4.33	5.73	66.73	0.133	1.3	32.4
11	33	4.32	5.89	66.32	0.144	1.03	30.2
12	32	4.62	6.24	73.78	0.046	5.2	33.3
13	30	4.65	6.08	68.2	0.032	1.4	32.1
14	35	5.57	6.15	70.56	0.043	1.5	28.6
15	32	4.72	5.93	72.37	0.061	1.7	27.9
16	27	6.61	5.88	73.15	0.057	3.5	29.2
17	30	4.86	5.98	68.5	0.075	1.1	27.4
18	34	5.18	5.94	72.45	0.075	2.6	27.0
19	23	4.75	5.83	68.75	0.064	2.3	29.2
20	33	5.24	5.73	67.44	0.057	1.2	30.1
21	34	4.73	5.93	67.34	0.079	1.5	23.9
22	29	6.09	5.82	79.63	0.072	2.1	29.9
23	36	6.08	6.19	68.72	0.068	2.6	30.3
24	35	4.39	5.88	65.69	0.054	2.9	28.2
25	31	4.96	5.9	68.21	0.09	2.0	27.6

Tablo 10. Gravyer peyniri (n:40) örneklerinin fiziko-kimyasal analiz sonuçları (%).
(Tablo 10 devamı)

Gravyer peyniri (n:40)							
No	Yağ	Kül	pH	KM	Asitlik %La	Tuz	Protein
26	35	4.85	6.0	69	0.054	2.9	30.0
27	32	4.35	5.5	64	0.061	2.4	30.9
28	35	5.04	5.9	63.25	0.075	2.5	28.1
29	39	6.28	6.45	68.21	0.046	2.3	31.1
30	38	5.21	6.0	72.13	0.039	1.8	30.2
31	40	4.98	5.42	78.2	0.068	2.4	30.1
32	42	4.57	6.2	70.65	0.075	3.9	25.8
33	40	4.32	5.9	71.3	0.09	2.4	25.4
34	39	5.23	5.76	64	0.036	2.5	27.5
35	35	6.22	6.1	68.3	0.043	4.8	31.5
36	32	5.54	5.78	63.2	0.050	4.8	25.4
37	28	4.25	5.65	69.1	0.050	1.3	26.3
38	30	4.21	6.45	70.36	0.057	1.5	29.2
39	35	5.9	6.23	69.14	0.09	2.2	31.3
40	26	3.95	5.94	76.6	0.086	2.5	30.4

3.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz sonucu örneklerin düşük puan aldığı ve duyusal bir kalite standardı taşımadığı tespit edilmiştir. Örneklerin tamamında iç görünüş oldukça farklılık arz etmiş, özellikle gözenek dağılımları ve büyüklükleri değişkenlik göstermiştir.

Tablo 11. Örneklerin duyusal analiz sonuçları

Gravyer peynirleri (n: 40)				
Kriter	Min	Mak	X	SX
Dış görünüş	2	4	3.35	0.66
İç Görünüş	2	4	2.82	0.67
Yapı	1	4	2.67	0.94
Koku ve Tat	1	4	3.12	0.72

- Analizde 1 en düşük 5 en yüksek puan olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 12. Gravyer peynirlerinin duyu analizi sonuçları

Gravyer peyniri (n: 40)				
No	Dış görünüş	İç görünüş	Yapı	Koku-Tat
1	3	2	1	3
2	3	3	1	3
3	4	2	2	4
4	2	2	2	4
5	4	3	2	3
6	3	3	2	3
7	3	2	3	3
8	4	3	3	3
9	4	2	2	4
10	4	2	1	3
11	3	2	4	1
12	4	3	3	3
13	3	4	4	3
14	2	3	4	3
15	2	3	3	3
16	4	3	2	3
17	4	3	4	2
18	4	3	2	3
19	3	3	1	3
20	3	3	2	3
21	4	3	2	3
22	3	4	2	2
23	4	2	2	1
24	3	2	2	4
25	4	2	3	3

Tablo 12. Gravyer peynirlerinin duyu analizi sonuçları

(Tablo 12 devamı)

Gravyer peyniri (n: 40)				
No	Dış görünüş	İç görünüş	Yapı	Koku-Tat
26	4	3	3	4
27	3	3	3	3
28	4	3	4	4
29	4	3	4	3
30	3	4	4	3
31	3	2	3	3
32	2	2	4	4
33	3	4	3	4
34	3	4	3	3
35	4	2	3	4
36	4	4	3	3
37	4	3	3	3
38	3	3	4	3
39	3	3	2	4
40	3	3	2	4

Analizler sonrası örneklerden 8 tanesinin (%20) koliform grubu bakteri sayısı yönünden. 17 tanesinin (%42.5) maya-küf sayısı yönünden. 34 örneğin (%85) tuz miktarı ve 7 örneğin (%17.5) yağ oranı nedeniyle Gravyer peyniri standardına uygun olmadığı belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Analiz edilen 40 adet gravyer peynirinde özellikle mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal özelliklerin çok farklı olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların birçok sebebi mevcuttur. Gravyer peyniri genellikle çiğ süttten yapılmaktadır. Bu durumda üretimde kullanılan süttün mikrobiyel yükü ve kimyasal özellikleri de elbette oldukça önemlidir. Üretimde ve olgunlaştırmada kontrollü fermentasyon kullanılmadığından her bir ürün farklı yapıda ve farklı niteliklerde olmaktadır. Gravyer peyniri, olgunlaştırma aşaması aylar süren bir peynirdir. Analize alınan peynirlerin olgunluk dereceleri elbette ki peynirin mikrobiyolojik ve kimyasal kompozisyonunu değiştirecektir (11, 12, 14).

Örneklerde toplam bakteri sayısı ve laktik asit bakteri sayısı yüksek çıkmıştır. Gravyer peynirinde uzun süren olgunlaştırma periyodu boyunca laktik asit bakterileri ve propiyonik asit bakterileri ortama hakim olmakta ve sayıca artmaktadır. Peynir olgunlaşmasının ilk üç haftasında yüzeyde gelişen mayalar olgunlaşma periyodu boyunca sayıca artarak yüzeyde oluşan asitliği nötrlerler. Gravyer yüzeyinde gelişen küf ve bazı bakteriler yüzeyde gelişerek peynir aromasına olumlu katkıda bulunabilmektedir. Aynı zamanda peynirde lipoliz ve proteoliz üzerinde de etkilidirler (27, 33). Koliform grubu bakterilerin ve maya-küf sayısının örneklerin çoğunda yüksek sayıda bulunması uzun süren olgunlaştırma esnasında yüzeyde kontaminasyona bağlanabilir. Stafilokok- mikrokok sayısının yüksek olması gravyer üretimi ve olgunlaştırılması aşamasında hijyen sorunu olduğunu göstermektedir. Kontaminasyonun dışında gravyer peyniri yüzeyinde henüz peynirin olgunlaşması üzerine etkileri tam olarak aydınlatılmamış bazı mikrokoklar ve stafilokoklar identifiye edilmiştir (25).

Olgunlaşma periyodunda mikroorganizmalar arasında gerçekleşen etkileşim peynirin kimyasal yapısında da değişikliklere neden olur. Türkiye’de sadece kuzeydoğu bölgesinde üretimi yapılan bu güçlü aromaya sahip, değerli peynir üzerine yok denecek kadar az sayıda araştırma mevcuttur.

Gravyerin kimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada gravyer peynirlerinde %68.20 kurumadde, %33.45 yağ, %35.01 yağsız kurumadde, %28.95 protein, %4.94 kül ve %3.70 tuz olduğunu belirlenmiştir (30). Bu sonuçlar araştırma bulgularımızla paralellik göstermektedir. Yine çok sayıda örnekte tespit ettiğimiz düşük tuz konsantrasyonu dikkat çekicidir. Peynir üreticileri ile yapılan görüşmelerde peynirde olgunlaşmanın sağlanması ve gözenek oluşumu için tuz miktarının düşük tutulduğu belirtilmiştir. Zerfidis ve ark. (35) 6 ay olgunlaşmış gravyer peynirlerinde pH ve yağ miktarının oldukça yüksek olduğunu fakat bunun aksine tuz oranının diğer Swiss peynirlerine göre oldukça düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Grappin ve ark.(13) ise gravyer peynirinde proteolizin gerçekleşmesi ve özellikle propiyonik asit fermentasyonunun oluşumunda tuz konsantrasyonunun oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Gözenekli peynirlerde tuz konsantrasyonunun mikrobiyal flora, CO₂ oluşumu ve dolayısıyla gözenek şekillenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmada tuz konsantrasyonu arttıkça gözenek miktar ve büyüklüğünün azaldığı tespit edilmiştir (19).

Analiz edilen peynirlerde rutubet miktarları da oldukça düşük bulunmuştur. Sert peynirler grubuna giren Gravyer peynirinde uzun süren olgunlaştırma periyodu sert bir kabuk oluşumuna neden olmaktadır. Bu tip peynirlerde nem içeriği peynirin tekstür, aroma ve tat gibi farklı karakteristiklerine oldukça etkilidir (11,12).

Hayvancılık bölgesinde yer alan ilimizin süt üretim potansiyeli oldukça yüksektir. Üretilen sütün büyük bir bölümü mandıralarda ve küçük aile işletmelerinde peynire işlenmektedir. Bölgenin iklim şartları dikkate alındığında ancak 2 - 3 aylık yaz döneminde bol miktarda ve kaliteli süt elde edilebilmektedir. Yılın diğer bölümünde süt miktarı ve verimi düşmektedir. İlimizde Gravyer peyniri üreticileri ile yapılan

görüşmeler sonucu yaşanan en büyük problemin özellikle büyük kapasiteli fabrikalar için sürekli ve kaliteli süt bulamamaları olduğu belirlenmiştir (1,5).

Sürekli sağlanabilecek hammadde temini sorununun yanında kaliteli süt eldesi de sıkıntı oluşturmaktadır. Hayvan sahiplerinin yetiştiricilik konusunda bilgilendirilmesi, sağlıklı hayvanlardan hijyenik şartlarda, sağım makineleri kullanılarak mikroorganizma yükü düşük, kaliteli süt eldesi sağlanmalıdır. Hayvan sahiplerinin bilinçlendirilmesi hem verimin hem de kalitenin artırılabilmesi için şarttır.

İlimizde üretilen gravyer peynirinin büyük oranı mandıralarda çiğ süt kullanılarak geleneksel yöntemler ile üretilmektedir. Kontrolsüz şartlarda üretimi yapılan bu peynirlerin standart bir kaliteyi taşıması mümkün değildir. Bu durum elbette gravyer peynirinin kalitesini düşürmekte ve tüketiciyi olumsuz etkilemektedir. Aynı şekilde değişken kalitedeki bu peynirlerin pazar payı alması mümkün değildir. Tüketici talebini artırmak ve pazarda yer almak ve rekabet ortamı sağlayabilmek için mutlaka standart kalite yakalanmalıdır.

Sağlıklı ve kaliteli bir peynir üretiminde elbette starter kültür kullanımı şarttır. Üretimde kullanılacak starter kültürler hem standart kalite sağlayacak hem de kontrollü şartlarda yapılacak üretim ile istenen tat ve aromayı sağlayacaktır. Böylelikle çiğ süt kullanan peynir üreticileri ısı işlemi görmüş süttten de lezzetli ve aromalı peynir üretiminin yapılabileceğini görerek çiğ süt kullanımından vazgececektir (22).

Sağlıklı gıda üretimi, üretimin her aşamasında hijyen kurallarına uyulması ile sağlanabilir. Maalesef ilimizde gravyer peyniri üretimi yapan, kalite standardı belgesine sahip, HACCP programı uygulayan işletmeler yok denecek kadar azdır. Bu büyük eksiklik giderilmeli, üretim mandıralardan ve küçük aile işletmelerinden fabrikalara taşınmalıdır. Ancak bu durumda kalite standardı etiketi taşıyan, ambalajlı ürünlerin üretimi sağlanabilir ve yine ancak bu ürünler pazarda yer alabilir.

Üreticilerin belirttiği bir diğer sorun ise gravyer peyniri üretiminde kalifiye eleman yetersizliğidir. Bu nedenle ülkemize gelişi 1930'lu yıllara dayanan bu peynirin o yıllarda 15 – 20 noktada üretimi yapılırken günümüzde bu sayı ilimizde sadece 3. ülke genelinde 10'u geçmemektedir. Geleneksel üretim yönteminde usta-çırak ilişkisine dayanan üretim metodu ancak iyi yetişmiş bir usta ile devam ettirilebilmektedir. İster küçük kapasiteli ister büyük kapasiteli olsun her üretim hattında kalifiye eleman büyük bir ihtiyaç oluşturmuştur (6,21,34). Bu sorunun çözümü için üretim hattında çalışabilecek gıda işçilerinin hijyen ve sanitasyon ile peynir yapımı konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Süt ürünleri çalışanlarının özellikle hijyen ve sanitasyon konusunda eğitilmesini amaçlayan seminerlerin düzenlenmesi ilimizde üretilen süt ürünlerinin daha sağlıklı ve kaliteli olmasında çok büyük etki yapacaktır.

Sonuç olarak; Ülke genelinde Kars gravyeri olarak tanınan peynirin kalitesini artırmak ve markalaştırabilmek için öncelikle hayvan sahipleri ve süt üreticilerinin eğitilmesi gerektiği, üretiminin mandıra ve küçük aile işletmelerinden fabrikalara taşınarak modern üretim yöntemleri kullanılması ve üretimde kalifiye eleman çalıştırılması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca Gravyer peyniri üretimi için gıda sektöründe vazgeçilmez temel kuralları olan “kaliteli hammadde-kaliteli ürün” ile “Üretimin her aşamasında hijyen ve sanitasyon kurallarına bağlılık” ilkelerini uygulamak şarttır.

5. ÖZET

Bu araştırma Kars Gravyer peyniri olarak tanınan peynirin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ve üretim aşamasındaki sorunların tespit edilmesi amacıyla planlanmıştır.

Kars'ta farklı satış noktalarından temin edilen 40 adet gravyer peyniri örneği mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duyuusal yönden incelenmiştir.

Analizler sonrası örneklerden 8 tanesinin (%20) koliform grubu bakteri sayısı yönünden, 17 tanesinin (%42.5) maya-küf sayısı yönünden, 34 örneğin (%85) tuz miktarı ve 7 örneğin (%17.5) yağ oranı nedeniyle Gravyer peyniri standardına uygun olmadığı belirlenmiştir.

Üretim yönteminde standardizasyon eksikliğinin kalitede ciddi sorunlara sebep olduğu ve üretim hattı boyunca hijyen ve sanitasyon kurallarının noksanlığı tespit edilmiştir.

6. SUMMARY

The goal of this study was to identify the characteristic features of the type of cheese known as Kars Gravyer cheese and to identify problems in the production process. Forty samples of gravyer cheese procured from different points of sale in Kars were subjected to microbiological, physicochemical and organoleptic analysis.

The analysis showed that many of the samples did not conform to the Gravyer cheese standard: 8 samples (20%) with regard to coliform bacteria count, 17 samples (42.5%) with regard to yeast-mold count, 34 samples (85%) with regard to the amount of salt and 7 samples (17.5%) with regard to the percentage of fat.

The study identified serious quality problems due to the lack of standards in production methods as well as a lack of rules for hygiene and sanitation on the production line.

7. KAYNAKLAR

1. **Acay İ.:** Kişisel Görüşme. Süt Ürünleri Üreticisi.
2. **Anon:** Kars Tarım İl Müdürlüğü. Kontrol Şube Müdürlüğü. 2008 Yılı Süt Üreticileri Üretim ve Kapasite Raporları. 2008.
3. **Anon:** Türk Standartları Enstitüsü TS 2174 Gravyer Peyniri Standardı. 1989.
4. **Arda M.** Temel Mikrobiyoloji; Genişletilmiş İkinci Baskı. Medisan Yayın Serisi no 46. 2000. Medisan Yayınevi, Ankara.
5. **Aydın Y:** Kişisel Görüşme. Süt Ürünleri Üreticisi. Kars 2009.
6. **Ayvazoğlu A:** Kişisel Görüşme. Süt Ürünleri Üreticisi. Kars 2009.
7. **Dikbaş N. Şengül M. Ertugay MF:** Erzurum'da Üretilen Çeçil Peynirlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9.Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs 2006. Bolu.
8. **Düzey II Bölgeleri Kalkınma Programı:** Pazarlama Araştırmaları. Süt ve Süt Ürünleri - TRA2. RD-AKKM.419.TR. Kasım 2007.
9. **Fernandes R:** Microbiology Handbook Dairy Products. Leatherhead Publishing, a Division of Leatherhead Food International Ltd. Randalls Road. Leatherhead. Surrey KT22 7RY. UK. 2008.
10. **Fox PF. Guinee TP. Cogan TM. McSweeney PLH:** Fundamentals of Cheese Science. An Apsen Publication. Apsen Publishers Inc.Gaithersburg. Maryland. 2000.
11. **Fox PF. McSweeney PLH. Cogan TM. Guinee TP:** Cheese Chemistry. Physics and Microbiology . Third Edition. Volume 2 Major Cheese Groups. Elsevier Academic Pres. 84 Theobald's Road. London WC1X 8RR. UK. 2004a.
12. **Fox PF. McSweeney PLH. Cogan TM. Guinee TP:** Cheese Chemistry. Physics and Microbiology . Third Edition. Volume 1 General Aspects. Elsevier Academic Pres. 84 Theobald's Road. London WC1X 8RR. UK. 2004b.

13. **Grappin R. Lefier D. Dasen A. Pochet S.** Characterizing ripening of Gruyere de comte: influence of time \times temperature and salting conditions on eye and slit formation. *Int Dairy J* 1993; 3: 313-328.
14. **Gunasekaran S. Ak MM:** Cheese Rheology and Texture. CRC Pres Taylor&Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW. Suite 300 Boca Raton. FL 33487-2742. Florida USA 2003.
15. **Gülmez M. Güven A:** Kars İlinde Satışa Sunulan Çeçil Peynilerinin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. *Kafkas Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Dergisi.* 7 (1) 63-70. 2001
16. **Gülmez M. Oral N. Güven A. Baz E. Sezer Ç. Duman B:** Kars'ta Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. *Kafkas Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Dergisi.* 10 (2) 183-188. 2004.
17. **Halkman AK.** Merck Practise of Food Microbiology. Başak Matbaacılık Ltd Şti. Ankara. Turkey. pp: 1-358. **2005.**
18. **Harrigan WF.** Laboratory Methods in Food Microbiology. Third edition. Academic Press. California. USA. pp: 1-532. **1998.**
19. **Huc D. Roland N. Grenier D. Challos S. Michon C. Mariette F.** Influence of salt content on eye growth in semi-hard cheeses studied using magnetic resonance imaging and CO₂ production measurements. *Int Dairy J* 2014; 35: 157-165.
20. **İnal T. Ergün Ö:**“Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi” Panzehir Yayınları-1. İstanbul 1990.
21. **Koç Y:** Kişisel Görüşme. Gravyer üreticisi. Kars 2010.
22. **Kosikowski. F. V.:** Cheese and Fermented Products 2nd End. Pp. 40-41. Ann Arbor. Michigan: Edwards Brother Ine. 1977.
23. **Kurt A. Çakmakçı S. Çağlar A.** Süt ve mamulleri muayene ve analiz metodları rehberi- Genişletilmiş 6. Baskı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/D. Erzurum. 1996.
24. **Lavanchy P. Bütikofer U :** Caractérisation Sensorielle de Fromages à Pâte Dure ou Mi-Dure Fabriqués en Suisse. (Sensory characterization of Swiss hard and Semi-Hard Cheeses). *Travaux Chimiques en Alimentation et Hygiène.* 90 (6). 1999. 670-683. Alınmıştır “Mallia S. Fernandez-Garcia E. Olivier Bosset J:

- Comparison of Purge and Trap and Solid Phase Microextraction Techniques for Studying the Volatile Aroma Compounds of Three European PDO Hard Cheeses. *International Dairy Journal*. 15. 741–758. 2005.
- 25. Nollet LML. Toldra F:** Handbook of Dairy Foods Analysis. CRC Pres Taylor&Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW. Suite 300 Boca Raton. FL 33487-2742. Florida USA 2010.
- 26. Öksüztepe G. Patır B. Dikic A. İlhak Oİ:** Elazığ'da Tüketime Sunulan Vakum Paketli Taze Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. Fırat Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi. 23 (2) 9-94. 2009.
- 27. Robinson RK:** Dairy Microbiology Handbook. Third Edition. The Mikrobiology of Milk and Milk Products. John Wiley and Sons Inc. New York. USA 2002.
- 28. Tan S. Ertürk YE:** Tarımsal Ekonomi Araştırma Ens.. Bakış. TEAE Sayı 1. Nüsha 11. Aralık 2002.
- 29. TÜİK:** Hayvansal Üretim 2008. Haber Bülteni. Sayı 83. 14 Mayıs 2009.
- 30. Ulutaş Z. Çağlar A. Kurt A:** Kars Gravyer Peynirinin Yapılışı. Duyusal. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda* 18 (3) 197–202. 1993.
- 31. Üçüncü M:** “A’ dan Z’ ye Peynir Teknolojisi”. Cilt II. Ege Üniv. Gıda Müh. Mete Basım Matbaacılık. İzmir 2004.
- 32. Vanos V. Cox L.** Rapid routine method for the detection of lactic acid bacteria among competitive flora. *Food Microbiol* 1986; 3: 223-234.
- 33. Walstra P. Geurts TJ. Noomen A. Jellema A. Van Boekel MAJS:** Dairy Technology. Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker Inc. 270 Madison Avenue. New York. NY 10016.USA. 1999.
- 34. Yılmaztürk G:** Kişisel Görüşme. Gravyer ustası. Kars 2009.
- 35. Zerfiridis GK. Vafopoulou-Mastrogiannaki A. Litopoulou-Tzanetaki E.** Changes During Ripening of Commercial Gruyere Cheese. *J Dairy Sci* 1984; 67: 1397-1405.

8. EKLER

8.1. Ayıraç ve Çözeltiler

AgNO₃ (0.1N) çözeltisi

Saf AgNO₃ (Merck 101510) 2 saat 155°C'de etüde kurutulur. Desikatörde soğuması beklendikten sonra 16.9890 g tartılarak 1 litrelik balon jodede hacim saf su ile 1 litreye tamamlanır. Kahverengi şişede muhafaza edilir.

Borik asit (%4'lük) çözeltisi

40 g borik asit (Merck 100162) tartılarak 1000 ml'lik balon jodede hacim saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır.

Fenolftalein çözeltisi (%1'lik)

1 g Fenolftalein (Merck 107233) tartılarak 100 ml'lik balon jodede hacim %95'lik etil alkol ile 100 ml'ye tamamlanır.

H₂SO₄ (d:1.50) çözeltisi

Kesif sülfürik asitten (Merck 109982) 512 ml alınıp saf su ile sulandırılarak hacim litreye tamamlanır.

HCl (0.1 N) çözeltisi

8.3 g HCl (Merck 100317) alınarak 1000 ml'lik balon jodede hacim saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır. Çözeltinin faktör tayini için Na₂CO₃ (Merck 106392) kullanılır.

İndikatör A çözeltisi

0.25 g metil kırmızısı ve 0.25 g brom kresol yeşili karışımı 250 ml etil alkol içinde eritilir.

KOH (%40'lık) çözeltisi

40 gram KOH (Merck 105033) tartılarak 100 ml'lik balon jode hacim saf su ile 100 ml'ye tamamlanır.

Lugol Çözeltisi

2 g potasyum iyodür saf su içerisinde iyice çözüldükten sonra, iyice ezilmiş 1 g iyot kristali ilave edilir. Son hacim saf su ile 300 ml'ye tamamlanır. Tam bir çözünme sağlanana kadar karıştırılır.

Metil Kırmızısı çözeltisi

0.1 g Metil kırmızısı (Merck 106076) tartılarak 300 ml %96'lık etil alkol ve 200 ml saf su içerisinde eritilerek hazırlanır.

Metilen Mavisi Kullanma Solüsyonu

Metilen mavisi (stok solüsyonu) 30 ml, saf su (%0.01 KOH'lı) 100 ml, önce saf su içine %0.01 oranında KOH konur ve karıştırılır. Sonra 30 ml stok metilen mavisi solüsyonu katılır ve iyice karıştırılır. Bir gün bekletildikten sonra filtre kağıdından süzülerek cam kapaklı şişelerde muhafaza edilir.

Metilen Mavisi Stok Solüsyonu

Metilen mavisi 1.5 g, alkol (%95) 100 ml metilen mavisi havana konur az miktarda alkol yardımıyla iyice ezilir. Bir şişeye alınan solüsyon 4-5 saat çalkalanır ve 24 saat bekletildikten sonra filtre kağıdından süzülür ve şişelerde saklanır.

Modifiye Chalmers Agar

20 g laktoz, 20 g D(+) glukoz, 3 g soy peptone, 3 g meat ekstrakt, 3 g yeast ekstrakt, 20 g CaCO₃, 15 g agar, tartılarak 1000 ml saf su içinde eritilir, 0,5 ml %1'lik neutral red solüsyonu eklenir ve sterilizasyon öncesi pH 6,0'a ayarlanır. 121°C'de 15 dk otoklavda steril edilir.

NaOH (%33'lük) çözeltisi

330 g NaOH (Merck 106498) tartılarak 1000 ml'lik balon jodede hacim saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır.

NaOH (0.1N) çözeltisi

4 g NaOH (Merck 106498) tartılarak 1000 ml'lik balon jodede hacim saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır. Çözeltinin faktör tayini için okzalik asit dihidrat (Merck 100495) kullanılır.

Potasyum Kromat (%5'lik) Çözeltisi

5 g potasyum kromat (Merck 104952) tartılarak 100 ml'lik balon jodede hacim saf su ile 100 ml'ye tamamlanır.

Ringer Solüsyonu (1/4)

2,25 g NaCl, 0,105 g KCl, 0,06 g susuz CaCl₂, 0,05 g NaHCO₃ tartılır. Bir miktar saf su içerisinde eritilir. Son hacim 1 L'ye tamamlanır. Solüsyonun pH'sı 6,9 ± 0,1'e ayarlanır.

Sulu Fuksin Kullanma Solüsyonu

Bazik fuksin (stok solüsyonu) 10 ml, saf su 100 ml fuksin stok çözeltisi ile saf su iyice karıştırılır ve filtre kağıdından süzülür.

Sulu Fuksin Stok Solüsyonu

Bazik fuksin 3 g, alkol (%95) 100 ml bazik fuksin havana konur az miktarda alkol yardımıyla iyice ezilir. Bir şişeye alınan solüsyon 4-5 saat çalkalanır ve 24 saat bekletildikten sonra filtre kağıdından süzülerek koyu renkli cam kapaklı şişelerde saklanır.

α- Naftol Çözeltisi

5 g α- naftol (Merck 822289), %96'lık 100 ml etil alkol içerisinde eritilerek hazırlanır.

9. ÖZGEÇMİŞ

Gaziantep 1980 doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi 1987-1998 yılları arasında Kars'ta tamamladım. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümünde 1999 yılında başladığım lisans eğitimimi, 2003 yılında "Gıda Mühendisi" unvanı alarak tamamladım. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi'nde 2003 yılında Proje Müdürü olarak başladığım Tepe İnşaat A.Ş.'deki çalışma hayatıma 2004 yılında Ankara Esenboğa Havaalanı Projesi ile devam ettim. Askerlik görevimi 2005-2006 yılları arasında Asteğmen olarak Bursa Işıklar Askeri Lisesi'nde Kontrol Teşkilatı Gıda Mühendisi olarak yaptım. Kars'ta 2006 yılında bu zamana uzanan zaman diliminde Gıda danışmanlık şirketi ve frigofrik gıda dağıtım zincirleri konusunda faaliyet gösteren özel bir şirket ile reklamcılık ve medikal şirketleri kurarak iş hayatına devam ettim. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü'nde 2009 yılında yüksek lisansa başladım.