

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AĞRI İLİNDE TÜKETİME SUNULAN YOĞURTLARIN
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ**

VETERİNER HEKİM Erol Gazi HİSOĞLU
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

VAN-2007

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AĞRI İLİNDE TÜKETİME SUNULAN YOĞURTLARIN
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ**

VETERİNER HEKİM Erol Gazi HİSOĞLU
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Yakup Can SANCAK
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Emrullah SAĞUN
Üye

Yrd. Doç. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK
Üye

TEZ KABUL TARİHİ
27/03/2007

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans Tez konusunun seçiminde, araştırmanın yürütülmesinde ve her konuda yol gösteren saygıdeğer tez danışmanım Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Yakup Can SANCAK'a, araştırmamda desteklerini gördüğüm Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Emrullah SAĞUN, Doç. Dr. Sema AĞAOĞLU, Doç. Dr. Mustafa ALIŐARLI, Doç. Dr. Kamil EKİCİ, Yrd. Doç. Dr. Özgür İŐLEYİCİ ve Yrd. Doç. Dr. Hakan SANCAK'a, çalışmamda her türlü kolaylığı sağlayan saygıdeğer 12 nci Mekanize Piyade Tugay Komutanı Tuğgeneral İzzet OCAK'a, Kurmay Başkanı Kurmay Albay Mehmet GÖKBAYRAK'a, ayrıca benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim İpek HİSOĞLU'na ve canım oğlum Buğra Yarkın HİSOĞLU'na teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve onay.....	I
TEŞEKKÜR	II
İÇİNDEKİLER	III
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Yoğurdun Tarihçesi.....	6
2.2. Yoğurdun Tanımı.....	7
2.3. Yoğurdun Bileşimi	7
2.4. Yoğurt Çeşitleri.....	9
2.5. Yoğurdun Ülkemizdeki Yeri ve Önemi	11
2.6. Yoğurdun Gıda Maddesi Olarak Önemi	12
2.7. Yoğurdun Üretimi	14
2.7.1. Hammadde	17
2.7.2. Klarifikasyon	18
2.7.3. Standardizasyon	18
2.7.4. Yoğurt üretiminde kullanılan stabilizatörler	18
2.7.5. Sütün homojenize edilmesi	19
2.7.6. Isıl işlem	19
2.7.7. Isıtılmış sütün inkübasyon sıcaklığına kadar soğutulması	20
2.7.8. Starter kültürler.....	20
2.7.8.1. <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	21
2.7.8.2 <i>Streptococcus thermophilus</i>	22
2.7.9. Sütün İnkübasyonu	22
2.7.10. Soğutma	23
2.7.11. Ambalaj ve taşıma	23
2.8. Yoğurdun Özellikleri	23
2.8.1. Görünüş ve kıvam	24

2.8.2. Tat ve koku	24
2.8.3. Dayanıklılık	24
2.8.4. Hijyenik kalite	25
2.9. Yoğurt Kusurları	25
2.9.1. Yapı ve görünüş kusurları.....	25
2.9.2. Tat ve aroma kusurları.....	25
2.10. Yoğurtla İlgili Yapılan Araştırmalar.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Gereç.....	31
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Mikrobiyolojik analizler	31
3.2.1.1. Dilüsyonların hazırlanması ve besiyerlerine ekim.....	31
3.2.1.2. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı	31
3.2.1.3. <i>Escherichia coli</i> sayımı	34
3.2.1.4. <i>Staphylococcus aureus</i> ve koagülaz pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı.....	37
3.2.1.5. <i>Salmonella</i> spp.'nin tespiti.....	39
3.2.1.6. Maya-küf sayımı	44
3.2.2. Kimyasal analizler	46
3.2.2.1. Kurumadde miktarının belirlenmesi.....	46
3.2.2.2. Yağ miktarının belirlenmesi.....	46
3.2.2.3. Yağsız kurumadde miktarının belirlenmesi.....	47
3.2.2.4. Protein miktarının belirlenmesi	47
3.2.2.5. Titre edilebilir asitlik değerinin belirlenmesi.....	48
3.2.2.6. Peroksidaz enziminin belirlenmesi.....	49
4. BULGULAR	50
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	50
4.1.1. Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı.....	50
4.1.2. <i>Escherichia coli</i> sayısı.....	50
4.1.3. <i>Staphylococcus aureus</i> ve koagülaz pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı	51
4.1.4. <i>Salmonella</i> spp.'nin tespit oranı.....	51

4.1.5. Maya-küf sayısı	51
4.2. Kimyasal Analiz Bulguları.....	51
4.2.1. Kurumadde miktar.....	52
4.2.2. Yağ miktarı.....	52
4.2.3. Yağsız kurumadde miktarı.....	52
4.2.4. Protein miktarı.....	53
4.2.5. Titre edilebilir asitlik değeri	53
4.2.6. Peroksidaz enziminin varlığı.....	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	71
6. ÖZET	84
7. SUMMARY	85
8. KAYNAKLAR	86
9. ÖZGEÇMİŞ	93

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
BGLB	: Brilliant Green Laktose Bile Broth
BGPLA	: Brillant Green Lactose Phenol Red Agar
BHIB	: Brain Heart Infusion Broth
BPA	: Baird Parker Agar
EMS	: En Muhtemel Sayı
FAO	: Food and Agriculture Organisation
KGM	: Koliform grubu mikroorganizma
KM	: Kurumadde
kob	: koloni oluşturan birim
LIA	: Lysine Iron Agar
LSTB	: Lauryl Sulphate Tryptose Broth
RBCA	: Rose Bengal Chloramphenicol Agar
RVB	: Rappaport-Vassiliadis Broth
SSA	: Salmonella Shigella Agar
TEA	: Titre edilebilir asitlik
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
TPS	: Tamponlanmış Peptonlu Su
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TSIA	: Triple Sugar Iron Agar
TW	: Tryptone Water
VP	: Voges-Proskauer
% LA	: % laktik asit

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Üretim teknolojilerine göre yoğurt çeşitleri.....	10
Şekil 2.	Geleneksel yoğurt üretimi.....	15
Şekil 3.	Modern yoğurt üretimi.....	16
Şekil 4.	Koliform grubu mikroorganizmaların sayım yöntemi.....	33
Şekil 5.	Brilliant Green Bile Broth’da gaz oluşumu.....	34
Şekil 6.	<i>Escherichia coli</i> sayım yöntemi.....	36
Şekil 7.	<i>Staphylococcus aureus</i> ve koagulaz pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> sayım yöntemi.....	38
Şekil 8.	Baird-Parker Agar’da tipik ve atipik <i>Staphylococcus aureus</i> kolonileri....	39
Şekil 9.	<i>Salmonella</i> spp. tespiti ve biyokimyasal testler.....	42
Şekil 10.	<i>Salmonella</i> Latex Test yöntemi.....	43
Şekil 11.	Brilliant Green Phenol Red Agar’da <i>Salmonella</i> spp. (renksiz) ve <i>E. coli</i> (kırmızı) kolonileri.....	44
Şekil 12.	Maya-küf sayım yöntemi.....	45

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.	Dünya, Avrupa Birliği (15) ve Türkiye’de süt üretimi (000 ton)	2
Çizelge 2.	Ağrı ilindeki süt üretimi (ton)	2
Çizelge 3.	Yoğurdun bileşimi	8
Çizelge 4.	TGK Fermente Sütler Tebliği ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı’na göre yoğurdun mikrobiyolojik ve kimyasal bileşimi	9
Çizelge 5.	Süt ve yoğurdun vitamin içeriği ve miktarları.....	13
Çizelge 6.	Evlerde üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları.....	54
Çizelge 7.	Evlerde üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları.....	57
Çizelge 8.	Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları.....	60
Çizelge 9.	Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları.....	61
Çizelge 10.	Modern işletmelerde üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları.....	62
Çizelge 11.	Modern işletmelerde üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları.....	65
Çizelge 12.	Evlerde üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları	68
Çizelge 13.	Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları.....	69
Çizelge 14.	Modern işletmelerde üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları.....	70

1. GİRİŞ

İnsanlık var olduğu sürece toplumların kalkınmasında en önemli unsur insan faktörü olmuştur. Ancak insanın bu fonksiyonu yerine gereği gibi getirebilmesi, hayatını sağlıklı ve güçlü bir şekilde devam ettirebilmesi, her şeyden önce yeterli ve dengeli beslenmesine bağlıdır (İnal, 1990; Tekinşen, 2000; Demirci, 2002). Çünkü beslenme, canlı olmanın ve hayatı devam ettirmenin temel gereksinimlerindedir. Büyümek, gelişmek ve bazı fizyolojik olayları yerine getirebilmek gibi hayati olayların tümü beslenme ile yakından ilgilidir. Günümüzde besin maddesi kaynakları hızla artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayamamakta, ayrıca dünya nüfusunun yarısından fazlası yetersiz ve dengesiz beslenmeden ileri gelen çeşitli rahatsızlıklar ve hastalıklara katlanarak yaşamak zorunda kalmaktadır (Coşkun ve ark., 1990).

Yetersiz ve dengesiz beslenme dünya ülkelerinin çoğunda olduğu gibi ülkemizde de önemli sorunlardan biri olarak görülmektedir. Bu durum ekonomik nedenlerin yanı sıra besin maddelerinin özellikle biyolojik değeri yüksek hayvansal proteinli gıdaların dağılımının yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır (İnal, 1990). Sağlıklı toplumlar, hayvansal ve bitkisel gıdaların yeterli ve dengeli bir şekilde tüketilmesiyle oluşabilmekte, bunun için de üretilen ürünlerin en verimli bir şekilde tüketime sunulması gerekmektedir (İnal, 1990; Demirci, 2002; Baysal ve ark., 1988).

Süt ve süt ürünleri, yüksek miktarda protein içermesi, protein ve yağ miktarlarının yüksek biyolojik değere sahip olması ile yağ miktarlarının yüksek düzeyde sindirilebilir ve arzu edilen lezzete sahip olması nedenleriyle beslenmede önemli bir yere sahiptir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Hasdoğan, 2004).

Türkiye’de süt ve süt ürünleri gerek üretim gerekse tüketim bakımında istenilen düzeyde değildir (İnan ve ark., 1995; Şahin ve ark., 2001). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yapılan gıda sanayi envanter çalışmasına göre, Türkiye’de 24.000 dolayında gıda işletmesi bulunmakta, bu işletmelerin de % 16’sını süt ve süt ürünleri üreten işletmeler oluşturmaktadır (Anonim, 2001a; Anonim, 2001b). Ancak, tüm süt işletmelerinden yalnızca 13 adedi Avrupa Birliği ülkelerine ihracat yapmak üzere onay numarası almış bulunmaktadır. Ülkemizde çok modern şartlarda çalışan süt işletmeleri bulunmakla birlikte, ilkel şartlarda çalışan işletmeler, aile işletmeleri ve mevsimlik

çalışan mandıralara da sıklıkla rastlanmaktadır. Ülkemiz süt hayvanı sayısı bakımından diğer ülkelere göre ön sıralarda yer aldığı halde, hayvan başına verim yönünden oldukça geri durumda bulunmaktadır. Hayvan başına süt üretim düzeyi dünya ortalamasına göre oldukça düşüktür (Anonim, 2001a).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün verilerine göre dünya ve Avrupa Birliği ülkelerindeki süt üretimi ile Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)'nün verilerine göre Türkiye'deki süt üretimi Çizelge 1'de sunulmuştur (Anonim, 2006).

Çizelge 1. Dünya, Avrupa Birliği (15 ülke) ve Türkiye'de süt üretimi (000 ton) (Anonim, 2006)

	1996	1999	2000	2001	2002	2003
AB (15 ülke)	125 931	125 022	124 414	125 772	---	---
Dünya	484 950	502 532	510 170	515 750	525 615	526 915
Türkiye	10 760	10 006	9 727	9 382	8 358	---

Ülkemizde üretilen toplam süt miktarı, 1990-1999 yılları arasında artmasına karşın nüfus artış oranının gerisinde kaldığından, kişi başına yıllık üretim 171 kg'dan 157 kg'a düşmüştür. Buna karşılık, Avrupa Birliği ülkelerinde ise kişi başına yıllık süt üretimi 200-240 kg civarındadır (Anonim, 2001b).

DİE'nün 2002 yılı verilerine göre ülkemizde süt üretimi 8 358 000 tondur. Son on yılda Dünya ve Avrupa Birliği ülkelerinde süt üretimi sürekli artmasına rağmen, ülkemizde süt üretimi son on yılda yaklaşık 2 500 000 ton azalmıştır (Anonim, 2006).

Bu araştırmanın yürütüldüğü Ağrı ilinde ise yıllara göre süt üretimi Çizelge 2'de sunulmuştur (Anonim, 2004).

Çizelge 2. Ağrı ilindeki süt üretimi (ton)

	YILLAR							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Süt	133 270	156 174	187 085	201 246	217 504	223 187	230 150	234 850

Gelişmiş ülkelerde üretilen sütün % 90-98'i modern tesislerde işlenirken, Türkiye'de sütün yaklaşık % 14'ü modern fabrikalarda, % 47'si sayıları 4 300'ü bulan

büyük işletme ve mandıralarda, % 39'u da genellikle süt üreticileri tarafından değerlendirilmektedir (Tekinşen, 2000; Yaygın, 1996).

Devlet Planlama Teşkilatı'nın, temel ekonomik göstergelerinden gıda imalat sanayi rakamlarına göre imalat sanayine konu olan süt ve süt ürünleri üretim miktarı incelendiğinde, ilk sırayı % 51 ile yoğurt almaktadır (Anonim, 2000).

Fermente süt ürünleri çeşitli starter kültürler kullanılarak, özellikle laktik asit fermantasyonu sonucunda elde edilen farklı kıvam ve aromaya sahip süt ürünleridir. Fermente süt ürünleri içinde yoğurt, en çok bilinen ve en fazla tüketilen bir süt ürünüdür (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Yöney, 1979a).

Yoğurt binlerce yıldan beri üretilen ve toplumumuzun beslenmesinde önemli yeri olan bir süt ürünüdür. Günümüzde yoğurdun üretimi hemen hemen her ailede bilinir ve birçok aile, ihtiyacı olan yoğurdu evde kendisi üretir (Tekinşen, 2000; Yaygın, 1999).

Yoğurdun beslenmedeki öneminden başka, soğukta muhafaza edildiğinde uzun süre bozulmaması ve asidik pH'ya sahip olması nedeni ile yoğurtta patojen mikroorganizmaların canlılıklarını uzun süre koruyamaması, ülkemizde yoğurdun en fazla tanınan ve kullanılan süt ürünü olmasının başlıca nedenlerindedir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

Sütte, hayati öneme sahip olan besin maddeleri eksiksiz, hatta biraz daha zenginleştirilmiş olarak yoğurtta da bulunmaktadır. Yoğurt; karbonhidrat (laktoz), protein, yağ, vitamin, kalsiyum ve fosfor kaynağı yönünden zengin ve sindirimi kolay bir süt ürünüdür. Ayrıca, laktik asit bakterilerinin ürettiği antibiyotikler ve antimikrobiyal maddeler, insanları patojen mikroorganizmalara karşı korumaktadır. Bu nedenle yoğurt sadece ülkemizde değil, hemen hemen tüm dünyada her yaş grubundaki insanın günlük beslenmesinde yararlanabileceği bol ve ucuz bir fermente süt ürünüdür (Yaygın, 1999).

Yoğurt eski geçmişi ve önemli bir yiyecek olmasına rağmen, ülkemiz yoğurtçuluğunun gelişmediği, hatta eski ilkel durumunu koruduğu, dolayısıyla üretilen yoğurtların büyük bir kısmının kalite ve standardizasyondan yoksun olduğu bir

gerçektir. Piyasaya arz edilen yoğurtların çoğu yağsız, doğal yoğurt aromasından yoksun, yavan, ekşi, görünüş ve kıvamı bozuk, hijyenik kalitesi düşük, ambalaj durumu yetersiz ve dayanıksızdır (Tekinşen, 2000; Yaygın, 1999).

Yoğurt, süte nazaran daha dayanıklı bir gıda maddesidir. Sıcak günlerde birkaç saatte bozulabilen süt, yoğurda işlendiğinde yüksek asitlik ve koruyucu maddeler sayesinde birkaç gün muhafaza edilmektedir. Yoğurdun bu özelliği, özellikle soğutma düzenleri yetersiz olan ülkeler için küçümsenmeyecek kadar önemlidir (Akın, 2006).

Standartlara uygun özellikte, kaliteli ve tüketilinceye kadar bozulmadan muhafaza edilebilen yoğurt üretmek, üretim sırasında uygulanması gereken işlemlere ve bu işlemlerin işletme içinde yeterince kontrol edilmesine bağlıdır. Çünkü teknolojik işlemlerde yapılan hatalar doğrudan doğruya yoğurdun kalitesini etkilemektedir (Anonim, 2001c; Anonim, 1999; Akın, 2006).

Türkiye’de yoğurt, ayran, tereyağı ve peynir gibi süt ürünleri teknolojik olarak üretildiği gibi hijyenik olmayan ortamlarda geleneksel yöntemler ile de üretilmektedir. Gerekli denetim ve kontrollerden uzak bir şekilde üretilen bu ürünlerin hijyenik kalitesi de yetersiz olmaktadır. Standartlara uygun olmayan ve hijyenik kalitesi düşük olan bu tür süt ürünleri kolaylıkla pazarlanabilmektedir (İnal, 1990; Tekinşen, 2000). Ayrıca bu işletmelerde çalışanların eğitim düzeyi de oldukça düşüktür. Nitekim yapılan bir araştırmada (Çelik, 2002) Batı Akdeniz Bölgesinde süt ve süt ürünleri işleyen işletmelerde yöneticilik yapan kişilerin % 67.4’ünün ve çalışanların da % 63.3’ünün ilkökul veya ortaokul mezunu olduğu bildirilmektedir.

Gıda kalitesi ve güvenliği açısından işletmelerde kontaminasyon ve sağlık riskini ortadan kaldırmak ve ürünün kalitesini artırarak ekonomik kayıpların önüne geçebilmek için işletme hijyenine gereken önem verilmelidir. Patojen mikroorganizmalarla kontamine olan gıdaların tüketimine bağlı olarak meydana gelen enfeksiyon ve intoksikasyonlar mikrobiyolojik kontrollerin önemini arttırmaktadır.

Ürünlerin standart yöntemlerle üretilmemesi, depolanmaması ve nakledilememesi gibi nedenlerle tüketicilere her zaman standart kalitede ürünler sunulamamaktadır.

Bu araştırma; evlerde, bölgesel mandıralar ile modern işletmelerde üretilen ve Ağrı ilinde tüketime sunulan yoğurtların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini belirleyerek, bu rnlerin TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre uygunluğunu ortaya koymak ve halk sağlığını korumaya yönelik hizmetlerin daha iyi bir Şekilde verilebilmesini sağlamak amacıyla yapıldı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yoğurdun Tarihçesi

Yeryüzünde sevilerek tüketilen bir gıda olan yoğurdun ilk defa nasıl yapıldığına dair ayrıntılı bilgiler olmamakla birlikte, ilk defa Türk'ler tarafından yapıldığı ve yoğurt kelimesinin Türkçe'den dünya literatürüne geçtiği bildirilmektedir (Tekinşen, 2000; Yaygın, 1999). Yoğurt ve yoğurt benzeri fermente süt ürünleri dünyanın pek çok ülkesinde üretilmektedir. Yoğurdun anavatanının Orta Asya olduğu ve diğer ülkelere de Türk'ler tarafından yayıldığı belirtilmektedir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Adam, 1971).

Yoğurdun, Hz. İbrahim'e melekler tarafından öğretildiğine ve bundan sonra da babadan oğula sır halinde intikal ettiğine dair hikâyeler vardır (Brochu, 1935).

Ayrıca ilk yoğurdun yaklaşık 1 000 yıl kadar önce Budist olan Türk'ler tarafından kendilerini hastalıklardan korumak amacıyla yapıldığı bildirilmektedir. Nitekim 10. asırda Balasagunlu Yusuf Has Hacip tarafından yazılmış "Kutadgu Bilig" ve Kaşgarlı Mahmut tarafından yazılmış "Divan-ı Lugat-i Türk" adlı eserlerde yoğurt sözcüğünün günümüzdeki isim ve anlamda kullanıldığı, ayrıca Türkçe bir kelime olan yoğurdun ilk kez 8. yüzyılda "jugurt" ve "yogrut" sözcüğünden türetildiği belirtilmektedir (Kurt, 1995; Yaygın, 1999; Akın, 2006).

Yoğurdun Avrupa'da yayılışı ile ilgili ilk bilgiye Fransız tıp tarihinde rastlanmaktadır. 16. asırda Fransız krallarından 1. Fransuva ateşli ishal hastalığına yakalanmış ve kralın doktoru bütün gayretlere rağmen kralı iyileştirememiştir. Kralın annesi, Kanuni Sultan Süleyman'dan bir doktor istemiş ve İstanbul'dan Fransa'ya gemi ile gönderilen Türk doktor birlikte götürdüğü keçinin sütünü sağıp yoğurt yaparak krala ilaç olarak yedirmiştir. Kral kısa bir tedaviden sonra iyileşmiş ve yoğurda ebedi hayatın sütü ismini vererek tıp talebelerinin bu harika ilacı öğrenmeleri için emir vermiştir (Kurt, 1995).

Yoğurt üretiminde ilk ilmi araştırma 1903 yılında Paris'deki Pastör Enstitüsü'nde yapılmıştır (Yöneş, 1979b). Yoğurdun Avrupa'da esaslı olarak yayılmasını, Pasteur Enstitüsü'nde çalışan ve Nobel ödülü alan Rus bakteriyolog Metchnikoff'un ileri

sürdüğü fikir sağlamıştır. 1845-1916 yılları arasında yaşayan Metchnikoff, yoğurdun bağırsaklardaki kokutucu bakterileri öldürdüğünü ve faaliyetlerine engel olduğu için de hayatı uzattığını ileri sürmüştü ve örnek olarak Kafkasya, Balkanlar ve Türkiye'deki uzun ömürlü insanların hep yoğurtla beslendiğini belirtmiştir (Demirci ve Şimşek, 1997; Yöney, 1979a; Kurt, 1995).

Avrupa ve özellikle Amerika'da yoğurda "Bulgar sütü" adı verilmektedir. Bunun sebebi M. Grigorof adında bir Bulgar doktorun 19. asrın sonunda İsviçre'nin Cenevre şehrinde yaptığı araştırmada, yoğurttaki *Lactobacillus bulgaricus*'u keşfetmesidir (Metchnikoff, 1908).

2.2. Yoğurdun Tanımı

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'nde yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu ile meydana gelen koagüle ürün olarak tanımlanmaktadır.

TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'nda yoğurt, "ekstra veya birinci sınıf inek sütü (TS 1018), koyun sütü (TS 11044), keçi sütü (TS 11046), manda sütü (TS 11045) ve pastörize süten (TS 1019) biri veya birkaçının karışımının gerektiğinde süt tozu ilâvesiyle (TS 1329) homojenize edilip veya edilmeden *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* etkisiyle laktik asit fermentasyonuna ve yoğurt yapım kurallarına (TS 10935) uygun olarak tabi tutulması sonucu elde edilen ve yoğurt kültürlerini canlı olarak içeren fermente bir süt ürünüdür" şeklinde tanımlanmaktadır.

2.3. Yoğurdun Bileşimi

Yoğurt, bileşimi yönünden süte en fazla benzeyen üründür. Sütün işlenmesi sırasında pişirilmesi veya konsantre süt ürünleri ile takviyesi sonucunda, yoğurdun kurumaddesinde onu meydana getiren maddelerden laktoz hariç, genellikle % 5-10 oranında bir yükselme meydana gelir. Fermentasyon sonunda laktozun bir kısmı parçalandığından yoğurdun sadece şeker oranında bir azalma meydana gelir. Buna

karşılık laktozun parçalanması sonucu meydana gelen süt asidi miktarı yaklaşık 5 kat artmaktadır. Yoğurdun bileşimi Çizelge 3’de sunulmuştur (Demirci ve Şimşek, 1997).

Çizelge 3. Yoğurdun bileşimi

Bileşen	Oran
Su	% 80-86
Kurumadde	% 14-20
Yağ	% 2-8
Protein	% 4-8
Süt şekeri	% 2-5
Mineral madde	% 0.8-1.2

Yoğurt, içerdiği besin unsurlarından dolayı organizmanın gereksinimlerini ideale yakın düzeyde karşılayabilen hayati bir gıda maddesidir. Sütün en iyi değerlendirme şekillerinden biri olan yoğurt, sütteki kazein ve serum proteinlerinin fermantasyonla presipitasyonu sonucu oluşan koagulumdan ibarettir (Tekinşen, 2000).

Çizelge 4. TKG Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurdun mikrobiyolojik ve kimyasal bileşimi

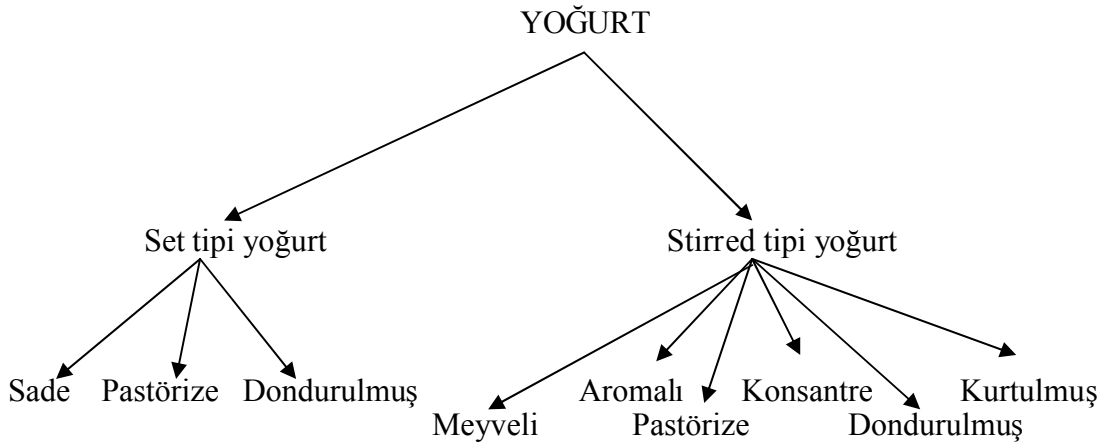
Özellik	TKG Fermente Sütler Tebliği	TSE TS 1330 Yoğurt Standardı
Koliform grubu mikroorganizma	En fazla 95 EMS/g	En fazla 10 adet/g
<i>E. coli</i>	< 3 EMS/g	Bulunmamalı
<i>S. aureus</i> (kob/g)	Bulunmamalı	Bulunmamalı
Maya	1.0x10 ² kob/g	-
Küf	1.0x10 ² kob/g	-
Maya-küf	-	1.0x10 ² kob/g
<i>Salmonella</i> spp.	Bulunmamalı	Bulunmamalı
Tam yağlı (m/m)	En az % 3.80	En az % 3.80
Yağlı (m/m)	En az % 3.00	En az % 3.00
Yarım yağlı (m/m)	En az % 1.50	En az % 1.50
Az yağlı (m/m)	En fazla % 1.50	-
Yağsız (yavan)(m/m)	En fazla % 0.15	% 1.50'den az
Yağsız kuru madde (m/m)	En az % 12.00	En az % 12.00
Protein	En az % 4.00	-
Titre edilebilir asitlik (% LA)	En az 0.60	0.80-1.60
Peroksidaz	-	Negatif

2.4. Yoğurt Çeşitleri

Yoğurt içerdiği yağ miktarına göre TKG Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'nde tam yağlı, yağlı, yarım yağlı, az yağlı ve yağsız (yavan); TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'nda ise tam yağlı, yağlı, yarım yağlı ve yağsız (yavan) olarak nitelendirilmektedir.

Yoğurt çeşitlerini yasal standartlar, üretim metodları, lezzet ve inkübasyon sonrası işlemler gibi uygulamalar belirlemektedir (Robinson ve Tamime, 1981).

Üretim teknolojilerine göre yoğurtlar set tipi ve stirred tipi yoğurtlar olmak üzere iki çeşittir. Set tipi yoğurt; starter kültürle inokülasyondan sonra hemen paketlenen ve paketlenmiş olarak inkübasyona giren yoğurt tipidir. Stirred tipi yoğurt ise, inokülasyon ve inkübasyon işlemleri tankta gerçekleşen ve soğutulduktan sonra paketlenen yoğurt tipidir (Demirci ve Şimşek, 1997; Robinson ve Tamime, 1981).



Şekil 1. Üretim teknolojilerine göre yoğurt çeşitleri (Robinson ve Tamime, 1981)

Ülkemizde “torba yoğurdu” veya “süzme yoğurt” olarak ifade edilen konsantre yoğurda benzer ürünler, İrlanda’da “Skry”, Hindistan’da “Chakka” ve “Skirkhand”, Danimarka’da “Ymer” (Tamime ve Robinson, 1988), Ermenistan’da “Tan” veya “Than”, Arap ülkelerinde “Labneh”, Irak’da “Mastou” ve Mısır’da “Laban” olarak isimlendirilmektedir. İngiltere’de sade veya meyveli-aromalı yoğurtlar “Yunan yoğurdu” adı altında marketlerde satılmaktadır (Tamime ve ark., 1991).

Ayrıca meyveli yoğurt, şekerli yoğurt, bioyoğurt, bifiyogurt, biogarde, reform yoğurt, Silivri tipi yoğurt, torba yoğurdu, kış yoğurdu ve kurut diğer yoğurt çeşitleridir (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.5. Yoğurdun Ülkemizdeki Yeri ve Önemi

Yoğurt Türkiye’de en tanınan fermente süt ürünüdür. Yoğurdun beslenmedeki öneminden başka, soğukta muhafaza edildiğinde uzun süre bozulmaması ve pH değerinin düşük olmasından ötürü içerisinde patojen mikroorganizmaların canlılıklarını uzun süre muhafaza edememeleri, ülkemizde yoğurdun en tanınan ve kullanılan süt ürünü olmasının başlıca nedenleridir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

Sütün Türkiye’de doğrudan doğruya tüketimi çok düşük bir seviyededir. İçme sütü endüstrisinin gelişmemiş olması ve halkımızın beslenme alışkanlıkları, süt üretim kapasitesinin büyük bir çoğunluğunun süt ürünlerine işlenmesini zorunlu hale getirmektedir. Memleketimizde süt ürünleri içerisinde yoğurdun ayrı bir yeri vardır. Yoğurt birçok süt ürünüyle mukayese edilemeyecek derecede tüketimi yüksek ve hazmı kolay olan bir süt ürünüdür (Akın, 2006).

Her çeşit süttten yapılabilmesi, basit kap ve usullerle her yerde herkes tarafından üretilmesi ile satış ve tüketimindeki kolaylıklar yoğurdun Türkiye’nin en ücra köşelerine kadar yayılmasına sebep olmuştur. Bugün birçok süt ürünü tanımayan bölgelerimiz olmasına rağmen, yoğurdu ve onun sulandırılmış şekli olan ayranı bilmeyen bölgemiz yoktur. Bu bakımdan yoğurt Türkiye’nin milli bir yiyeceği olarak kabul edilmektedir (Tekinşen, 2000; Yaygın, 1999).

Yoğurt birçok besinlerin hazırlanmasında yararlanılan bir besin maddesidir. Sarmısakla karıştırılarak birçok yemeğe çeşni vermesi yanında, tahıllarla karıştırılarak yapılan çorbalar ve Türk toplumunun en önemli besinleri arasında yer alan tarhananın yapılışında yoğurdun önemli bir yeri vardır. Yoğurt birçok bölgemizde pişirilerek daha dayanıklı bir hale getirilir. Kış yoğurdu ve pişmiş yoğurt gibi değişik isimlerle üretilen bu tip dayanıklı yoğurtlar, uzun kış aylarında tüketicilerin yoğurt ihtiyacının önemli bir kısmını karşılar (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

Kişi başına yıllık yoğurt tüketimi Bulgaristan’da 35 kg, Fillandiya’da 40 kg, Yunanistan’da 89 kg ve Amerik Birleşik Devletleri’nde 113 kg iken, ülkemizdeki yoğurt tüketimi 20 kg’dır (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

Son yıllarda fermente süt ürünleri ve özellikle de yoğurt tüketiminde önemli artışlar dikkat çekmektedir. Yoğurt tüketimindeki artış; yüksek oranda üstün kaliteli protein ve mineral madde içermesine, önemli bazı vitaminlerin kaynağı olmasına ve insan sağlığına faydalı olmasına bağlanabilir. Her zevke hitap edebilen, çok değişik kıvam ve aromalı yoğurtların piyasaya sunulması, tüketimi olumlu yönde etkilemiştir (Sezgin, 1989; Nizamlıoğlu, 1993). Hızla artan yoğurt talebini karşılamak amacıyla meyveli yoğurtlar, probiyotik yoğurtlar, ayran ve torba yoğurtlarının üretimi artmıştır (Akalin ve Gn, 1994).

2.6. Yoğurdun Gıda Maddesi Olarak nemi

Hemen hemen herkes tarafından besleyici bir gıda ve kimi zaman diyet ürünü olarak kullanılan yoğurt, kimi zaman da sulandırılarak serinletici bir içecek olarak tüketilmektedir. Sütteki bütün besin değerlerine sahip olan yoğurt, aynı zamanda hazmı kolay bir gıdadır.

Çok sayıda araştırmaya konu olan yoğurdun tedavi edici etkisi, yoğurdun nnn tüm dünyaya yayılmasına neden olmuştur. Teknolojinin ilerlemesi ve arz talep dengesine bağlı olarak üretim sürecinin ön plana çıkması neticesinde yapılan piyasa araştırmaları ve anketlerle yoğurt çeşitli aroma ve lezzet verici gıdalarla kombine edilerek meyveli yoğurt, krokanlı yoğurt, ballı yoğurt şeklinde üretilmekte ve bu şekilde tüketicilerin ilgisi çekilmeye çalışılmaktadır (Tekinşen, 2000).

Sütte bulunan ve hayati öneme sahip besin maddeleri eksiksiz, hatta daha zengin bir şekilde yoğurtta bulunmaktadır. Yoğurdun retiminde, özellikle pişirmede B grubu (B₁, B₆, B₁₂ ve folik asit) ve C gibi sıcaklığa hassas bazı vitaminler zarar görse de, yoğurt bakterilerinin faaliyeti sonucu özellikle B₂ vitamininin sentezi meydana gelmektedir (Demirci ve şimşek, 1997; Yney, 1979a; Tamime ve Robinson, 1985; Deeth ve Tamime, 1981).

Çizelge 5’de süt ve yoğurdun vitamin içeriği ve miktarları verilmiştir (Tamime ve Robinson, 1985).

Çizelge 5. Süt ve yoğurdun vitamin içeriği ve miktarları (Tamime ve Robinson, 1985)

Vitamin	Süt (100 ml)		Yoğurt (100 g)
	Yağlı	Yağsız	Düşük Yağlı
Vitamin A (IU)	140.00	-	66.00
Tiamin (B ₁) (mg)	0.03	0.04	0.04
Riboflavin (B ₂) (mg)	0.17	0.18	0.21
Piridoksin (B ₆) (mg)	40.00	42.00	0.05
Siyanokobalamin (B ₁₂) (mcg)	0.40	0.40	0.56
Vitamin C (mg)	1.00	1.00	0.80
Pantotenik asit (mg)	0.30	0.37	0.59
Niasin (mg)	0.10	0.10	0.11

Yoğurdun çok üstün bir gıda olmasının önemli bir nedeni de, sindiriminin son derece kolay olmasıdır. Sütteki proteinlerin %70'i 6 saatte sindirilirken, yoğurtta bu süre yaklaşık 3 saattir (Tekinşen, 2000; Sezgin, 1989; Renner ve Saldamlı, 1983).

Yoğurdun beslenme yönünden diğer bir üstünlüğü de organizma için çok önemli bazı besin maddelerinin absorpsiyonunu kolaylaştırması ile besin harcamasına yaptığı olumlu etkidir. Her şeyden önce fazla süt asidi, sindirim sisteminde kalsiyum ve fosforun absorpsiyonunu kolaylaştırmaktadır. Alkali ortamda, bu maddelerden yararlanmak zorlaşmaktadır. Bazı beslenme uzmanları, süte karşı alerjisi olanlara yoğurdu tavsiye etmektedir. Yoğurt bileşim yönünden süte benzediği için, kalorisi de süte yakındır (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Yetişmeyen, 1995).

Sütün fermentasyona uğraması nedeniyle, yoğurtta laktoz oranı yaklaşık % 4'e düşer ve yoğurdun kalori değeri % 3-4 azalır (Rasic ve Kurman, 1978). Normal koşullarda elde edilen inek sütünden yapılan yoğurdun enerji değeri 60-80 kcal/100 g'dır (Tekinşen, 2000; Tamime ve Deeth, 1980). Günde yaklaşık 200-250 ml yoğurt tüketimi, hayvansal proteinin minimum günlük gereksinimini kolayca sağlayabilmektedir (Tamime ve Robinson, 1985).

Hacettepe Üniversitesi ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın ortaklaşa yürüttüğü araştırmalar sonucu yayımlanan beslenme verilerine göre (Anonim, 1996a) kişi başına tüketilmesi gereken yıllık yoğurt miktarı 36.5 kg/kişi/yıl olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırma ile yoğurdun insan sağlığı açısından faydalı etkilerinin hiç de küçümsenmeyecek derecede olduğu ortaya konmuştur.

Yoğurt bakterileri; intestinal patojen ve saprofit mikroorganizmaların gelişimini inhibe etmektedir. Ayrıca yoğurdun kolesterolü düşürücü, antitümör ve antikolesterolemik özelliklerinin yanında, hazmı kolay olan bir yiyecek olmasından dolayı doyurucu ve tatmin edici özelliği ile bağırsak hareketlerini düzenleyici etkileri de bulunmaktadır. Örneğin iki litre sütü kolaylıkla içebilen birisi 1.5 kg yoğurdu güçlükle yiyebilmektedir. Yoğurttaki süt asidinin bağırsak mukozasına tesir ederek bağırsağın peristaltik hareketi hafifletmekte ve bağırsaktaki ifrazat ve elektrolit zaiyatını, dolayısıyla gıda sarfiyatını azaltmaktadır (İnal, 1990; Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

2.7. Yoğurt Üretimi

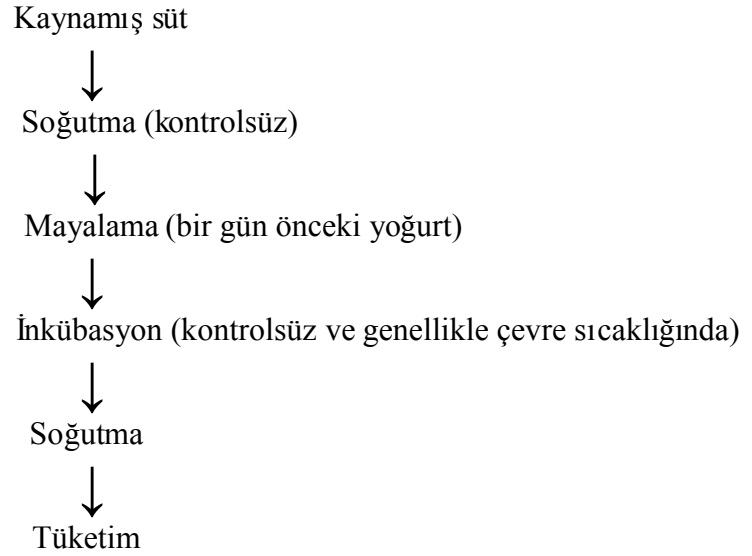
İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan yoğurdun kimyasal bileşimi, üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşimine ve laktik asit fermantasyonu sırasında süt bileşenlerinde meydana gelen değişmelere bağlıdır. Yoğurt üretimi sırasında sütün bileşimini etkileyen faktörler, yağ ve kurumadde standardizasyonu ile ısıl işlemlerdir. Koyun sütünün kurumadde miktarı inek sütünden daha fazladır ve bunun önemli bir kısmını yağ ve protein oluşturmaktadır. Bu yüzden koyun sütünden yapılan yoğurtlar daha çok beğenilmektedir. İnek sütünde ise kurumadde, protein ve yağ miktarları düşüktür. Bu yüzden de inek sütünden yapılan yoğurtlar koyun sütünden yapılan yoğurtlar kadar beğenilmemektedir. Standart ve kaliteli yoğurt üretimi; üretimde kullanılan çiğ sütün kalitesine, üretim teknolojisine, hijyenik koşullara, tekniğine uygun paketlenme ve muhafazasına bağlıdır (İnal, 1990; Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

Türkiye’de yoğurt, yağlı veya kısmen yağlı alınmış süttten yapılmaktadır. Birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi, ülkemizde de yoğurt kısmen suyu alınarak yoğunlaştırılmış veya bazen şeker, lezzet verici maddeler ve meyve ilâve edilmiş süttten üretilmektedir (Tekinşen, 2000).

Yoğurt üretimi; halk arasında geleneksel olarak daha önce yapılmış olan yoğurttan bir miktar alınarak başlangıç kültürü olarak süte ilâve edilmesiyle yapılmaktadır. Fabrikasyon olarak yoğurt üretimi ise; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin saf kültürleri kullanılarak yapılmaktadır (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).

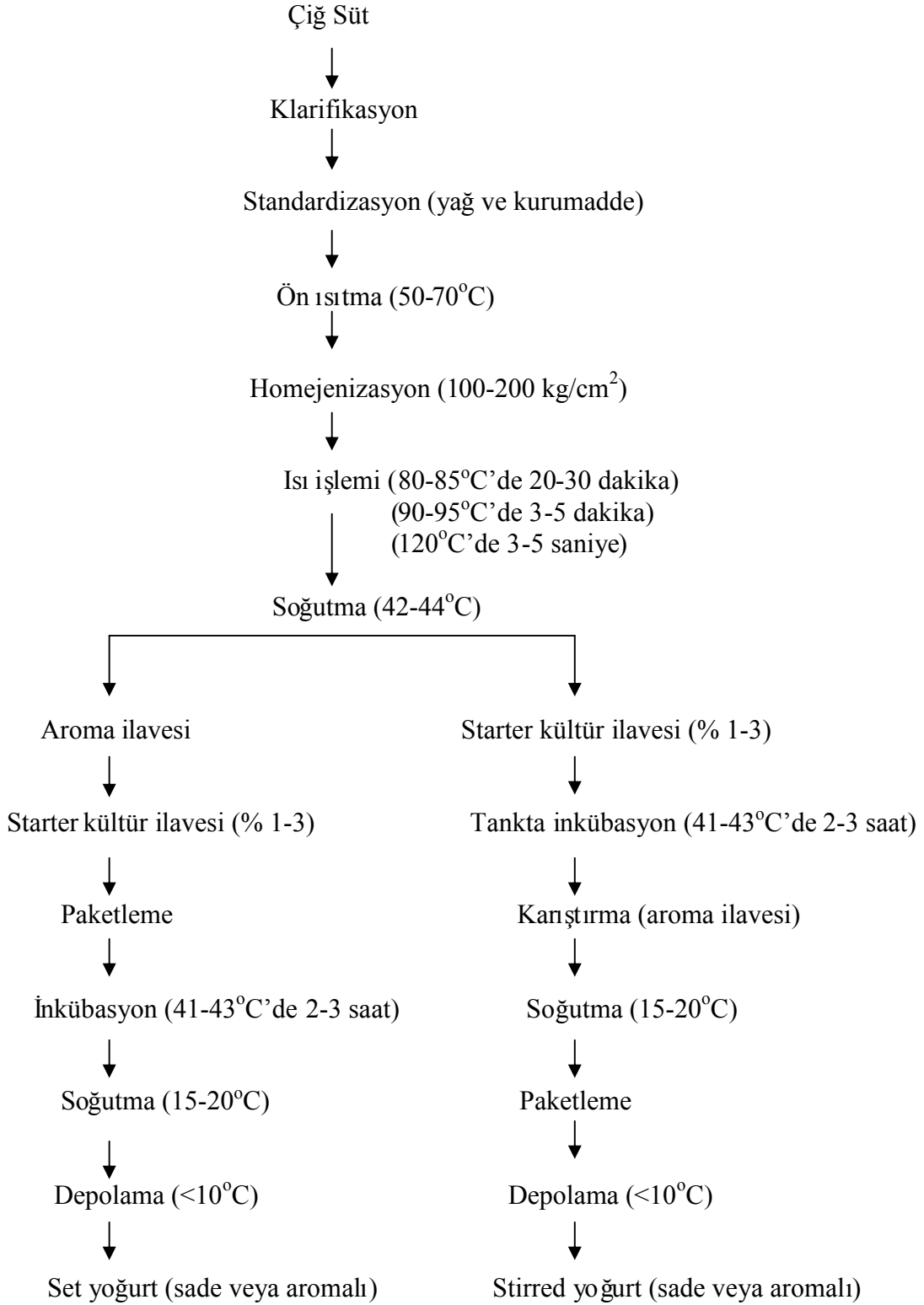
Günümüzde modern tesisler hariç küçük aile işletmelerinde yoğurt üretimi geleneksel olarak yapılmaktadır. Bu nedenle standart ve kaliteli yoğurt elde etmek pek mümkün olmamaktadır.

Geleneksel olarak yoğurt üretimi Şekil 2’de sunulmuştur (Demirci ve Şimşek, 1997).



Şekil 2. Geleneksel yoğurt üretimi (Demirci ve Şimşek, 1997)

Modern yoğurt üretimi Şekil 3’de sunulmuştur (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Anonim, 1993).



Şekil 3. Modern yoğurt üretimi (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Anonim, 1993)

Şekil 3’de görüldüğü gibi, pıhtısı parçalanmamış yoğurt üretiminde (set tipi yoğurt) süt, kültür karışımı paketlere konduktan veya paketlerdeki süte kültür ilave edildikten sonra inkübasyona tabi tutulur. Pıhtısı parçalanmış yoğurtta (stirred tipi yoğurt) ise starter kültür tanklardaki süte inoküle edilir ve karışım inkübasyona tabi tutulduktan sonra paketlenir (Tekinşen, 2000; Akın, 2006).

Süt eşdeğeri (1 kg ürün için gerekli olan çiğ süt miktarı) cinsinden hazırlanmış katsayılar; yoğurt için 1.3 lt, beyaz peynir için 6.5 lt, kaşar peyniri için 11 lt ve süt tozu için 12 lt olarak belirtilmektedir (Anonim, 2001a).

2.7.1. Hammadde

Her süt ürünüde olduğu gibi yoğurtta da hammaddenin özellikleri, kaliteyi önemli ölçüde etkileyen faktörlerden birisidir. Yoğurt hemen her çeşit süttten üretilebilen özellikte bir ürün olmasına rağmen, kaliteli ve dayanıklı yoğurt üretmek için hammaddenin de mümkün olduğunca iyi kalite ve bileşimde olması gerekmektedir. Ayrıca, yoğurt üretiminde kullanılacak süttün pastörizasyon sıcaklıklarından daha yüksek sıcaklıkta ve daha uzun süreli bir ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Bunun nedeni ise yoğurdun yapı ve kıvamının artırılmasıdır (Demirci ve Şimşek, 1997).

Yoğurt üretiminde kullanılan süt taze, temiz ve hilesiz olmalıdır. Bu yüzden de yoğurda işlenecek süt içerisinde toz, toprak, gübre, kıl ve sinek gibi yabancı maddeler bulunmamalıdır. Diğer yandan süttün taze olması da, kaliteli ve başarılı bir yoğurt üretim teknolojisi için önemli bir faktördür (Uysal ve ark., 1995).

Süt hayvanlarının tedavisinde sık sık yararlanan penisilin ve streptomisin gibi antibiyotikler hayvanın süttüne geçerek sütlerde kalıntı bırakmaktadır. Süttün temas ettiği alet-ekipmanda, yetersiz durulama nedeniyle deterjan ve dezenfektan kalıntılarının varlığı da yoğurt bakterilerinin faaliyetini engelleyici etkenlerdir. Bakteriyofajlar ise yoğurt bakterilerinin faaliyetlerini engelleyerek yoğurt endüstrisinde büyük problemlere yol açan bir etkidir. İşleme tekniği ve ekipmanlar ne kadar mükemmel olursa olsun, kalitesiz ve içeriği hile ile değiştirilmiş süttten hiçbir zaman arzulanan özellikte yoğurt üretilemez (Anonim, 2006).

Hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerin asitliğinin ilerlememiş olması, içerisinde antibiyotik ve diğer koruyucu herhangi bir maddenin bulunmaması gerekmektedir. Ayrıca, ülkemizdeki çiğ sütün hijyenik kalitesinin istenen seviyede olmaması ve buna bağlı olarak da mikroorganizma yükünün çok yüksek olması sebebiyle sütlerin hemen soğutulması ve işletmelere ulaşıncaya kadar soğuk zincirin korunması gerekmektedir.

2.7.2. Klarifikasyon

Süt içinde bulunan yabancı maddeleri, pislikleri, vücut hücrelerini ve lökositleri ayırmak için yapılan klarifikasyon, iyi kaliteli ve beğenilerek tüketilen bir yoğurt üretiminde oldukça önemli bir üretim aşamasıdır (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.7.3. Standardizasyon

Standardizasyon, üretilen yoğurdun özelliğine göre sütün, yağsız kurumadde ve yağ miktarının istenilen değere getirilmesidir (Anonim, 1993). Genellikle iyi kalitede bir yoğurt için, % 14-15 kurumadde içeren süt kullanılmaktadır. Bunu sağlayabilmek için; süt tozu, yayık altı tozu, peynir altı suyu tozu ve kazein ilavesi ile evaporasyon ve membran filtrasyon yöntemleri uygulanmaktadır (Tamime ve Robinson, 1985).

Sütün kurumadde yönünden zenginleştirilerek yağ ve yağsız kurumadde standardizasyonu ise; sütün suyunun uçurulması, süte süt tozu veya koyulaştırılmış süt ilavesi ve membran filtrasyonla sütün suyunun ayrılması yöntemleriyle yapılmaktadır (Öztek, 1995).

2.7.4. Yoğurt üretiminde kullanılan stabilizatörler

Yoğurtlarda depolama sırasında asitliğin fazla gelişmesini önlemek için pH 4.7'nin üzerinde inkübasyona son verme işlemi, proteinlerin su tutma kapasitesini azaltmakta ve kıvamı olumsuz yönde etkilemektedir. Stabilizatörler, yoğurt ve benzeri süt ürünlerinde viskoziteyi arttırmak ve serum suyunu azaltmak amacıyla kullanılan maddelerdir. Proteinler, agar-agar, guar unu, carragena, alginatlar, karboksi metil selüloz, gum (sakız), jelatin ve pektin gibi stabilize edici maddeler ancak % 0.5-0.8

oranında kullanılabilir (Demirci ve Şimşek, 1997). Stabilizatör olarak kullanılabilen diğer maddeler de nişasta ve nişasta türevleri, bitkisel hidrokoloidler ve hayvansal kaynaklı kolloidlerdir (Demirci ve Şimşek, 1997; Saldamlı, 1985).

Ancak TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre, süte süttozu dışında herhangi bir maddenin katılmasına izin verilmemektedir.

2.7.5. Sütün homojenize edilmesi

Homojenizasyon, sütün yüksek basınç altında çok küçük aralığa sahip sübaplardan geçirilmesi sonucu yağ globül çaplarının küçültülmesi ve daha stabil bir sistem oluşturulması işlemi olarak tanımlanabilir (Gönç, 1990).

Çiğ süt içinde bulunan yağ habbelerinin büyüklükleri 0.1-44 µ arasında değişmektedir. Süt bekletildiğinde, büyük yağ habbeleri süt yüzeyinde birikerek kaymak tabakası oluşturur. Bunun önlenmesi için süt, homojenizasyon cihazından geçirilerek büyük yağ habbecikleri küçültülür (Demirci ve Şimşek, 1997). Homojenizasyon işlemi ile yoğurdun kıvam, aroma ve stabilitesinin düzeltilmesi, yağın yüzeyde toplanmasının engellenmesi, serum ayrılmasının önlenmesi ve yağda eriyen vitaminlerin yeknesak dağılımı sağlanmaktadır (Tekinşen, 2000).

Yoğurt yapılacak sütün homojenizasyonu, 50-70°C'de ve 100-200 kg/cm² basınçta (9 810-19 620 kPa) yapılmaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997; Anonim, 1993).

2.7.6. Isıl işlem

Yoğurt yapılacak sütün ısıtılmasının amaçları; sütte bulunabilecek patojen mikroorganizmaları yok etmek, diğer mikroorganizmaların büyük çoğunluğunu yok ederek kalite muhafazasını sağlamak, ilave edilecek starter kültürlerin gelişimi için uygun bir ortam oluşturmak, doğal olarak sütte bulunan enzimlerin inaktivasyonunu sağlamak ve fazla suyu nispeten uçurarak yoğurdun daha kıvamlı olmasını ve serum ayrılmasını engellemektir (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

Açık tanklarda 90-95°C'de 3-5 dakika veya 80-85°C'de 20-30 dakikalık ısıtma yeterli olmaktadır (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Rasic ve Kurman 1978;

Anonim, 1993). Plakalı ısıtıcılarda 90-95°C’da 1-2 dakika veya 110-115°C’da 3-5 saniye tutularak yapılır (Anonim, 1993). Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ısıtma yöntemleri; kaynatma, yüksek sıcaklıkta pastörizasyon ve UHT metotlarıdır (Tekinşen, 2000).

2.7.7. Isıtılmış sütün inkübasyon sıcaklığına kadar soğutulması

Isıtılmış süt, inkübasyon sıcaklığının 2-4°C üzerine kadar soğutulur. Ancak geleneksel yoğurt üretiminde süt soğutulmadan inkübasyon odalarında daha önce dizilmiş kaplar içerisine aktarılır. İnkübasyon sıcaklığına kadar olan soğuma, bu kaplarda bekletilerek yapılır (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

Yoğurda işlenecek süt, inkübasyon işleminin gerçekleştirileceği 42-44°C’ye kadar soğutulur (Anonim, 1993). Genelde inkübasyon sıcaklığından düşük ve 48-50°C’den fazla sıcaklıkta inkübasyon seçilmemelidir (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.7.8. Starter kültürler

Yoğurt üreticileri genellikle bir gün önceki yoğurdu kullanarak yoğurt üretme eğilimindedir. Bunun sonucunda da yoğurdun normal florasında bulunması istenmeyen birçok mikroorganizma, yeni yapılan yoğurda aktarılmaktadır. Ülkemizdeki bu durum yoğurt teknolojisinin önemli bir sorunudur. Ancak saf kültür kullanıldığında hemen ekşimeyen, her zaman istenen tat ve aromada, istenilen yapı ve görünüşte yoğurt üretmek mümkün olmaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997).

Süt ürünlerinde bilinçli starter kullanımı 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır (Tunail ve Köşker, 1986; Halkman, 1991). Fermente süt ürünlerinin üretiminde hızlı ve etkili bir şekilde üreyebilen laktik asit bakterilerinin kullanılmasına özen gösterilmektedir (Driessen ve Puhan, 1987).

Kültür, sütü fermente ederek pıhtılaştırarak, yoğurda tat ve aroma veren, arzu edilen mikroorganizmalardan oluşan bakteri grubudur. Yoğurt kültürü için *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius* ve *Streptococcus thermophilus* gibi iki süt asidi bakterisi kullanılır. Ancak son yıllarda *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* spp. ile *Streptococcus filant*’da yoğurt kültürü olarak kullanılmaktadır (Demirci ve

Şimşek, 1997; Akın, 2006). Yoğurt kültürleri, inkübasyon sıcaklığına kadar soğutulmuş süte % 2-3 oranında ilave edilmektedir (Anonim, 1993).

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgarius* ile *Streptococcus thermophilus* bakterileri, yoğurtta simbiyoz olarak yaşamaktadırlar. Bu simbiyoz durum, kültürde kokların çubuklara karşı belirli oranda olmalarını gerektirmektedir. *Streptococcus thermophilus*'un *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius*'a oranı yaklaşık 1/1 veya 2/1 şeklindedir (Demirci ve Şimşek, 1997; Yöney, 1979c; Gönç, 1995). *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius* proteini parçalar ve sonra bir aminoasit olan valin meydana gelir, valin de *Streptococcus thermophilus*'un gelişmesini hızlandırır. Yoğurttaki aroma oluşumunda, mikroorganizmaların ilişkileri önemlidir. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius* asıl aroma yapıcıdır. Üretilen en önemli aroma maddesi ise asetaldehittir (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

İnkübasyon sıcaklığının yüksek olması, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius*'un daha fazla gelişerek sayıca artmasını sağlamakta, inkübasyon sıcaklığının düşük olması ise *Streptococcus thermophilus*'un daha fazla gelişmesine neden olmaktadır (Gönç, 1995).

Standart tat ve aromada, saklama sırasında özelliğini değiştirmeyen raf ömrü uzun bir yoğurt üretimi için işletmelerde saf kültür kullanımı zorunludur (Yaygın, 1995).

2.7.8.1. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius*

İlk kez 1904 yılında literatürde yer alan *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius*, 10-30 µ uzunluğunda, 0.7-2 µ kalınlığında, çubuk şeklinde ve gram pozitif, katalaz negatif, spor oluşturmeyen, anaerobik veya fakültatif bir bakteridir. Optimum olarak 42-45°C'de faaliyet gösterir. 63°C'de 30 dakika ısıtmaya dayanıklı olup, 70°C'nin üzerindeki ısıtmalarda ortadan kalkar. Düşük derecelerde çok az faaliyet gösteren bu bakteri, 15°C'nin altında gelişmez ve sütte % 1.7 LA'e kadar süt asidi oluşturabilir. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius* laktat ve asetaldehid meydana getirerek aroma oluşumunu sağlar. Antibiyotiklere karşı hassastırlar (Yaygın, 1980; Metin, 1996).

2.7.8.2. *Streptococcus thermophilus*

Streptococcus thermophilus'da gram pozitif, genellikle hareketsiz ve fakültatif anaerobik mikroorganizmalardır. *Streptococcus thermophilus* viridans gruba dahil olmasına rağmen starter bakteri olarak kullanılır. *Streptococcus thermophilus* pH 9.6'da ve % 0.1'lik metilen mavisi içinde üreyemez. Optimum olarak 37-40°C'de gelişir. 63°C'de 30 dakika ısıtmaya dayanıklı olan bu bakteri, 10°C'de çoğalamaz ve sütte en fazla % 1 LA civarında süt asidi üretir. Glikolizis sonucu pH 4.0-4.5 değerine ulaşıncaya kadar L (+) süt asidi meydana getirirler. Antibiyotiklere karşı son derece hassas ve % 2'lik tuz çözeltisinde gelişmesini sürdürmez (Yaygın, 1980; Metin, 1996).

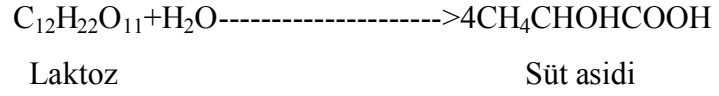
2.7.9. Sütün inkübasyonu

Yoğurt üretiminde inkübasyon sıcaklığının iyi seçilmesi, pıhtılaşma şekillenene kadar sıcaklığın değişmemesi, kapların sarsılmaması ve hava cereyanından sakınılması gereklidir. İnkübasyon sıcaklığının normalden düşük olması, yoğurtlaşma devresinin uzamasına ve yoğurdun gevşek yapı almasına, inkübasyon sıcaklığının normalden yüksek olması ise yoğurdun ekşi ve su salmasına neden olmaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

İnkübasyon, kültür inoküle edilmiş sütün 42-44°C'de 2-3 saat amaca uygun oda veya dolaplarda pH derecesi 4.6-4.7 oluncaya kadar bekletilmesiyle yapılmaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997; Anonim, 1993). Diğer bir ifadeyle saf kültür ilave edilerek ambalajlanmış bir sütün, sabit bir sıcaklıkta belli bir süre tutularak jelleşmesine inkübasyon denilmektedir (Gönç, 1995).

Yoğurt üretiminin en önemli aşamalarından biri olan inkübasyon safhasında, dikkat edilmesi gereken önemli bir husus da inkübasyon sonunun tespitidir. Aksi takdirde istenilen kalitede, aromada ve yapıda yoğurt üretmek mümkün olmamaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997).

Yoğurt kültürünü oluşturan mikroorganizmalar uygun ortamda süratle gelişir, çoğalır ve laktozu parçalayarak 1 molekül laktozdan 4 molekül süt asidi meydana getirmektedir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997).



2.7.10. Soğutma

İnkübasyona tabi tutulan sütün asitliği izoelektrik noktaya ulaşınca, inkübasyona son verilerek soğutma işlemine başlanır. İnkübasyon sonunun belirlenmesinde, izoelektrik değerinden hareket edilir. İzoelektrik nokta sütteki kazein için pH 4.65-4.70 civarındadır. Soğutma işlemi yoğurt üretiminde mümkün oldukça çabuk yapılmalıdır. Aksi takdirde asitliğin artmasıyla yoğurdun kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Soğutma işlemi bitmiş olan yoğurt, sıcaklığı 10°C'nin altında özellikle 5°C'deki soğuk hava deposunda en az 12, en ideal 18-24 saat bekletilerek olgunlaştırılmaktadır. Bu süre içinde yoğurt jeli sertleşir, stabil hale gelir ve bir kısım aroma maddeleri oluşur. İnkübasyondan sonra yoğurdun soğutulması ile asitlik gelişmesini önlenmekte ve oluşan aroma maddelerinin yoğurtta kalması sağlanmaktadır. (Demirci ve Şimşek, 1997; Akın, 2006).

2.7.11. Ambalaj ve taşıma

Yoğurt, kültürle üretilen ve buzdolabında uzun raf ömrüne sahip bir süt ürünüdür. Depolama ömrü, üretim ve paketlenme sırasındaki sanitasyon düzeyine bağlıdır. Taşıma anında yoğurdun ısınmamasına ve sarsılmamasına dikkat edilmelidir (Demirci ve Şimşek, 1997; Tamime ve Deeth, 1980).

2.8. Yoğurdun Özellikleri

İyi kaliteli bir yoğurt; homojen yapıda, hafif ekşimtirak, kendine özgü aroma ve lezzettedir. Ayrıca yoğurt granül ve topakçık içermemeli, kabarcıklar bulunmamalı, serum salmamalı, maya-küf ve diğer arzu edilmeyen mikroorganizmaları içermemeli, doğal süt renginde ve dayanma süresi uzun olmalıdır. Lezzet bakımından en iyi yoğurtlar 1-2 günlük olanlardır. Ancak üstün kaliteli yoğurdu 5°C'de en az 15-20 gün bozulmadan muhafaza etmek mümkündür (Tekinşen, 2000; Şimşek ve ark., 1995).

2.8.1. Görünüş ve kıvam

Yoğurt, niteliğini bozmayacak cazip ambalajlarda tüketiciye sunulmalıdır. İşlenişinde ne kadar titizlik gösterilirse gösterilsin toprak kaplarda, sırsız ve paslı tenekelerde satılan yoğurtlar kaliteli sayılmamaktadır. Yoğurdun üzerinde görülen yarık ve çatlaklar ile özellikle toz ve toprak gibi yabancı maddeler, yoğurdun değerini düşürdüğü gibi sağlık yönünden de sakıncalıdır. Düzgün görünümlü bir yoğurtta, kıvamla birlikte kitlenin homojen olması arzulanır. Kaymak bozukluğu, kap dibindeki tortu, yoğurt kitlesinin yapışkan ve ip gibi uzar bir durum alması ile gaz teşekkülü sonucunda görülen kabarcıklar yoğurdun kalitesini düşürür. Ayrıca, çeşitli sebeplerle ortaya çıkabilecek anormal renkler de, iyi bir yoğurtta bulunmaması gereken hususlardır (Demirci ve Şimşek, 1997; Şimşek ve ark., 1995).

2.8.2. Tat ve koku

Yoğurdun kalitesini etkileyen en önemli özellik şüphesiz onun tat ve kokusudur. Yapısı ve ambalajı ne kadar düzgün olursa olsun aroması bozuk bir yoğurt hiçbir zaman makbul bir ürün sayılmaz. İyi bir yoğurt hoş bir aromaya sahip olmalıdır. Yoğurdun aromasında, fermantasyon sonunda meydana gelen süt asidi ve asetaldehit gibi bazı maddelerin rolleri bulunmaktadır (Şimşek ve ark., 1995).

İşleme tekniğindeki aksaklıklar yoğurtta hoş olmayan bazı tat ve kokulara sebep olabilmekte ve bunların en önemlileri, yanık isli tat ve koku, pis koku, sabunumsu veya metalimsi tatlardır (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.8.3. Dayanıklılık

Yoğurdun dayanıklı olmasında, hammadde ile yoğurt kültürünün durumu, inkübasyon, ambalaj ve muhafaza gibi birçok faktör etkilidir. Yoğurdun hava ile ilişkisini kesen ambalajlar, küf oluşumunu ve su kaybını önlemekte, ayrıca yoğurdun dayanma süresini arttırmaktadır (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.8.4. Hijyenik kalite

Yoğurt, başta patojen mikroorganizmalar olmak üzere her türlü zararlı etkenlere karşı hassas bir süt ürünüdür. Bu sebeple kaliteli bir yoğurdun düzgün bir görünüş, yapı, üstün aroma ve dayanıklılığının yanında, patojen mikroorganizmalarla kontamine olmaması gereklidir. Bunu sağlamak içinde sütün ısıtılmasına ve kültürün saflığına dikkat etmek, ayrıca üretimde görev alan personeli yakından kontrol altında tutmak ve kontaminasyonu önleyecek her türlü tedbirleri almak gereklidir (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.9. Yoğurt Kusurları

Yoğurt, insan sağlığı ve beslenme açısından hayati öneme sahip bir gıda maddesidir. Bu nedenle geniş tüketici kesimine sahip olan yoğurdun her şeyden önce kaliteli ve hatasız olması gerekmektedir. Yoğurt hataları çiğ süttten, çiğ süte uygulanan ön işlemlerden ve yanlış teknolojik uygulamalardan kaynaklanmaktadır (Şimşek ve ark., 1995).

2.9.1. Yapı ve görünüş kusurları

Kumlu yapı, yumuşak yapı, yarık-çatlaklı ve gazlı yapı, sünücü yapı, yoğurdun su (serum) salması, temiz olmayan görünüm, yoğurt yüzeyinde zar ve koloni oluşumu ve taze olmayan bayat görünüm başlıca yapı ve görünüş kusurlarıdır (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.9.2. Tat ve aroma kusurları

Yemimsi tat, yakıcı pişmiş tat, acı tat, yabancı ekşi tat, mayamsı-meyvemsi tat, ransit tat, peynirimsi tat, fermente olmuş mayalanmış tat, okside olmuş tat, yüksek asitlik, düşük asitlik, yavan tat, unumsu-tutkalımsı tat, ekşi lezzet, zayıf aroma, küf kokusu ve lezzeti ile asitlik ve lezzetin oluşmaması başlıca tat ve aroma kusurlarıdır (Demirci ve Şimşek, 1997).

2.10. Yoğurtla İlgili Yapılan Araştırmalar

Yoğurtların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitelerini belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Şahan ve ark. (1999) Adana'da tüketime sunulan, üç firmaya ait toplam 74 adet meyveli yoğurt üzerine yaptıkları araştırmada, hiçbir numunede koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmadığını, iki firmaya ait numunelerde maya-küf sayısının 2.00×10^4 - 3.20×10^7 kob/g arasında değiştiğini, üçüncü firmaya ait numunelerde ise maya-küf sayısının 2.00×10^1 - 2.60×10^3 kob/g arasında olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen numunelerdeki kurumadde miktarının % 19.37-25.18, yağ miktarının % 3.00-3.20, protein miktarının % 2.37-3.82 ve titre edilebilirlik asitlik değerinin % 0.65-1.11 LA arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Şireli ve Özdemir (1998) Ankara'da tüketime sunulan 50 adet meyveli yoğurdun mikrobiyolojik kalitesini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, numunelerin tümünde koliform grubu mikroorganizma, koagülaz (+) stafilokok ve maya-küflerin $<1.0 \times 10^1$ kob/ml'nin altında olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca incelenen numunelerin 3'ünde (% 6) koliform grubu mikroorganizma sayısının 10^2 - 10^3 kob/ml ve 7'sinde (%14) maya-küf sayısının 10^1 - 10^3 kob/ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Uraltaş ve Nazlı (1998) Türkiye'de üretilerek piyasaya sunulan 50 adet meyveli yoğurdun hijyenik kalitelerini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, numunelerin hiçbirisinde koliform grubu mikroorganizmaya ve *E. coli*'ye rastlanmadığı, maya-küf sayısının ortalama değerlerinin 0.70×10 kob/g- 3.00×10 kob/g arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgularda ise numunelerin kurumadde miktarının % 22.20-25.70, yağ miktarının % 2.20-2.80, yağsız kurumadde miktarının % 19.40-23.5, titre edilebilir asitlik değerinin % 0.90-1.10 LA arasında değiştiğini ve peroksidaz testinin tüm numunelerde negatif olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca numunelerin tamamının Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardı'na uygun olduğu ve 20 (% 40) numunenin maya-küf sayısı yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olmadığı ifade edilmiştir.

Kaplan ve Sarımeahmetoğlu (2003) Ankara'da tüketime sunulan 100 adet ambalajlı yoğurdun kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, numunelerin yağsız kurumadde miktarının ambalajında tam yağlı, yağlı ve az yağlı yazan yoğurtlarda ortalama olarak sırasıyla % 12.54, % 14.59 ve % 13.37 olarak tespit edildiğini ve numunelerin tamamının Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne uygun bulunduğunu; yağ miktarının ortalama % 2.70, titre edilebilir asitlik değerinin ortalama % 1.35 LA olduğunu ve numunelerin tamamının tebliğe uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yazıcı (1991) Samsun'da tüketime sunulan 60 adet yoğurt numunesinde ortalama koliform grubu mikroorganizma sayısının 380.58 adet/g ve maya-küf sayısının 2 360 808 adet/g olarak belirlendiğini bildirmiştir. Ortalama kurumadde miktarının % 11.224, yağ miktarının % 2.507, yağsız kurumadde miktarının % 8.717, protein miktarının % 3.723 ve titre edilebilir asitlik değerinin % 1.40 LA olarak tespit edildiğini, ayrıca peroksidaz testinin numunelerin % 20'sinde pozitif sonuç verdiğini bildirmiştir.

Yalçın ve ark. (1988) Konya'da tüketime sunulan 14 adet torba yoğurunda mikrobiyolojik bulgulara göre numunelerin sadece birinde (1.60×10^3 /g) koliform grubu mikroorganizmaya rastlandığını, numunelerin tamamında maya-küf tespit edildiğini ve maya-küf sayısının 1.20×10^6 - 2.70×10^7 arasında değişen miktarlarda belirlendiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgulardan ise ortalama kurumadde miktarının % 23.26, yağ miktarının % 5.80, yağsız kurumadde miktarının % 17.46 ve titre edilebilir asitlik değerinin 2.80 % LA olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Younus ve ark. (2002) Pakistan'ın İslamabad ve Rawalpindi kentlerinde marketlerde satışa sunulan farklı 3 firmaya ait toplam 30 adet yoğurt numunesinde koliform grubu mikroorganizma sayısını sırasıyla ortalama 0, 0.71 ± 0.96 ve 3.39 ± 0.5 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgulara göre ise ortalama olarak kurumadde miktarlarının sırasıyla % 14.96 ± 0.02 , % 12.93 ± 0.05 ve % 15.73 ± 0.18 ; yağ miktarlarının sırasıyla % 3.50 ± 0.02 , % 2.99 ± 0.02 ve % 2.94 ± 0.04 ; yağsız kurumadde miktarlarının sırasıyla % 11.47 ± 0.01 , % 9.94 ± 0.04 ve % 12.78 ± 0.14 ; titre edilebilir asitlik değerlerinin ise sırasıyla % 0.89 ± 0.02 LA, % 0.87 ± 0.04 LA ve % 1.13 ± 0.05 LA olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Tarakçı ve Küçüköner (2003) 10 gün süresince 5°C'de muhafaza ettikleri meyveli yoğurt numunelerinde koliform grubu mikroorganizmaların <1.0 log kob/g olarak tespit edildiğini, ancak maya-küf sayısının 2.10 ile 2.89 log kob/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Numunelerin toplam kurumadde miktarının % 14.58-18.25, yağ miktarının % 2.90-3.18 ve titre edilebilir asitlik değerinin % 1.27-1.36 LA arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Küçüköner ve Tarakçı (2003) 10 gün süresince 4±1°C'de depoladıkları meyveli stirred yoğurtlarda, 1., 6. ve 10. günlerde mikrobiyolojik ve kimyasal analiz değerlerinde önemli farklılıklar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Mikrobiyolojik yönden yapılan incelemede numunelerde koliform grubu mikroorganizmaların <1.0 log kob/g olarak tespit edildiğini, ancak maya-küf sayısının 1.70-3.49 log kob/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgulara göre numunelerin kurumadde miktarının % 14.58-20.51, yağ miktarının % 2.95-3.10, protein miktarının % 3.61-4.34 ve titre edilebilir asitlik değerinin % 1.27-1.62 LA arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Keleş (2003) Konya'da 20 adet taze ev üretimi yoğurt üzerinde yaptığı araştırmada, koliform grubu mikroorganizma sayısının ortalama 4.35×10^4 kob/g olarak tespit edildiğini, bir numunede *E. coli* üremesi görüldüğünü, maya-küf sayımında dört numunede üreme olmadığını ve numunelerdeki maya-küf sayısının ortalama 3.00×10^4 kob/g olarak belirlendiğini bildirmiştir.

Dayısoylu (1992) Van piyasasında satışa sunulan 20 adet yoğurt numunesinin koliform grubu mikroorganizma sayısının ortalama 5×10^2 adet/g ve maya-küf sayısının ortalama 222.4×10^3 adet/g olarak tespit edildiğini bildirmiştir. Kimyasal bulgulara göre ortalama kurumadde miktarını % 11.57, yağ miktarını % 5.28, yağsız kurumadde miktarını % 6.28, protein miktarını % 3.15 ve titre edilebilir asitlik değerini % 1.261 LA olarak bildirmiş, ayrıca numunelerde peroksidaz enzimine rastlanmadığını ifade etmiştir.

Güler ve ark. (2005) Ankara'da 16 semtte tüketime sunulan ve 21 üreticiyi temsil eden toplam 42 adet set tipi yoğurt numunesinde ortalama kurumadde miktarının % 14.80, yağ miktarının % 2.70 ve titre edilebilir asitlik değerinin % 1.51 LA olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Atasoy ve ark. (2003) Şanlıurfa'da üretilen ve satışa sunulan 20 adet yoğurt numunesini mikrobiyolojik özellikler yönünden inceledikleri araştırmada, koliform gurubu mikroorganizma sayısının $<10-2.00 \times 10^3$ kob/g arasında ve maya-küf sayısının $1.50 \times 10^4-3.60 \times 10^6$ kob/g arasında tespit edildiğini ve incelenen yoğurt numunelerinin tamamının maya-küf sayısı yönünden standartlara uygun olmadığını bildirmişler ve bu yüzden üretici ve dağıtıcıların hijyen konusunda bilinçlendirilmeleri gerektiğini vurgulamışlardır.

Kırdar ve Gün (2001) Burdur'da tüketime sunulan 40 adet süzme yoğurt numunesinin kalite kriterleri üzerine yaptıkları araştırmada, numunelerin kimyasal özellikler yönünden % 97.50'sinin Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun bulunduğunu, mikrobiyolojik özellikler yönünden ise numunelerin hijyenik kalitesinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Süzme yoğurt numunelerin koliform gurubu mikroorganizma sayısının 0-1250 adet/gram, maya-küf sayısının $1.5 \times 10^2-1.1 \times 10^7$ adet/gram tespit edildiğini ve numunelerin sadece 4'ünde *E. coli* belirlendiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgulara göre ise kurumadde miktarının % 12.93-26.96, yağ miktarının % 0.40-9.20, protein miktarının % 6.96-15.85 ve titre edilebilir asitlik değerinin % 1.50-2.61 LA arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Şahan ve Say (1998) Hatay'da tüketime sunulan 44 adet tuzlu yoğurt numunesi üzerine yaptıkları bir araştırmada, koliform grubu mikroorganizma sayısının ortalama 2.20×10^6 kob/g olarak belirlendiğini, numunelerde *E. coli* tespit edilmediğini ve maya-küf sayısının ortalama 5.4×10^7 kob/g olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Kimyasal bulgulara göre ise ortalama kurumadde miktarını % 25.29 ± 3.16 , yağ miktarını % 8.98 ± 1.85 , protein miktarını % 10.04 ± 1.35 ve titre edilebilir asitlik değerini % 2.03 ± 0.40 LA olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Tunçtürk ve ark. (2000) farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin set tipi yoğurtların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisini inceledikleri bir araştırmada, küf sayısında bir miktar artma olduğunu, ayrıca maya-küf sayısının ortalama 0.515-1.202 log kob/g arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Yoğurtların asitlik değerlerinin ise depolama süresine bağlı olarak yükseldiğini ve ortalama % 0.982-1.023 LA arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Öztürk ve Akyüz (1995) 14 adet meyveli yoğurt numunesinin ortalama kurumadde miktarını % 23.24, yağ miktarını % 10.20, yağsız kurumadde miktarını % 13.13, protein miktarını % 3.65 ve titre edilebilir asitlik değerini % 1.331 LA olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu araştırmada, Ağrı ilindeki bakkal ve marketlerden Ağustos 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasında evlerde üretilen 107 adet, bölgesel mandıralarda üretilen 40 adet (yağlı) ve modern işletmelerde üretilen 113 adet (tam yağlı) olmak üzere toplam 260 adet yoğurt numunesi mikrobiyolojik ve kimyasal özellikler yönünden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na uygunluğu açısından incelendi.

3.2. Yöntem

Orijinal ambalajında veya steril kavanozlara yaklaşık 400-500 g miktarında alınan numuneler soğuk şartlarda laboratuvara getirilerek en kısa sürede mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri yapıldı.

3.2.1. Mikrobiyolojik analizler

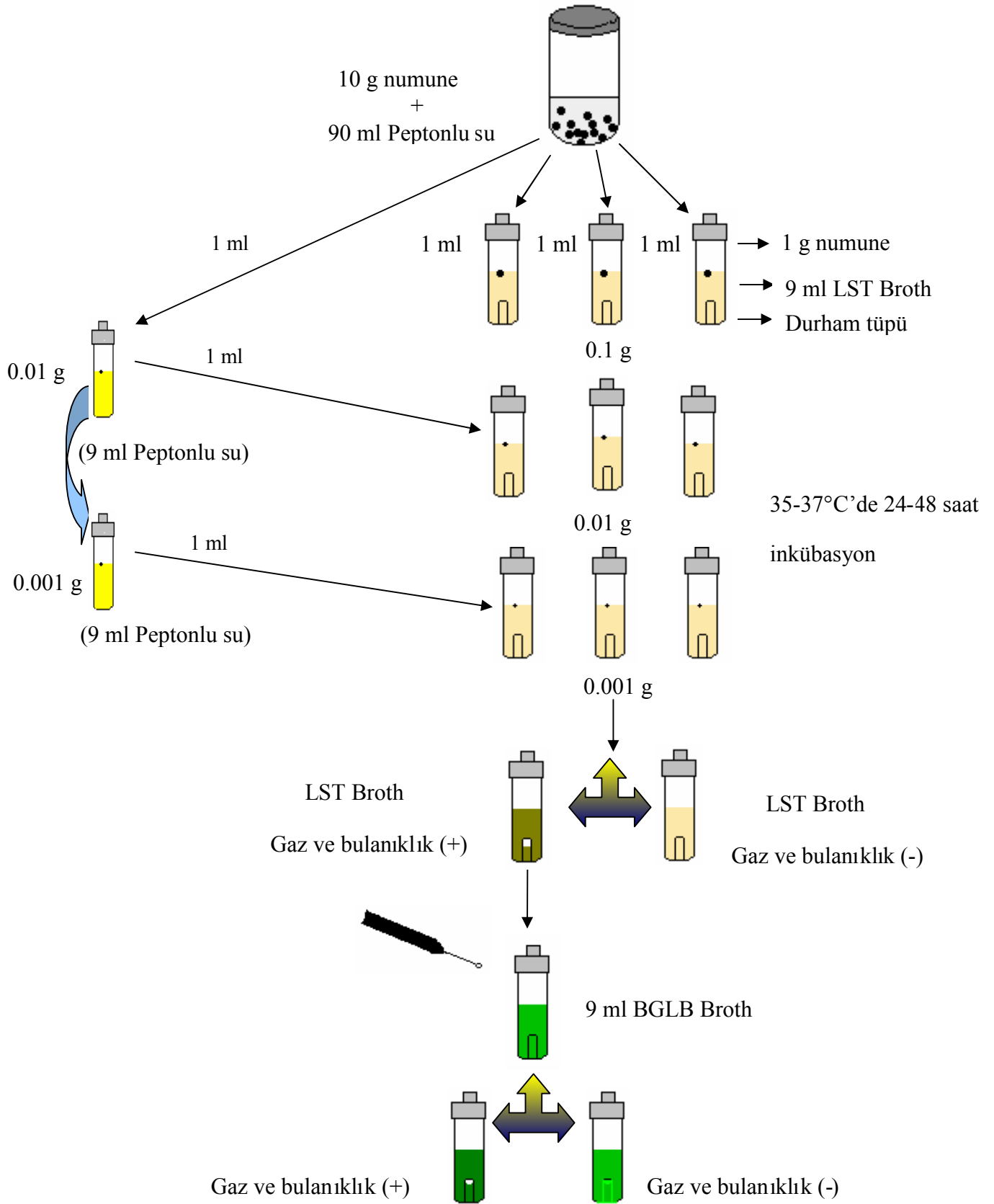
3.2.1.1. Dilüsyonların hazırlanması ve besiyerlerine ekim

Aseptik şartlarda yoğurt numunelerinden steril stomacher poşetlerine 10 g numune alınıp üzerlerine 90 ml steril peptonlu su (Oxoid CM009) ilave edilerek bu karışım 2 dakika süreyle stomacherde (Interscience Bagmixer, St. Nom, Fransa) homojenize edildi ve 10^{-8} 'e kadar dilüsyonlar hazırlandı. Hazırlanan dilüsyonlardan paralel olarak petrilere ve En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemine göre de tüplere ekimler yapıldı. İnkübasyon sonunda 30-300 koloni içeren petrilere ve bulanıklık/gaz oluşumu gözlenen tüpler değerlendirilmeye alındı (Anonim, 2005).

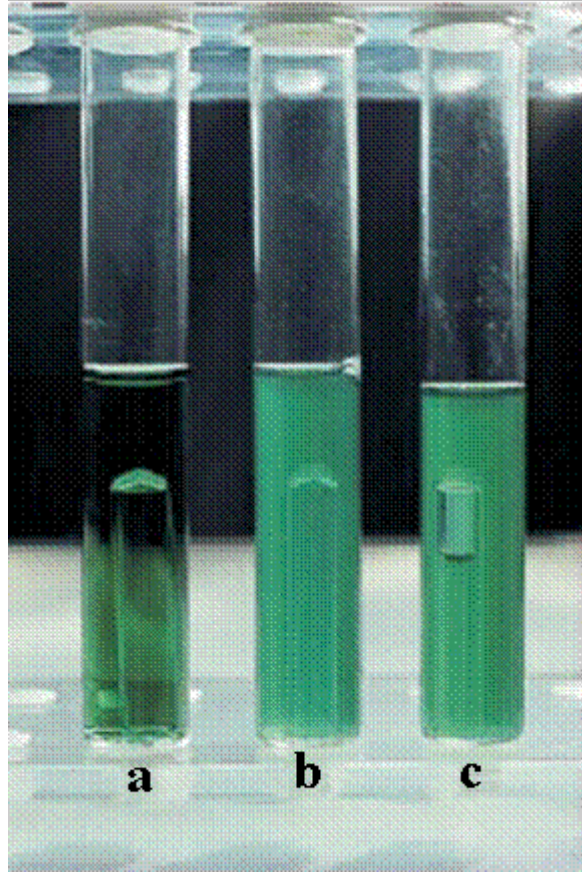
3.2.1.2. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı amacıyla EMS tekniği kullanıldı. Yoğurt numunesinin ondalık (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) dilüsyon serilerinden üçlü olarak içinde durham tüpü bulunan deney tüplerindeki Lauryl Sulphate Tryptose Broth (LST-Oxoid CM451)'a ekim yapıldı. Böylece ilk üç tüpe 3x0.1 g, ikinci üç tüpe 3x0.01 g ve son üç

tüpe de 3x0.001 g numune inokule edildi. Tüpler 37°C’de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda durham tüplerinde gaz oluşumu görülen her tüp pozitif olarak değerlendirildi. Pozitif olan her tüpten, içerisinde 9 ml Brilliant Green Laktose Bile Broth (Oxoid CM031) bulunan tüplere, öze ile ekim yapıldı ve deney tüpleri 37°C’de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda içindeki durham tüplerinde gaz teşekkülü gözlenen tüpler pozitif olarak değerlendirilip (Şekil 5), EMS tablosundan koliform grubu mikroorganizma sayısı tespit edildi (Anonim, 2005).



Şekil 4. Koliiform grubu mikroorganizmaların sayım yöntemi



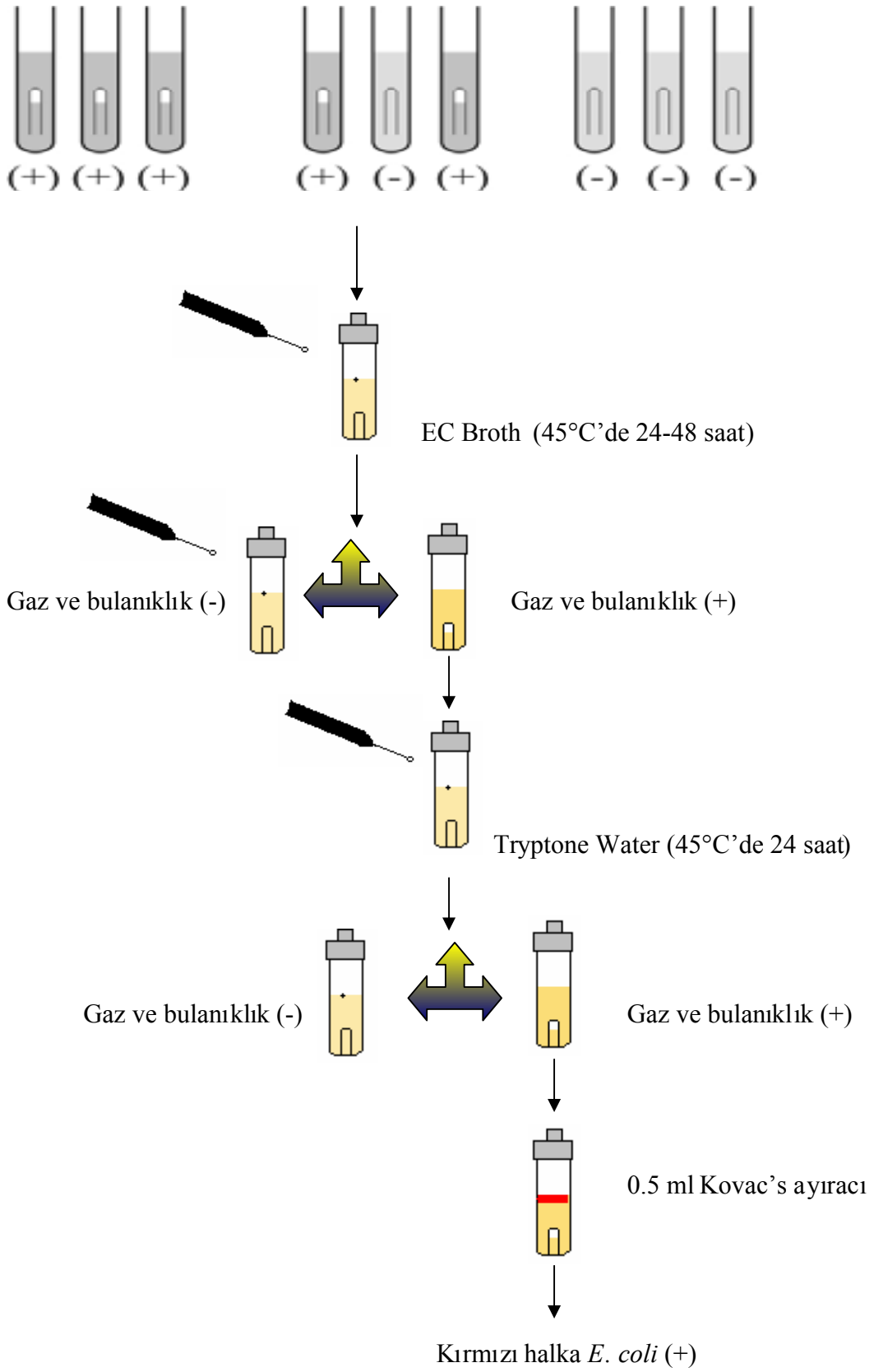
Şekil 5. Brilliant Green Bile Broth'da gaz oluşumu

- a. Aşılammamış besiyeri
- b. Üreme var, gaz yok
- c. Üreme ve gaz var

3.2.1.3. *Escherichia coli* sayımı

Yoğurt numuneleri LST (Oxoid CM451) Broth'a ekilerek 37°C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra, durham tüplerinde gaz teşekkülü gözlenen tüplerden önceden 45°C'de ısıtılmış EC Broth (Merck 1.10765)'a ekim yapıldı. EC Broth'da gaz oluşumu görülen her tüpten, önceden 45°C'ye kadar ısıtılmış ve içinde 10 ml Tryptone Water (TW-Oxoid CM87) bulunan tüplere öze ile ekim yapıldı. Ekim yapılan tüpler, 45±0.5°C'ye ayarlı su banyosunda 24±2 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonucunda bulanıklık ve gaz oluşumu gösteren her bir tüpün üzerine 0.5 ml Kovac's ayracı (Oxoid MB0209) ilave edildi. Tüplerdeki kırmızı renk

oluşumu indol (+) ve indol (+) olan her tüp ise *E. coli* olarak değerlendirildi. EMS tablosundan *E. coli* sayısı tespit edildi (Anonim 1996b) .

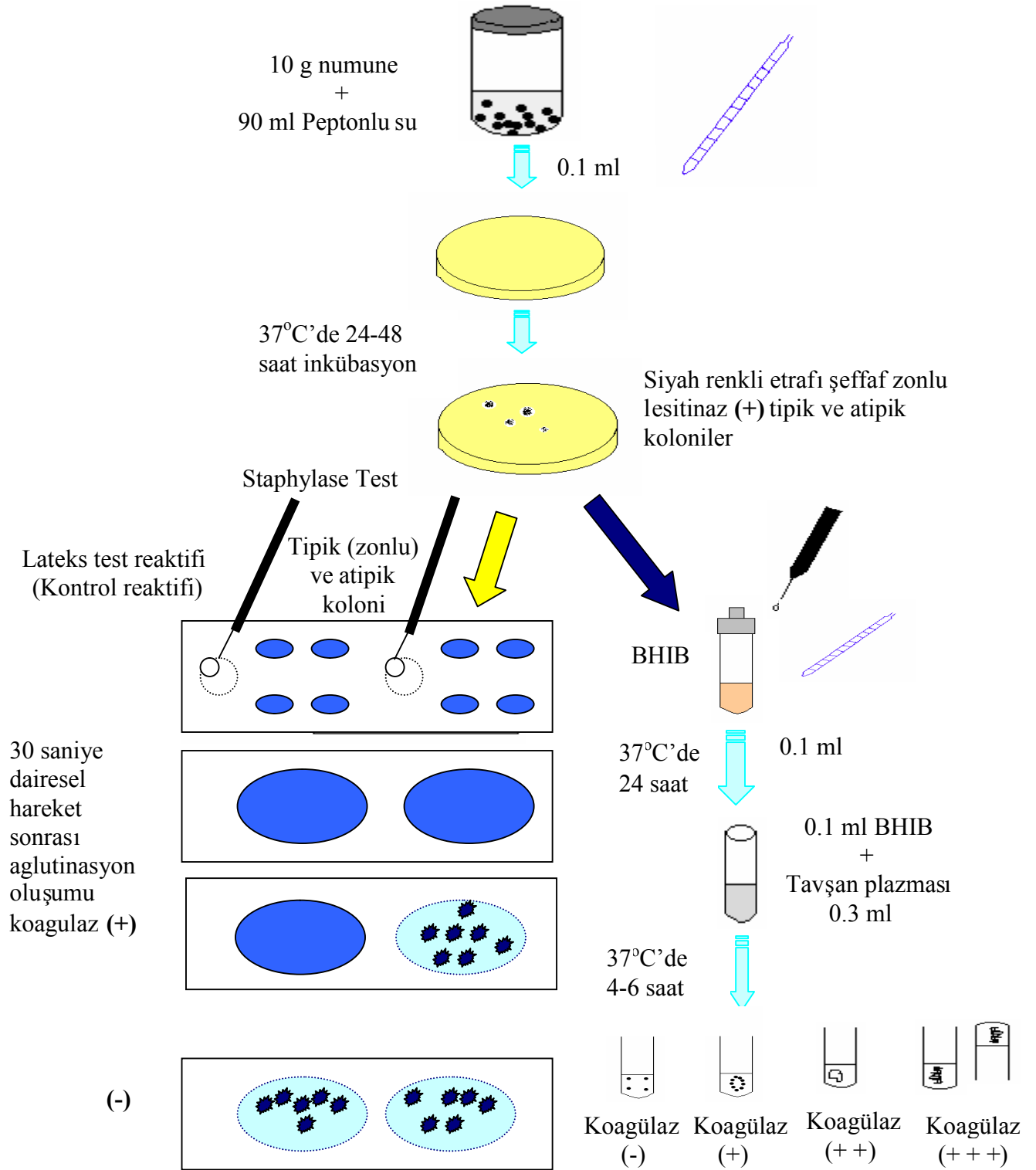


Şekil 6. *Escherichia coli* sayım yöntemi

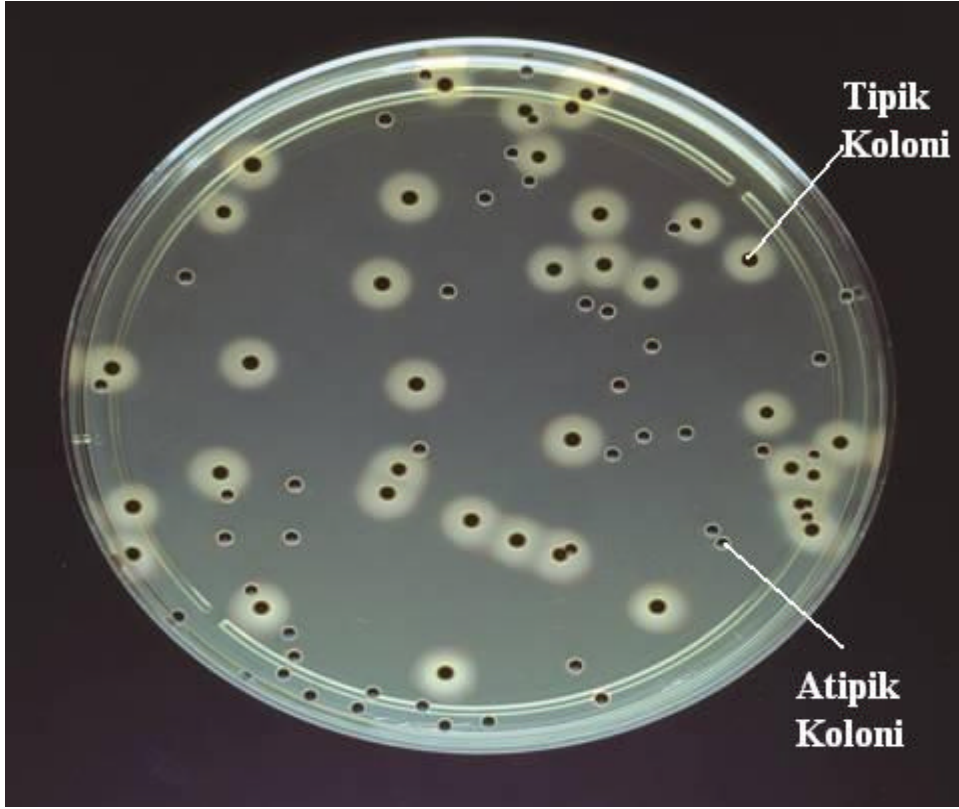
3.2.1.4. *Staphylococcus aureus* ve koagulaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayımı

S. aureus sayımı için Egg Yolk Tellurite (Oxoid SR54) ilave edilen Baird Parker Agar (BPA-Oxoid CM275)'a yayma plak yöntemine göre ekim yapıldı ve petriyer 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. BPA'da üreyen yuvarlak, 1-3 mm çapında, parlak, dış bükey, gri ve siyah renkli (tellürit reaksiyonu), opak bir halka içinde ve etrafında şeffaf bir zon (lesitinaz reaksiyonu) bulunan tipik koloniler ile etrafında şeffaf bir zon görülmeyen atipik koloniler stafilocok olarak değerlendirildi (Şekil 8). Bu koloniler içerisinde katalaz testi pozitif sonuç veren beş tipik veya atipik koloniye koagulaz ve Dryspot Staphylect Plus (Oxoid DR100M) testleri uygulandı. Her iki testte de pozitif sonuç veren koloniler koagulaz (+) *S. aureus* olarak değerlendirildi (Anonim 2001d).

Koagulaz testi (Doğrulama): BPA'dan izole edilen tipik (Lesitinaz pozitif) ve atipik (Lesitinaz negatif) kolonilerden öze yardımı ile içerisinde 3 ml Brain Heart Infusion Broth (BHIB-Oxoid CM225) bulunan tüplere geçildi ve 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra BHIB'dan 0.1 ml alınarak içerisinde 0.3 ml tavşan plazması bulunan koagulaz tüpüne konuldu ve 37°C'de 4-6 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. Değerlendirmede tüplerde üç pozitiflikten sonraki dantel formu (pıhtı oluşumu) koagulaz (+) olarak değerlendirildi. Ayrıca doğrulamak amacıyla hızlı test kitlerinden Dryspot Staphylect Plus (Oxoid DR100M)'da bu amaçla kullanıldı.



Şekil 7. *Staphylococcus aureus* ve koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayım yöntemi



Şekil 8. Baird-Parker Agar'da tipik ve atipik *Staphylococcus aureus* kolonileri

3.2.1.5. *Salmonella* spp.'nin tespiti

Yoğurt numunesi Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS-Oxoid CM509)'da homojenize edilerek 37°C'de 20 saat süreyle inkübasyona bırakılarak ön zenginleştirme yapıldı. İnkübasyondan sonra Rappaport-Vassiliadis Broth (RVB- Oxoid CM669)'a ekim yapılarak, tüpler 42°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı ve daha sonra Brilliant Green Lactose Phenol Red Agar (BGPLA-Oxoid CM263) ve Salmonella Shigella Agar (SSA-Oxoid CM99)'a öze ile ekim yapıldı. Petriler 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılarak BGPLA üzerinde parlak pempe veya kırmızı renkli, çevrelerinde kırmızı bir zon olan koloniler (Şekil 12) ile SSA'da şeffaf bazen siyah merkezli şeffaf koloniler *Salmonella* spp. şüpheli olarak değerlendirildi. Gelişen tipik kolonilere doğrulama amacıyla Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Lysine Iron Agar (LIA), indol, Metil-Red (MR), Voges-Proskauer (VP), üreaz, sitrat ve ONPG testleri yapıldı (Anonim, 2003).

Triple Sugar Iron Agar (TSIA) testi: TSIA (Oxoid CM277)'ın yatık yüzeyine sürme ve dibine daldırma tekniği ile ekim yapılarak tüpler 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda tüpün dip kısmında sarı renk glikoz (+) (glukozun fermentasyonu), kırmızı veya değişiklik olmaması glikoz (-), siyahlık oluşması hidrojen sülfür oluşumu (H₂S), kabarcık ve çatlaklar ise glikozdan gaz oluşumu olarak değerlendirildi. Yatık kısmında ise sarı renk oluşumu laktoz ve sakkaroz (+) (laktoz ve/veya sakkaroz kullanılmış), kırmızı veya değişiklik olmaması laktoz ve sakkaroz (-) (laktoz ve sakkaroz kullanılmamış) olarak değerlendirildi.

Tipik *Salmonella* spp. kültürleri, TSI yatık agarın dip kısmında gaz, asit (sarı) ve H₂S (agarın siyahlaşması) oluşumu ile birlikte yatık agarın yüzey kısmında alkali (kırmızı) oluşumuyla kendini gösterir (Anonim, 2003).

Lysine Iron Agar (LIA) testi: LIA (Oxoid CM381)'ın yatık yüzeyine sürme ve dibine daldırma tekniği ile ekim yapılarak tüpler 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra besiyerinde renk değişikliğinin olmaması (menekşe rengi) ve hidrojen sülfürden kaynaklanan siyahlaşma (+) olarak (Şekil 9), sarı rengin oluşması ise (-) olarak değerlendirildi (Anonim, 2003).

İndol testi: Trypton Water'a ekim yapılarak tüpler 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı ve daha sonra 0.5-1 ml Kovac's ayırıcı (Oxoid MB0209) ilave edildi. Kovac's ayırıcı ile reaksiyonda menekşe/kırmızı halka oluşumu (+), sarı ve kahverengi halka oluşumu (-) olarak (Şekil 9) değerlendirildi (Anonim, 2003).

Metil-Red testi: MRVP (Oxoid CM43) besiyerine ekim yapılarak tüpler 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra tüpe beş damla metil red solüsyonu damlatıldı. Tüpte kırmızı renk oluşumu (+) olarak değerlendirildi (Anonim, 2003).

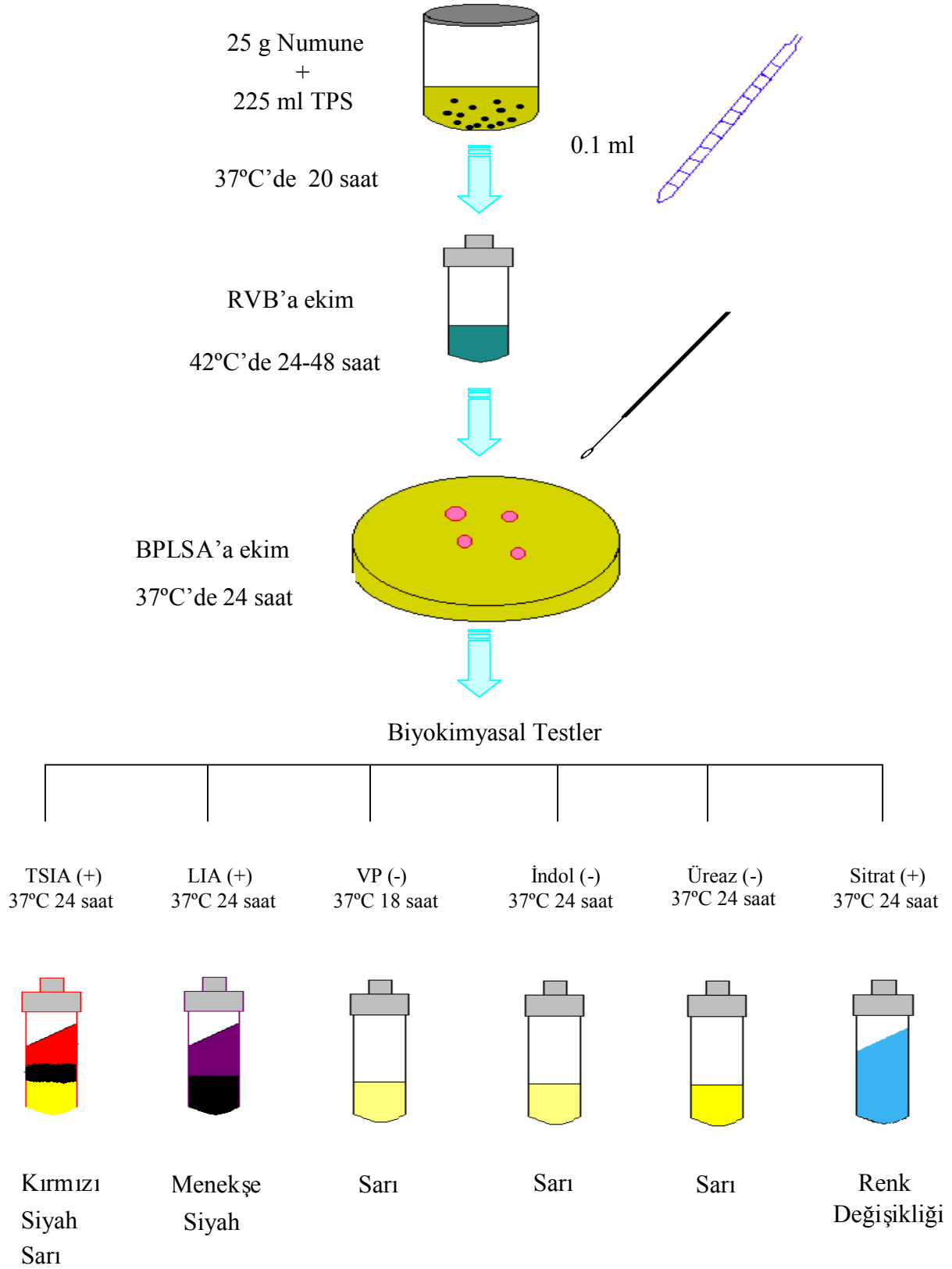
Voges-Proskauer (VP) testi: Bir öze dolusu şüpheli koloni 0.2 ml MRVP (Oxoid CM43) besiyerine ekim yapılarak tüpler 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra tüplere sırasıyla, sadece iki damla kreatin çözeltisi, üç damla etanollü 1-naftol çözeltisi ve daha sonra iki damla potasyum hidroksit çözeltisi

ilave edildi. Reaktiflerin ilavesinden sonra tüp çalkalanarak 15 dakika içerisinde kırmızı renk meydana gelmemesi (-) (Şekil 9), pembe renk oluşması ise (+) olarak değerlendirildi (Anonim, 2003).

Üreaz testi: Urea Broth Base (Oxoid CM53)'e öze ile ekim yapılarak besiyeri 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. Besiyeri renginin koyu kırmızı olması (+) (ürenin parçalanarak amonyağın açığa çıkması), renk değişikliği olmaması (-) olarak (Şekil 10) değerlendirildi (Anonim, 2003).

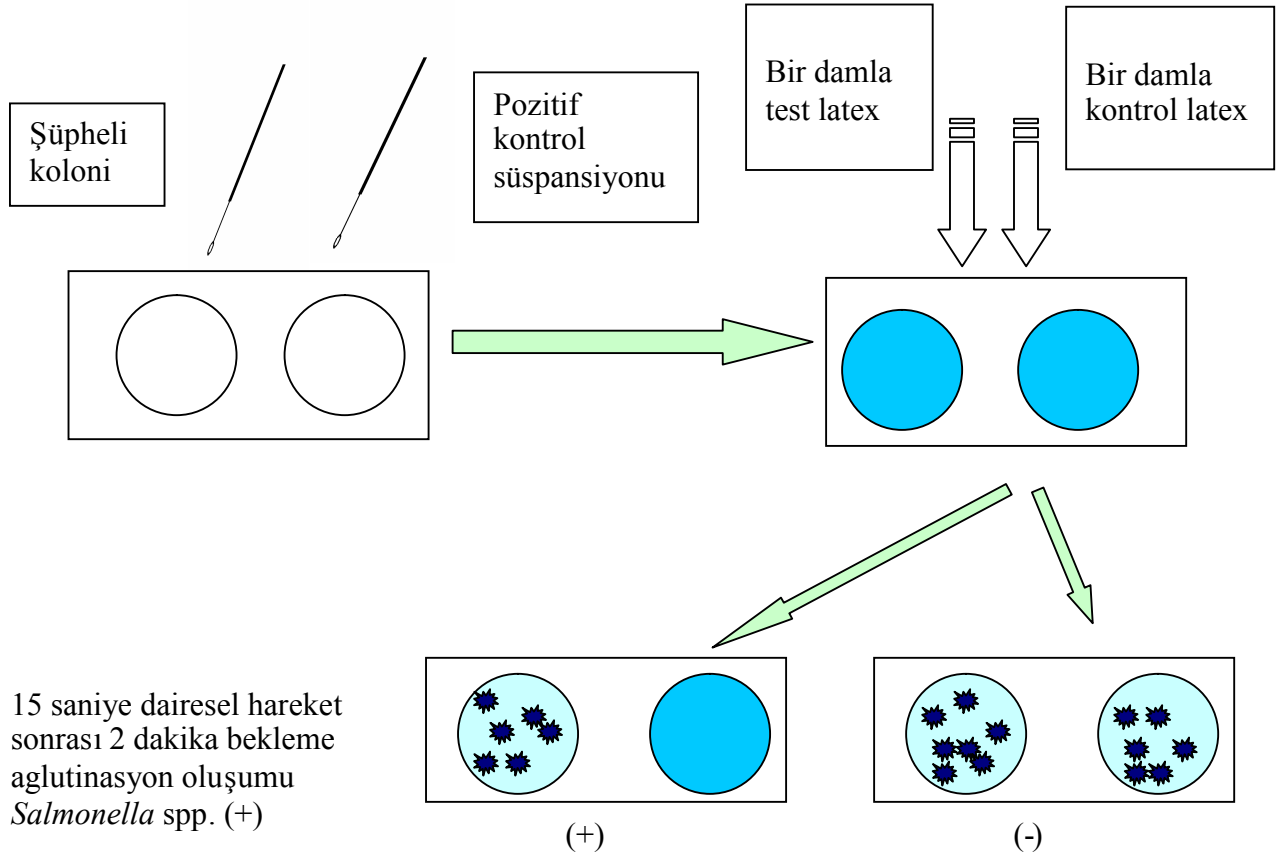
Sitrat testi: Simmons Citrate Agar (Oxoid CM155)'a ekim yapıldı ve besiyeri 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyonu takiben besiyeri renginin yeşilden maviye dönüşmesi (+) olarak (Şekil 9) değerlendirildi (Anonim, 2003).

ONPG (Beta-galactosidase) testi : Küçük steril bir tüpe 0.5 ml % 88'lik fizyolojik tuzlu su konarak içine ONPG Discs (Oxoid DD137) yerleştirildi. Öze ile ekim yapıldıktan sonra 35°C'de 6 saat inkübasyonu takiben rengin sararması (+), renk değişikliğinin olmaması (-) olarak değerlendirildi (Anonim, 2003).

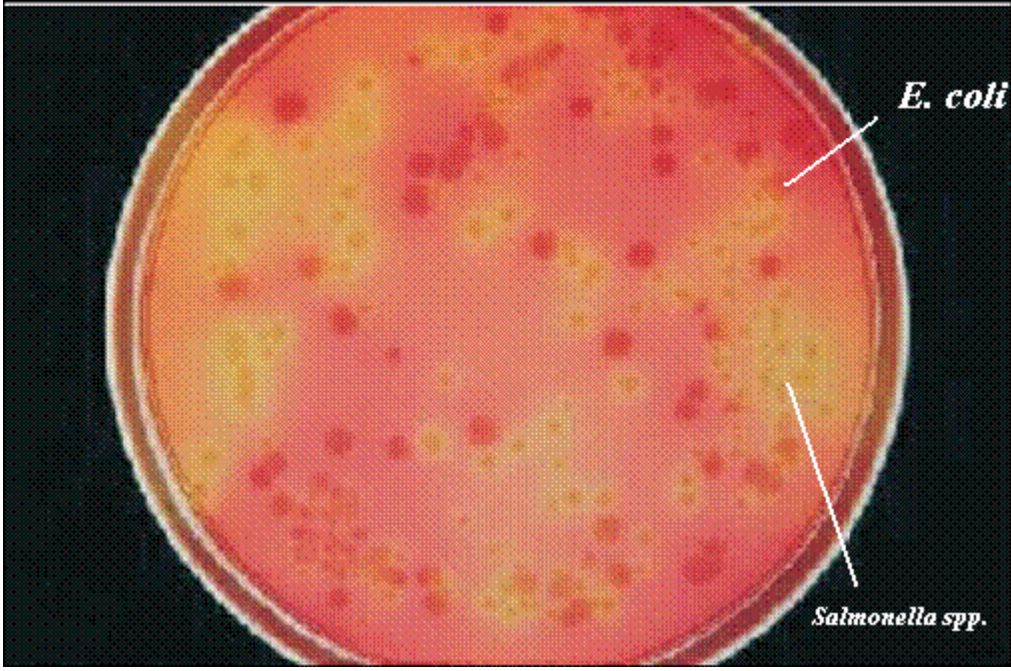


Şekil 9. *Salmonella* spp.'nin tespiti ve biyokimyasal testler

Salmonella Latex Test: *Salmonella* spp. şüpheli olarak değerlendirilen kolonilerden öze ile alındı ve latex test yapıldı. Latex test sonucunda aglütinasyon olması *Salmonella* spp. (+) olarak değerlendirilir.



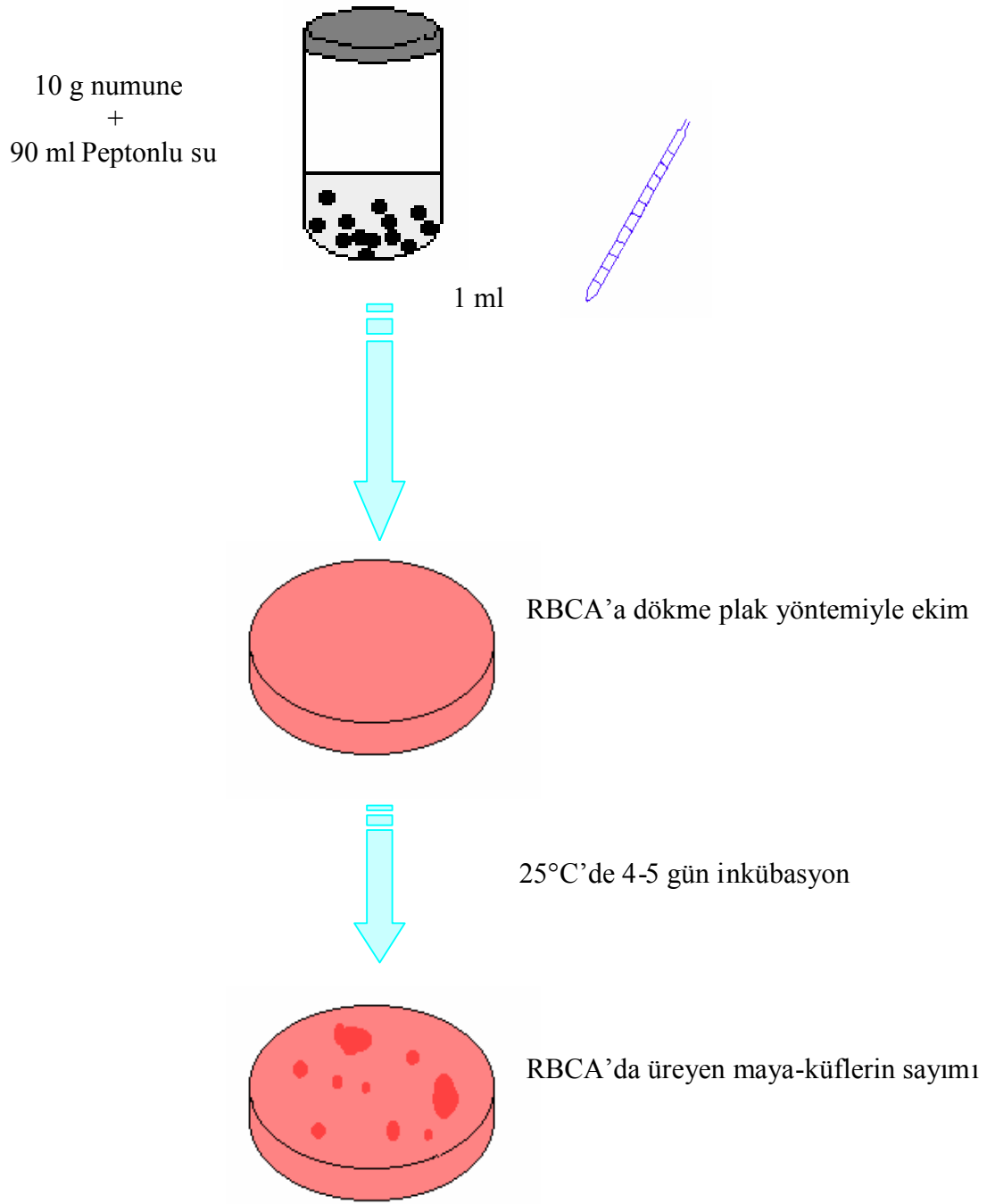
Şekil 10. Salmonella Latex Test yöntemi



Şekil 11. Brilliant Green Phenol Red Agar’da *Salmonella* spp. (renksiz) ve *E.coli* (kırmızı) kolonileri

3.2.1.6. Maya-küf sayımı

Maya-küf sayımı amacıyla Rose Bengal Chloramphenicol Agar (RBCA-Oxoid CM727)’a dökme plak yöntemiyle ekim yapıldı. Petriler 25°C’de beş gün süreyle inkübasayona bırakıldıktan sonra sayım yapıldı (Anonim, 1996c).



Şekil 12. Maya-küf sayım yöntemi (Anonim, 1996c)

3.2.2. Kimyasal analizler

3.2.2.1. Kurumadde miktarının belirlenmesi

Kurutma kapları, kapakları yarı açık durumda ve içinde cam çubuk ve bir miktar hidroklorik asitte temizlenmiş, yıkanmış ve iyice kurutulmuş deniz kumu ile birlikte $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanmış kurutma dolabına konularak kurutuldu. Kurutma kapları desikatörde soğutulduktan sonra tartılıp ısıtma, soğutma ve tartma işlemine sabit tartıma (m_0) ulaşıncaya kadar devam edildi.

Homojen hale getirilmiş yoğurt numunesinden kurutma kabına 2-3 g tartıldı ve numune cam çubuk yardımıyla kumla karıştırılarak kabın dibine yayıldı. Kurutma kapları $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 1.5-2 saat süreyle bekletildi. Daha sonra kurutma kapları desikatörde soğutulduktan sonra tartıldı. Bu işleme tartımlar arasında 0.5 mg'dan daha az fark oluncaya kadar devam edildi. Ağırlık sabitlendiğinde % kurumadde miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Anonim, 1999).

$$K = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \times 100$$

K : Toplam kurumadde (kütlece yüzde olarak)

m_0 : Kap, kum ve cam çubuğun beraberce kütlesi (g)

m : Kap, kum, cam çubuk ve deney numunesinin kütlesi (g)

m_1 : Kap, kum, cam çubuk ve deney numunesinin kurumadde miktarı (g)

3.2.2.2. Yağ miktarının belirlenmesi

Yoğurt numunelerinin % yağ miktarı Gerber metodu ile belirlendi (Metin ve Öztürk, 2002). Homojenize edilmiş yoğurt numunesinden 50 g tartılıp üzerine 5 ml amonyak çözeltisi (% 30'luk amonyum hidroksit) ilave edildi ve cam bagetle iyice karıştırıldı.

Bütürometrelere önce 10 ml sülfürik asit ($d_{15.5}=1.825$; $d_{21.1}=1.820$), sonra 11 ml numune ve daha sonra üzerine 1 ml izoamil alkol ($d_{15.5}=0.814-0.816$) bırakıldı ve bütürometre tıkaçla sıkıca kapatıldıktan sonra, bütürometre alt üst edilerek içeriğinin iyice karışması sağlandı.

Bütürometreler Gerber santrifüjünde (Funke Gerber, 2000, Berlin, Almanya) 5 dakika santrifüje edildikten sonra 60-63°C'lik su banyosunda en az 5 dakika bekletildi (Homojenize yoğurtlar santrifüje edildikten sonra su banyosunda en az 5 dakika tutularak yeniden santrifüje edildi). Santrifüje işleminden sonra tıkaç sıkıştırılıp, itilmek veya hafifçe aşağıya çekilmek suretiyle yağ sütünü, iç bükey olarak üstte oluşan hattın alt sınırı esas alınarak okundu. Amonyakla 1/10 oranındaki sulandırma dikkate alınarak bütürometre üzerinde okunan değer 1.1 ile çarpılarak % yağ miktarı hesaplandı (Metin ve Öztürk, 2002).

3.2.2.3. Yağsız kurumadde miktarının belirlenmesi

Yağsız kurumadde miktarı hesaplama yoluyla belirlendi (Anonim, 2002)

$$YKM = KM - YM$$

YKM : Yüzde yağsız kurumadde miktarı (g)

KM : Yüzde kurumadde miktarı (g)

YM : Yüzde yağ miktarı (g)

3.2.2.4. Protein miktarının belirlenmesi

Yoğurt numunelerinin protein miktarı Kjeldahl yöntemine göre belirlendi (Anonim, 1974). İyice karıştırılarak homojen hale getirilen yoğurt numunesinden yaklaşık 1 g kjeldahl tüpüne bırakıldı ve üzerine organik maddelerin sülfürik asit (H_2SO_4) ile parçalanmasını hızlandırmak amacıyla 10 g potasyum sülfat ve 1 g bakır (II) sülfattan oluşan katalizör ilave edildi. Yaklaşık 15 ml H_2SO_4 ilâvesinden sonra kjeldahl tüpleri yakma ünitesine yerleştirildi ve 1 saat yakıldı. Tüp içeriği tamamen berrak yeşil renge dönüştükten sonra, 30 dakika daha yakma işlemine devam edildi. Soğutulan tüplere 30 ml su ilâve edilerek, damıtma cihazına yerleştirildi. 250 ml'lik bir

erlene % 4'lük borik asitten 25 ml ilâve edilerek erlen cihaza yerleştirildi ve distilasyon (damıtma) işlemi otomatik olarak yapıldı. Distilasyon sırasında % 33'lük sodyum hidroksit (NaOH) kullanıldı. Daha sonra elde edilen distilata 8-10 damla metil kırmızısı ilave edildikten sonra N/10'luk H₂SO₄ ile titre edildi. Ayrıca aynı yol izlenerek numune kullanılmadan kontrol deneme de yapıldı. Numunelerin % azot miktarı aşağıda belirtilen formüle göre hesaplandı.

$$\% \text{ Azot} = \frac{(A-B) \times 0.0014}{\text{Numune miktarı (g)}} \times 100$$

A: Numune için titrasyonda harcanan N/10'luk H₂SO₄ miktarı (ml)

B: Tanık denemede harcanan N/10'luk H₂SO₄ miktarı (ml)

Bulunan % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak, numunelerdeki % protein miktarı hesaplandı.

3.2.2.5. Titre edilebilir asitlik değerinin belirlenmesi

Yoğurt numunelerinde titre edilebilir asitlik değeri % laktik asit (% LA) cinsinden belirlendi (Anonim, 1999). 100 ml'lik bir erlen içine 10 g kadar yoğurt numunesi tartıldı, üzerine kaynatılarak 40°C'ye kadar soğutulmuş distile sudan 10 ml ilave edilerek, numunenin bir cam baget ile ezilip karışması sağlandı. Fenolftalein çözeltisinden 0.5 ml ilave edilerek N/10'luk NaOH çözeltisi ile kaybolmayan pembe renk meydana gelinceye kadar titrasyona devam edildi. Harcanan N/10'luk NaOH çözeltisi miktarından yoğurdun % titre edilebilir asitlik değeri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\text{Titre edilebilir asitlik (\% LA)} = \frac{V \times N \times 0.09}{m} \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan NaOH çözeltisinin hacmi (ml)

m: Deney numunesinin kütlesi (g)

N: NaOH çözeltisinin normalitesi

3.2.2.6. Peroksidaz enziminin belirlenmesi

Yoğurt numunesinden, bir behere yaklaşık 10 g tartıldı ve üzerine % 0.2'lik asitlendirilmiş hidrojen peroksit (H_2O_2) çözeltisinden iki damla ilâve edilerek karıştırıldı. Daha sonra karışımın üzerine % 2'lik parafenilen diamin hidroklorür çözeltisinden iki damla damlatılarak tekrar karıştırıldı. Mavi rengin oluşması peroksidaz (+), renk değişiminin olmaması peroksidaz (-) olarak değerlendirildi (Anonim, 1999).

4. BULGULAR

4.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Ağrı ilindeki bakkal ve marketlerden Ağustos 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasında temin edilen evlerde üretilen 107 adet, bölgesel mandıralarda üretilen 40 adet ve modern işletmelerde üretilen 113 adet olmak üzere toplam 260 adet yoğurt numunesinin mikrobiyolojik analiz bulguları izelge 6, 8, 10, 12, 13 ve 14'de sunulmuştur.

4.1.1. Koliform grubu mikroorganizma sayısı

Evlerde üretilen yoğurtların koliform grubu mikroorganizma sayısı en az <0.30 EMS/g, en çok 24.00 EMS/g ve ortalama 1.36 ± 4.10 EMS/g olarak tespit edildi (izelge 6 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların koliform grubu mikroorganizma sayısı en az <0.30 EMS/g, en çok 4.30 EMS/g ve ortalama 0.70 ± 1.26 EMS/g olarak tespit edildi (izelge 8 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların koliform grubu mikroorganizma sayısı en az <0.30 EMS/g, en çok 4.30 EMS/g ve ortalama 0.09 ± 0.57 EMS/g olarak tespit edildi (izelge 10 ve 14).

4.1.2 *Escherichia coli* sayısı

Evlerde üretilen yoğurtların *E. coli* sayısı en az <0.30 EMS/g, en çok 1.50 EMS/g ve ortalama 0.07 ± 0.22 EMS/g olarak tespit edildi (izelge 6 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların *E. coli* sayısı en az <0.30 EMS/g, en çok 1.20 EMS/g ve ortalama 0.12 ± 0.27 EMS/g olarak tespit edildi (izelge 8 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtlarda *E. coli* tespit edilmedi.

4.1.3. *Staphylococcus aureus* ve koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayısı

Evlerde üretilen yoğurtların *S. aureus* ve *S. aureus* belirlenen numunelerdeki koagülaz (+) *S. aureus* sayısı en az <2.00 log kob/g, en çok 2.00 log kob/g ve ortalama 0.04±0.27 log kob/g olarak tespit edildi (Çizelge 6 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların *S. aureus* ve *S. aureus* belirlenen numunelerdeki koagülaz (+) *S. aureus* sayısı en az <2.00 log kob/g, en çok 2.00 log kob/g ve ortalama 0.05±0.32 log kob/g olarak tespit edildi (Çizelge 8 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtlarda *S. aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* tespit edilmedi.

4.1.4. *Salmonella* spp.'nin tespit oranı

Evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde *Salmonella* spp. tespit edilmedi.

4.1.5. Maya-küf sayısı

Evlerde üretilen yoğurtların maya-küf sayısı en az <1.00 log kob/g, en çok 4.78 log kob/g ve ortalama 2.38±1.73 log kob/g olarak tespit edildi (Çizelge 6 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların maya-küf sayısı en az <1.00 log kob/g, en çok 4.48 log kob/g ve ortalama 1.46±1.58 log kob/g olarak tespit edildi (Çizelge 8 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların maya-küf sayısı en az <1.00 log kob/g, en çok 2.40 log kob/g ve ortalama 0.66±0.70 log kob/g olarak tespit edildi (Çizelge 10 ve 14).

4.2. Kimyasal Analiz Bulguları

Ağrı ilindeki bakkal ve marketlerden Ağustos 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasında temin edilen evlerde üretilen 107 adet, bölgesel mandıralarda üretilen 40 adet

(yağlı) ve modern işletmelerde üretilen 113 adet (tam yağlı) olmak üzere toplam 260 adet yoğurt numunesinin kimyasal analiz bulguları Çizelge 7, 9, 11, 12, 13 ve 14'de sunulmuştur.

4.2.1. Kurumadde miktarı

Evlerde üretilen yoğurtların kurumadde miktarı en az % 11.09, en çok % 19.10 ve ortalama % 14.37 ± 1.64 olarak tespit edildi (Çizelge 7 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların kurumadde miktarı en az % 10.37, en çok % 19.10 ve ortalama % 15.03 ± 1.82 olarak tespit edildi (Çizelge 9 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların kurumadde miktarı en az % 12.90, en çok % 20.10 ve ortalama % 16.67 ± 0.96 olarak tespit edildi (Çizelge 11 ve 14).

4.2.2. Yağ miktarı

Evlerde üretilen yoğurtların yağ miktarı en az % 1.60, en çok % 4.90 ve ortalama % 3.21 ± 0.59 olarak tespit edildi (Çizelge 7 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların yağ miktarı en az % 2.40, en çok % 3.80 ve ortalama % 3.11 ± 0.33 olarak tespit edildi (Çizelge 9 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların yağ miktarı en az % 2.80, en çok % 4.70 ve ortalama % 3.91 ± 0.35 olarak tespit edildi (Çizelge 11 ve 14).

4.2.3. Yağsız kurumadde miktarı

Evlerde üretilen yoğurtların yağsız kurumadde miktarı en az % 7.32, en çok % 16.00 ve ortalama % 11.16 ± 1.68 olarak tespit edildi (Çizelge 7 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların yağsız kurumadde miktarı en az % 7.45, en çok % 16.10 ve ortalama % 11.92 ± 1.84 olarak tespit edildi (Çizelge 9 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların yağsız kurumadde miktarı en az % 9.10, en çok % 16.18 ve ortalama % 12.75 ± 0.91 olarak tespit edildi (Çizelge 11 ve 14).

4.2.4. Protein miktarı

Evlerde üretilen yoğurtların protein miktarı en az % 3.13, en çok % 5.75 ve ortalama % 4.22 ± 0.53 olarak tespit edildi (Çizelge 7 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların protein miktarı en az % 3.17, en çok % 5.38 ve ortalama % 4.33 ± 0.48 olarak tespit edildi (Çizelge 9 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların protein miktarı en az % 3.87, en çok % 6.75 ve ortalama % 4.79 ± 0.52 olarak tespit edildi (Çizelge 11 ve 14).

4.2.5. Titre edilebilir asitlik değeri

Evlerde üretilen yoğurtların titre edilebilir asitlik değeri en az % 0.67 LA, en çok % 1.81 LA ve ortalama % 1.24 ± 0.26 LA olarak tespit edildi (Çizelge 7 ve 12).

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların titre edilebilir asitlik değeri en az % 0.77 LA, en çok % 1.9 LA ve ortalama % 1.39 ± 0.26 LA olarak tespit edildi (Çizelge 9 ve 13).

Modern işletmelerde üretilen yoğurtların titre edilebilir asitlik değeri en az % 0.70 LA, en çok % 1.84 LA ve ortalama % 1.28 ± 0.23 LA olarak tespit edildi (Çizelge 11 ve 14).

4.2.6. Peroksidaz enziminin varlığı

Evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde peroksidaz testi negatif (-) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Evlerde üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
1	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
2	0.72	0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
3	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.11
4	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
5	1.50	0.36	< 2.00	< 2.00	-	4.60
6	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
7	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
8	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.30
9	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
10	21.00	1.50	< 2.00	< 2.00	-	1.00
11	0.92	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.32
12	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
13	1.10	0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
14	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
15	9.30	0.74	< 2.00	< 2.00	-	3.69
16	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
17	2.80	< 0.30	2.00	2.00	-	2.49
18	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
19	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
20	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
21	24.00	0.74	< 2.00	< 2.00	-	2.32
22	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.43
23	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.48
24	1.50	0.36	< 2.00	< 2.00	-	1.00
25	0.72	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
26	2.80	0.74	< 2.00	< 2.00	-	1.30
27	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.78
28	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
29	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
30	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.49
31	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
32	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
33	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.32
34	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.50
35	0.61	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
36	1.10	0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
37	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
38	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.40
39	4.30	0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
40	12.00	0.74	< 2.00	< 2.00	-	2.95

Çizelge 6. Devam

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
41	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
42	0.92	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
43	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
44	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.00
45	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
46	0.94	0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.38
47	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
48	16.00	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.48
49	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
50	1.10	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
51	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
52	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.00
53	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
54	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.70
55	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.60
56	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.70
57	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.72
58	0.61	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
59	1.40	0.30	2.00	2.00	-	1.00
60	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
61	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.08
62	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.36
63	2.00	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
64	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
65	< 0.30	0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.07
66	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.54
67	12.00	0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
68	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
69	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
70	4.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.36
71	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
72	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.00
73	0.61	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.45
74	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.48
75	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.51
76	1.40	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.82
77	16.00	0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.64
78	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.60
79	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.56
80	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.72

Çizelge 6. Devam

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
81	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.56
82	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.26
83	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.68
84	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.38
85	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.45
86	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.30
87	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.91
88	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.96
89	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.26
90	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.70
91	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.51
92	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.72
93	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.33
94	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.42
95	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.34
96	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.28
97	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.48
98	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
99	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.38
100	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.26
101	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.15
102	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.52
103	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.46
104	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.48
105	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.45
106	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.48
107	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.51
En az	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
En çok	24.00	1.50	2.00	2.00	-	4.78
Ortalama	1.36	0.07	0.04	0.04	-	2.38
Sx	4.10	0.22	0.27	0.27	-	1.73

Çizelge 7. Evlerde üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
1	14.90	2.80	12.10	4.54	1.27	-
2	15.00	2.50	12.50	3.27	1.42	-
3	15.01	3.30	11.71	4.24	0.85	-
4	15.60	3.70	11.90	5.54	1.18	-
5	16.33	3.50	12.83	4.51	1.01	-
6	16.40	3.30	13.10	4.59	0.76	-
7	15.69	3.30	12.39	3.69	0.88	-
8	16.26	3.60	12.66	4.10	1.41	-
9	13.90	2.70	11.20	5.75	1.11	-
10	15.50	2.90	12.60	3.26	0.82	-
11	16.07	3.90	12.17	5.20	1.16	-
12	15.48	4.20	11.28	4.12	1.37	-
13	15.26	2.90	12.36	4.82	0.91	-
14	16.22	3.10	13.12	4.77	1.13	-
15	15.50	3.90	11.60	4.38	0.93	-
16	15.52	3.20	12.32	3.73	1.11	-
17	16.53	3.00	13.53	4.87	1.27	-
18	14.52	2.40	12.12	4.54	0.67	-
19	15.93	3.00	12.93	4.72	1.43	-
20	15.10	2.10	13.00	4.50	0.96	-
21	16.23	3.40	12.83	4.19	1.21	-
22	11.09	2.00	9.09	4.12	1.48	-
23	13.76	1.60	12.16	3.87	1.45	-
24	14.71	2.70	12.01	4.42	1.25	-
25	14.39	2.10	12.29	4.82	0.92	-
26	14.52	3.00	11.52	5.03	1.21	-
27	13.91	3.10	10.81	3.61	1.37	-
28	15.86	3.10	12.76	4.43	0.85	-
29	14.70	2.40	12.30	4.40	0.98	-
30	16.11	3.10	13.01	4.32	1.10	-
31	14.53	3.10	11.43	4.53	1.43	-
32	15.36	3.00	12.36	4.01	0.69	-
33	16.61	3.90	12.71	3.71	0.84	-
34	16.26	3.60	12.66	4.16	1.51	-
35	16.51	3.40	13.11	5.06	1.20	-
36	15.63	3.10	12.53	4.19	1.11	-
37	15.01	3.00	12.01	4.67	1.32	-
38	14.91	2.70	12.21	3.26	0.74	-
39	13.02	2.40	10.62	4.50	0.97	-
40	15.94	3.20	12.74	4.15	1.33	-

Çizelge 7. Devam

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
41	12.53	3.60	8.93	4.51	1.06	-
42	11.92	2.20	9.72	4.70	1.29	-
43	11.89	3.50	8.39	4.06	1.30	-
44	14.57	4.90	9.67	4.71	1.25	-
45	15.91	3.80	12.11	3.60	1.01	-
46	15.92	3.60	12.32	4.32	1.45	-
47	14.74	4.00	10.74	4.42	0.79	-
48	15.72	3.10	12.62	4.68	0.93	-
49	14.82	2.70	12.12	4.81	1.21	-
50	16.04	3.10	12.94	4.03	1.17	-
51	11.99	3.60	8.39	5.02	1.60	-
52	12.47	4.30	8.17	3.13	1.44	-
53	13.92	4.20	9.72	4.73	1.48	-
54	15.98	3.80	12.18	4.22	0.86	-
55	13.38	2.10	11.28	3.78	0.94	-
56	14.41	2.40	12.01	5.37	1.54	-
57	16.06	3.10	12.96	4.44	1.11	-
58	15.75	3.30	12.45	4.27	1.20	-
59	13.56	3.00	10.56	4.71	1.38	-
60	15.13	2.70	12.43	4.18	0.86	-
61	15.22	3.10	12.12	4.72	1.14	-
62	14.95	2.30	12.65	4.29	0.86	-
63	14.53	3.00	11.53	4.11	0.97	-
64	13.71	3.30	10.41	4.45	1.52	-
65	17.12	4.10	13.02	3.81	1.24	-
66	16.61	4.30	12.31	4.61	1.49	-
67	15.55	2.70	12.85	3.63	1.32	-
68	13.12	2.90	10.22	4.76	1.10	-
69	12.59	3.00	9.59	4.82	1.01	-
70	16.74	3.80	12.94	4.11	0.79	-
71	15.60	3.00	12.60	3.33	1.59	-
72	15.80	3.00	12.80	4.10	1.64	-
73	19.10	3.10	16.00	3.57	1.75	-
74	17.40	3.10	14.30	4.76	1.58	-
75	13.35	3.00	10.35	3.74	1.73	-
76	14.20	3.00	11.20	3.40	1.81	-
77	14.90	3.00	11.90	4.63	1.12	-
78	13.50	2.70	10.80	3.60	1.30	-
79	13.34	3.10	10.24	5.14	1.22	-
80	12.14	2.70	9.44	3.52	1.26	-

Çizelge 7. Devam

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
81	13.04	3.00	10.08	4.06	1.45	-
82	12.16	3.10	9.94	3.53	1.53	-
83	12.74	2.50	9.66	3.65	1.52	-
84	12.50	2.90	9.84	3.74	1.51	-
85	12.73	2.70	9.80	3.76	1.48	-
86	11.72	3.00	9.73	3.85	1.51	-
87	12.20	4.40	7.32	3.94	1.39	-
88	11.66	3.20	9.00	4.00	1.38	-
89	12.64	2.80	8.86	4.44	1.41	-
90	13.02	3.50	9.14	4.28	1.36	-
91	12.94	3.60	9.42	4.17	1.42	-
92	12.25	3.20	9.74	4.15	1.38	-
93	11.87	3.40	8.85	4.20	1.40	-
94	13.10	3.00	8.87	3.62	1.30	-
95	12.60	3.80	9.30	3.92	1.51	-
96	11.42	3.00	9.60	3.60	1.45	-
97	13.00	3.80	7.62	3.85	1.36	-
98	12.90	3.40	9.60	3.84	1.49	-
99	12.80	3.60	9.30	3.76	1.38	-
100	13.80	3.70	9.10	3.80	1.44	-
101	11.50	4.20	9.60	4.53	1.49	-
102	13.00	3.20	8.30	4.08	1.35	-
103	12.00	4.20	8.80	3.30	1.40	-
104	13.10	3.20	8.80	3.35	1.32	-
105	12.70	4.00	9.10	4.00	1.38	-
106	14.90	3.80	8.90	3.95	1.35	-
107	13.04	4.60	10.30	4.60	0.78	-
En az	11.09	1.60	7.32	3.13	0.67	-
En çok	19.10	4.90	16.00	5.75	1.81	-
Ortalama	14.37	3.21	11.16	4.22	1.24	-
Sx	1.64	0.59	1.68	0.53	0.26	-

Çizelge 8. Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
1	4.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.08
2	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
3	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.60
4	4.30	0.36	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
5	2.80	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.48
6	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.04
7	4.30	0.74	< 2.00	< 2.00	-	1.78
8	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
9	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
10	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
11	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
12	0.62	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
13	0.92	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.87
14	1.10	0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
15	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
16	0.61	< 0.30	2.00	2.00	-	4.00
17	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.00
18	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
19	2.80	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
20	1.60	0.30	< 2.00	< 2.00	-	4.48
21	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
22	1.60	0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.70
23	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
24	0.72	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
25	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
26	1.10	0.30	< 2.00	< 2.00	-	3.79
27	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.48
28	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.48
29	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.81
30	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.48
31	0.50	0.80	< 2.00	< 2.00	-	3.20
32	< 0.30	1.20	< 2.00	< 2.00	-	3.00
33	0.20	0.60	< 2.00	< 2.00	-	2.85
34	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.30
35	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
36	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
37	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
38	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
39	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
40	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
En az	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
En çok	4.30	1.20	2.00	2.00	-	4.48
Ortalama	0.70	0.12	0.05	0.05	-	1.46
Sx	1.26	0.27	0.32	0.32	-	1.58

Çizelge 9. Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
1	17.30	3.80	13.50	4.12	0.99	-
2	16.00	3.20	12.80	4.06	1.51	-
3	13.94	2.70	11.24	4.27	1.19	-
4	16.71	3.80	12.91	4.70	1.44	-
5	13.94	3.10	10.84	3.70	0.94	-
6	10.37	2.40	7.97	4.20	0.77	-
7	16.70	3.10	13.60	4.21	1.21	-
8	13.83	3.00	10.83	4.25	1.37	-
9	15.58	2.70	12.88	4.19	1.48	-
10	16.30	3.80	12.50	4.46	1.12	-
11	15.83	3.00	12.83	4.14	1.39	-
12	13.82	3.20	10.62	5.04	1.08	-
13	15.08	3.00	12.08	5.10	1.17	-
14	11.23	3.48	7.75	3.48	0.94	-
15	12.86	2.80	10.06	3.70	1.58	-
16	15.70	3.00	12.70	4.91	1.59	-
17	10.65	3.20	7.45	3.17	1.15	-
18	15.51	3.10	12.41	4.66	1.44	-
19	16.50	3.10	13.40	4.10	1.50	-
20	15.30	3.10	12.20	4.51	1.50	-
21	13.90	2.90	11.00	4.48	1.42	-
22	15.30	3.00	12.30	4.33	1.47	-
23	16.30	3.10	13.20	3.23	1.40	-
24	16.71	3.00	13.71	5.34	1.39	-
25	15.07	3.40	11.67	4.11	1.56	-
26	19.10	3.00	16.10	4.55	1.51	-
27	14.90	2.90	12.00	4.00	1.70	-
28	16.40	3.00	13.40	5.38	1.80	-
29	15.70	2.70	13.00	4.60	1.65	-
30	15.50	2.70	12.80	4.73	1.90	-
31	15.90	3.10	12.80	4.45	1.75	-
32	15.75	2.85	12.90	4.20	1.80	-
33	16.25	2.80	13.45	4.33	1.58	-
34	16.40	3.00	13.40	4.25	1.70	-
35	15.35	3.50	11.85	4.32	1.24	-
36	16.00	2.90	13.10	4.41	1.43	-
37	15.46	3.20	12.26	4.17	1.40	-
38	12.75	3.60	9.15	4.20	1.18	-
39	13.02	3.70	9.32	4.50	1.17	-
40	12.45	3.60	8.85	4.60	1.29	-
En az	10.37	2.40	7.45	3.17	0.77	-
En çok	19.10	3.80	16.10	5.38	1.90	-
Ortalama	15.03	3.11	11.92	4.33	1.39	-
Sx	1.82	0.33	1.84	0.48	0.26	-

Çizelge 10. Modern işletmelerde üretilen yoğurtların mikrobiyolojik analiz bulguları

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
1	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
2	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.32
3	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
4	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
5	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
6	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
7	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
8	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.40
9	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
10	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
11	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.00
12	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
13	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.60
14	4.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.00
15	4.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
16	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
17	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
18	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
19	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
20	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
21	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
22	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
23	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
24	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
25	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.60
26	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
27	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
28	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
29	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
30	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
31	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
32	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
33	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
34	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
35	0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
36	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
37	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
38	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
39	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
40	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00

Çizelge 10. Devam

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
41	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
42	0.36	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
43	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
44	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
45	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
46	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
47	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
48	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
49	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
50	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
51	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
52	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
53	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
54	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
55	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
56	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
57	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
58	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
59	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
60	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.78
61	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
62	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
63	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
64	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
65	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
66	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.30
67	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.70
68	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.48
69	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
70	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	1.00
71	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
72	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
73	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
74	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
75	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
76	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
77	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
78	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
79	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
80	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00

Çizelge 10. Devam

Numune no	KGM (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Maya-küf (log kob/g)
81	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
82	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
83	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
84	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
85	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
86	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
87	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
88	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
89	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
90	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
91	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
92	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
93	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
94	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
95	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
96	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
97	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
98	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
99	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
100	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
101	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
102	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
103	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
104	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
105	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
106	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
107	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
108	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
109	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
110	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
111	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
112	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
113	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
En az	< 0.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	< 1.00
En çok	4.30	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	2.40
Ortalama	0.09	< 0.30	< 2.00	< 2.00	-	0.66
Sx	0.57	0.00	-	-	-	0.70

Çizelge 11. Modern işletmelerde üretilen yoğurtların kimyasal analiz bulguları

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
1	16.73	3.90	12.83	4.64	1.12	-
2	16.26	3.90	12.36	4.09	1.41	-
3	17.32	4.40	12.92	4.76	0.92	-
4	16.85	4.10	12.75	4.43	1.38	-
5	16.49	3.80	12.69	3.87	1.34	-
6	16.87	4.40	12.47	4.55	1.27	-
7	17.41	4.10	13.31	5.24	1.06	-
8	16.66	4.00	12.66	4.17	1.12	-
9	16.74	4.20	12.54	4.60	1.19	-
10	17.33	4.30	13.03	4.21	1.49	-
11	15.76	3.90	11.86	4.11	1.04	-
12	16.64	4.30	12.34	4.52	1.40	-
13	17.29	4.60	12.69	4.96	0.89	-
14	17.00	3.80	13.20	4.18	1.36	-
15	17.07	3.60	13.47	4.47	1.23	-
16	16.92	4.20	12.72	4.44	1.51	-
17	17.43	4.50	12.93	5.17	1.13	-
18	16.98	4.10	12.88	4.30	1.50	-
19	17.56	4.50	13.06	4.22	1.41	-
20	16.68	3.90	12.78	5.03	1.18	-
21	16.34	3.90	12.44	5.21	1.16	-
22	18.12	4.70	13.42	4.74	0.88	-
23	17.15	4.20	12.95	4.90	0.94	-
24	16.51	3.90	12.61	5.64	1.48	-
25	17.38	4.00	13.38	4.34	1.51	-
26	17.66	3.80	13.86	4.80	1.33	-
27	17.07	4.30	12.77	6.04	1.27	-
28	17.70	4.10	13.60	4.75	0.98	-
29	16.17	3.90	12.27	4.86	1.50	-
30	17.12	4.30	12.82	5.02	1.41	-
31	17.79	4.40	13.39	4.42	1.28	-
32	16.67	4.20	12.47	5.17	1.51	-
33	17.39	4.50	12.89	4.55	1.48	-
34	15.80	3.80	12.00	4.39	1.11	-
35	17.61	4.00	13.61	5.18	0.98	-
36	17.18	3.80	13.38	4.57	0.83	-
37	16.77	4.20	12.57	4.02	1.29	-
38	17.62	4.40	13.22	4.81	0.84	-
39	16.35	3.90	12.45	4.60	1.32	-
40	16.87	3.90	12.97	4.94	0.96	-

Çizelge 11. Devam

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
41	16.43	4.30	12.13	4.22	1.51	-
42	15.97	4.20	11.77	4.59	1.42	-
43	14.87	3.60	11.27	4.54	1.44	-
44	16.71	4.10	12.61	4.90	1.32	-
45	16.84	4.00	12.84	4.15	0.84	-
46	17.58	4.20	13.38	4.32	1.40	-
47	16.24	3.70	12.54	5.35	1.39	-
48	16.27	4.10	12.17	4.18	1.11	-
49	17.18	3.90	13.28	5.73	0.96	-
50	16.74	4.00	12.74	4.86	1.04	-
51	16.13	4.00	12.13	4.16	1.20	-
52	16.94	4.10	12.84	4.32	1.50	-
53	17.02	4.00	13.02	4.59	1.00	-
54	16.45	3.90	12.55	4.76	1.10	-
55	16.81	4.20	12.61	4.43	1.40	-
56	16.54	4.10	12.44	4.28	1.40	-
57	16.87	4.20	12.67	5.04	1.30	-
58	14.19	3.40	10.79	6.10	1.20	-
59	17.16	4.20	12.96	5.12	1.40	-
60	16.25	4.40	11.85	4.76	1.50	-
61	17.39	4.00	13.39	6.75	1.29	-
62	15.78	3.60	12.18	5.48	1.25	-
63	16.15	4.10	12.05	6.12	1.37	-
64	14.96	3.60	11.36	5.74	1.24	-
65	16.47	3.80	12.67	5.82	1.32	-
66	16.78	3.80	12.98	5.37	1.38	-
67	14.86	3.60	11.26	4.26	1.17	-
68	15.97	3.80	12.17	4.57	1.24	-
69	16.33	3.90	12.43	4.87	1.40	-
70	16.98	3.90	13.08	5.24	1.35	-
71	20.10	4.30	15.80	4.50	1.31	-
72	19.51	3.80	15.71	4.90	1.80	-
73	19.05	3.30	15.75	4.70	1.30	-
74	19.98	3.80	16.18	4.80	1.58	-
75	16.10	3.00	13.10	4.40	1.26	-
76	15.97	3.10	12.87	4.80	1.20	-
77	16.17	4.00	12.17	4.70	1.03	-
78	15.97	3.30	12.67	4.60	1.01	-
79	16.06	2.80	13.26	4.96	1.20	-
80	16.25	3.50	12.75	4.69	1.12	-

Çizelge 11. Devam

Numune no	KM (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	TEA (% LA)	Peroksidaz
81	16.10	4.00	12.10	4.48	1.50	-
82	15.20	3.00	12.20	4.00	1.60	-
83	16.20	3.90	12.30	4.80	1.53	-
84	16.58	3.80	12.78	4.40	1.60	-
85	16.40	3.70	12.70	4.50	1.60	-
86	16.80	3.80	13.00	4.80	1.60	-
87	16.90	3.80	13.10	4.40	1.57	-
88	16.70	3.40	13.30	4.75	1.51	-
89	16.60	3.60	13.00	4.80	1.57	-
90	16.60	3.80	12.80	4.40	1.52	-
91	16.30	3.50	12.80	4.50	1.50	-
92	16.40	3.60	12.80	4.70	1.48	-
93	16.40	3.40	13.00	4.90	1.52	-
94	17.10	3.70	13.40	4.80	1.44	-
95	17.20	3.60	13.60	4.90	1.41	-
96	17.40	3.70	13.70	4.80	1.44	-
97	17.00	3.70	13.30	4.40	1.40	-
98	17.10	3.70	13.40	4.00	1.33	-
99	17.40	3.80	13.60	4.20	1.30	-
100	17.00	3.20	13.80	4.90	1.40	-
101	12.90	3.80	9.10	4.37	1.39	-
102	16.60	4.20	12.40	5.06	1.84	-
103	16.70	4.00	12.70	4.76	1.48	-
104	15.70	3.80	11.90	4.48	1.22	-
105	16.00	3.30	12.70	4.90	1.14	-
106	16.40	3.90	12.50	5.12	1.34	-
107	14.80	3.60	11.20	5.55	1.17	-
108	16.22	4.00	12.22	5.60	0.80	-
109	14.92	4.20	10.72	5.02	1.25	-
110	16.40	4.00	12.40	5.92	0.72	-
111	16.20	4.10	12.10	5.25	0.87	-
112	15.85	4.00	11.85	5.32	0.93	-
113	15.90	4.20	11.70	5.84	0.70	-
En az	12.90	2.80	9.10	3.87	0.70	-
En çok	20.10	4.70	16.18	6.75	1.84	-
Ortalama	16.67	3.91	12.75	4.79	1.28	-
Sx	0.96	0.35	0.91	0.52	0.23	-

Çizelge 12. Evlerde üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları

	Parametre	Toplam numune sayısı	En az	En çok	Ortalama	Sx
Mikrobiyolojik	KGM (EMS/g)	107	< 0.30	24.00	1.36	4.10
	<i>E. coli</i> (EMS/g)	107	< 0.30	1.50	0.07	0.22
	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	107	< 2.00	2.00	0.04	0.27
	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	107	< 2.00	2.00	0.04	0.27
	<i>Salmonella</i> spp.	107	-	-	-	-
	Maya-küf (log kob/g)	107	< 1.00	4.78	2.38	1.73
Kimyasal	Kurumadde (%)	107	11.09	19.10	14.37	1.64
	Yağ (%)	107	1.60	4.90	3.21	0.59
	Yağsız KM (%)	107	7.32	16.00	11.16	1.68
	Protein (%)	107	3.13	5.75	4.22	0.53
	TEA (% LA)	107	0.67	1.81	1.24	0.26
	Peroksidaz	107	-	-	-	-

Çizelge 13. Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları

	Parametre	Toplam numune sayısı	En az	En çok	Ortalama	Sx
Mikrobiyolojik	KGM (EMS/g)	40	< 0.30	4.30	0.70	1.26
	<i>E. coli</i> (EMS/g)	40	< 0.30	1.20	0.12	0.27
	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	40	< 2.00	2.00	0.05	0.32
	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	40	< 2.00	2.00	0.05	0.32
	<i>Salmonella</i> spp.	40	-	-	-	-
	Maya-küf (log kob/g)	40	< 1.00	4.48	1.46	1.58
Kimyasal	Kurumadde (%)	40	10.37	19.10	15.03	1.82
	Yağ (%)	40	2.40	3.80	3.11	0.33
	Yağsız KM (%)	40	7.45	16.10	11.92	1.84
	Protein (%)	40	3.17	5.38	4.33	0.48
	TEA (% LA)	40	0.77	1.90	1.39	0.26
	Peroksidaz	40	-	-	-	-

Çizelge 14. Modern işletmelerde üretilen yoğurtların en az, en çok ve ortalama mikrobiyolojik ve kimyasal analiz bulguları

	Parametre	Toplam numune sayısı	En az	En çok	Ortalama	Sx
Mikrobiyolojik	KGM (EMS/g)	113	< 0.30	4.30	0.09	0.57
	<i>E. coli</i> (EMS/g)	113	< 0.30	< 0.30	< 0.30	0.00
	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	113	< 2.00	< 2.00	< 2.00	-
	Koagülaz (+) <i>S. aureus</i> (log kob/g)	113	< 2.00	< 2.00	< 2.00	-
	<i>Salmonella</i> spp.	113	-	-	-	-
	Maya-küf (log kob/g)	113	< 1.00	2.40	0.66	0.70
Kimyasal	Kurumadde (%)	113	12.90	20.10	16.67	0.96
	Yağ (%)	113	2.80	4.70	3.91	0.35
	Yağsız KM (%)	113	9.10	16.18	12.75	0.91
	Protein (%)	113	3.87	6.75	4.79	0.52
	TEA (% LA)	113	0.70	1.84	1.28	0.23
	Peroksidaz	113	-	-	-	-

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Ağrı ilinde tüketime sunulan, evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurtlar mikrobiyolojik (koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, *S. aureus*, koagülaz (+) *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve maya-küf) ve kimyasal (kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein, titre edilebilir asitlik ve peroksidaz) özellikler yönünden incelendi.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre yoğurtlarda koliform grubu mikroorganizma sayısı en fazla 95 EMS/g ve *E. coli* sayısı <3 EMS/g olarak belirtilmiş, *S. aureus* ve *Salmonella* spp.'nin bulunmaması gerektiği ifade edilmiştir. Yağ miktarı tam yağlı yoğurtlarda en az % 3.80, yağlı yoğurtlarda en az % 3.00, yarım yağlı yoğurtlarda en az % 1.50, az yağlı yoğurtlarda en fazla % 1.50 ve yağsız yoğurtlarda en fazla % 0.15; yağsız kurumadde miktarı en az % 12; protein miktarı en az % 4.00 ve titre edilebilir asitlik değeri en az % 0.60 LA olarak belirtilmiştir.

TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre ise yoğurtlarda koliform grubu mikroorganizma sayısı en fazla 10 adet/g olarak belirtilmiş, *E. coli*, *S. aureus* ve *Salmonella* spp.'nin bulunmaması gerektiği ifade edilmiştir. Yağ miktarı tam yağlı yoğurtlarda en az % 3.80, yağlı yoğurtlarda en az % 3.00, yarım yağlı yoğurtlarda en az % 1.50 ve yağsız yoğurtlarda % 1.50'den az; yağsız kurumadde miktarı en az % 12 ve titre edilebilir asitlik değeri % 0.80-1.60 LA arasında olması gerektiği belirtilmiş ve peroksidaz testinin negatif olması gerektiği ifade edilmiştir.

Evlerde üretilen yoğurt numunelerinden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli* ve *Salmonella* spp. yönünden tüm numuneler uygun bulunurken, 2 (% 1.87) adet numune *S. aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısı yönünden uygun bulunmamıştır. İncelenen numunelerin tamamı *Salmonella* spp. yönünden TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na uygun bulunurken, *E. coli* sayısı yönünden 16 (% 14.95)'sı, *S. aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısı yönünden 2 (% 1.87) ve maya-küf sayısı yönünden 62 (% 57.94) numune uygun bulunmamıştır.

Evlerde üretilen yoğurt numunelerinden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre yağ miktarı yönünden 21 (% 19.63)'i tam yağlı, 58 (% 54.21)'i yağlı, 28'i (% 26.17) yarım yağlı olarak tespit edildi. Yağsız kurumadde miktarı yönünden 57 (% 53.27) ve protein miktarı yönünden 35 (% 32.71) numune uygun bulunmazken, titre edilebilir asitlik değerleri yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur. İncelenen yoğurt numunelerinin TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yağ miktarı yönünden 21 (% 19.63)'i tam yağlı, 58 (% 54.21)'i yağlı, 28 (% 26.17)'i yarım yağlı olarak tespit edildi. Yağsız kurumadde miktarı yönünden 57 (% 53.27)'si ve titre edilebilir asitlik değerleri yönünden 11 (% 10.28) numne uygun bulunmazken, Peroksidaz testi yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur.

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinin TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli* ve *Salmonella* spp. yönünden tamamı uygun bulunmuş, *S. aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısı yönünden ise 1 (% 2.50)'i uygun bulunmamıştır. İncelenen numunelerden TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre *Salmonella* spp. yönünden tüm numuneler uygun bulunurken, *E. coli* sayısı yönünden 9 (% 22.50), *S. aureus* ve koagülaz (+) *S. aureus* sayısı yönünden 1 (% 2.50) ve maya-küf sayısı yönünden ise 19 (% 47.50) numune uygun bulunmamıştır.

Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre yağ miktarı yönünden 11 (% 27.50)'i, yağsız kurumadde miktarı yönünden 14 (% 35.00)'ü ve protein miktarı yönünden ise 5 (% 12.50)'i uygun bulunmamıştır. Titre edilebilir asitlik değerleri yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur. İncelenen yoğurt numunelerinin TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yağ miktarı yönünden 11 (% 27.50), yağsız kurumadde miktarı yönünden 14 (% 35.00) ve titre edilebilir asitlik değeri yönünden ise 8 (% 20.00) numune uygun bulunmamıştır. Peroksidaz testi yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur.

Modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinin tamamı koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, *S. aureus*, koagülaz (+) *S. aureus* ve *Salmonella* spp. yönünden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne uygun bulunmuştur. İncelenen numunelerin tümü *E. coli*, *S. aureus*, koagülaz (+) *S. aureus* ve *Salmonella*

spp. yönünden TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na uygun bulunmuşken, maya-küf sayısı yönünden ise 37 (% 32.74) numune uygun bulunmamıştır.

Modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinden TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre yağ miktarı yönünden 28 (% 24.78), yağsız kurumadde miktarı yönünden 13 (% 11.50) ve protein miktarı yönünden ise 1 (% 0.88) numune uygun bulunmamıştır. Titre edilebilir asitlik değeri yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur. İncelenen yoğurt numunelerinin TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yağ miktarı yönünden 28 (% 24.78), yağsız kurumadde miktarı yönünden 13 (% 11.50) ve titre edilebilir asitlik değeri yönünden 4 (% 3.53) numune uygun bulunmamıştır. Peroksidaz testi yönünden ise tüm numuneler uygun bulunmuştur.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'nde yoğurtlarda bulunabilecek koliform grubu mikroorganizma sayısı 95 EMS/g ve *E. coli* sayısı <3 EMS/g'dır. Bu çalışmada incelenen toplam 260 adet yoğurt numunesinde bu değerlerin üzerinde mikroorganizma tespit edilmemiştir. TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre ise *E.coli*'nin ürememesi istenmektedir. *E. coli*; evlerde ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinin sırasıyla % 14.95 ve % 22.50'sinin standartda belirtilen limitlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde ise tespit edilememiştir.

Şireli ve Özdemir (1998), Uraltaş ve Nazlı (1998), Şahan ve ark. (1999), Tarakçı ve Küçüköner (2003) ile Küçüköner ve Tarakçı (2003) inceledikleri farklı yoğurt numunelerinde koliform gurubu mikroorganizmalara ve *E. coli*'ye rastlanmadığını ve numunelerin standartlara uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada incelenen toplam 260 adet yoğurt numunesinde koliform grubu mikroorganizmalar ile *E. coli*'nin TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne uygun bulunması araştırmacıların bulguları ile birbirini desteklemektedir.

Kırdar ve Gün (2001) Burdur'da tüketime sunulan 40 adet süzme yoğurt numunesinin kalite kriterleri üzerine yaptıkları çalışmada numunelerin 4'ünde *E. coli* belirlendiğini ve Keleş (2003) Konya'da 20 adet taze ev üretimi yoğurt üzerine yaptığı çalışmada sadece bir numunede *E. coli* belirlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada

evlerde üretilen 107 adet yoğurt numunesinin *E. coli* sayısı yönünden 16 (% 14.95)'sı ve bölgesel mandıralarda üretilen 40 adet yoğurt numunesinin ise *E. coli* sayısı yönünden 9 (% 22.50)'u TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre uygun bulunmamıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgularla araştırmacıların bulguları arasında kısmen benzerlik bulunmakla birlikte, *E. coli* sayısı daha yüksek oranda tespit edilmiştir.

Yoğurda işlenecek süte ısıtma işlemi uygulanması ve yoğurtta düşük pH nedeniyle koliform gurubu mikroorganizma ve *E.coli* bulunma olasılığı diğer süt ürünlerine göre daha düşüktür. Yoğurt numunelerinde bu tür mikroorganizmaların bulunması, gerekli hijyen önlemleri alınmadan üretim yapıldığını veya pazarlama/depolama sırasında kontaminasyona maruz kaldığını düşündürmektedir. *E.coli* bulunması, temizlik ve dezenfeksiyonun yetersizliği, personel eğitiminin ve uygulanan hijyen kurallarının eksikliği, eldiven, bone, maske, temiz giysi ve el dezenfektanlarının yeterli seviyede kullanılmaması diğer kontaminasyon kaynakları olarak düşünülmektedir. Bununla beraber bölgedeki süt işletmelerinin, diğer araştırmaların yapıldığı bölgelerdeki süt işletmelerine göre tesis ve personel açısından daha yetersiz olması da, kontaminasyonların oluşmasında önemli diğer etkenlerdir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurtlarda *S. aureus* bulunmamalıdır. *S. aureus*; evlerde ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinin sırasıyla % 1.87 ve % 2.50'sinde tespit edilirken, modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde ise tespit edilememiştir.

Şireli ve Özdemir (1998) Ankara'da tüketime sunulan 50 adet meyveli yoğurdun mikrobiyolojik kalitesini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, numunelerin hiçbirinde koagülaz (+) stafilokokların belirlenmediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde *S. aureus* belirlenmemesi ve *S. aureus* belirlenen numunelerin de hiçbirinde koagülaz (+) *S. aureus* tespit edilmemesi, araştırmacıların bulguları ile birbirini desteklemektedir.

Evlerde ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde çok az da olsa *S. aureus* belirlenmesi ve *S. aureus* belirlenen numunelerde de koagülaz (+) *S. aureus*

tespit edilmesinde, üretimi gerçekleştiren hane halkı ile bölgesel mandıralarda çalışan personelin elleri ile yoğurtların kontamine olması ve ayrıca bölgesel mandıralarda üretim sırasında kullanılan alet-ekipmandan kaynaklanan kontaminasyonların etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, kişilerin yeterli hijyen bilgisine sahip olmamasına bağlı olarak insan cildi, burun ve ağız mukozasında bulunan mikrokok ve stafilokokların gıdalara bulaşması her zaman mümkündür. Özellikle yüzünde sivilce ve ellerinde enfekte yara bulunan kişilerin üretim ve pazarlama aşamalarında görev alması, gıda zehirlenmelerine neden olan koagülaz (+) *S. aureus* kontaminasyonu açısından önem arz etmektedir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurtlarda *Salmonella* spp. bulunmamalıdır. Bu araştırmada incelenen toplam 260 adet yoğurt numunesinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. Yoğurtlarda asitliğin yüksek olması birçok mikroorganizmanın gelişimini engelleyici niteliktedir. Koagülaz (+) stafilokoklar yoğurtlarda canlılıklarını devam ettirebilmelerine rağmen, *Salmonella* spp. ise mevcut pH'da kısa zamanda inaktive olmaktadır (Robinson ve Tamime, 1981).

TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurtlarda bulunabilecek maya-küf sayısı en fazla 2 log kob/g olmalıdır. Maya-küf sayısı evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinin sırasıyla % 57.94, % 47.50 ve % 32.74'ünde standartta belirtilen limitlerin üzerinde tespit edilmiştir.

Çeşitli yoğurtlar üzerine yapılan araştırmalarda maya-küf sayısı ortalama 222.4×10^3 adet/g (Dayısoylu, 1992), 5.4×10^7 log kob/g (Şahan ve Say, 1998) ve 3.00×10^4 kob/g (Keleş, 2003) olarak bildirilmiştir. Ayrıca maya-küf sayısının 1.20×10^6 - 2.70×10^7 adet/g (Yalçın ve ark., 1998), 1.5×10^2 - 1.1×10^7 adet/g (Kırdar ve Gün, 2001), 1.50×10^4 - 3.60×10^6 kob/g (Atasoy ve ark., 2003) arasında tespit edildiği belirtilmiştir. Bu araştırmada maya-küf sayısı, evlerde üretilen yoğurt numunelerinde <1.00 - 4.78 log kob/g arasında ve ortalama 2.38 ± 1.73 log kob/g; bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde <1.00 - 4.48 log kob/g ve ortalama 1.46 ± 1.58 log kob/g ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde ise <1.00 - 2.40 log kob/g ve ortalama 0.66 ± 0.70 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Araştırmacıların çeşitli yoğurt

numunelerinde bildirdikleri değerler, bu araştırmada elde edilen bulgulardan daha yüksektir.

Yoğurt, düşük pH'sı nedeniyle maya-küflerin gelişmesi için selektif bir besiyeri niteliğindedir. Depolama sıcaklıklarında maya-küfler gelişebilmekte ve maya-küfler lipolitik ve proteolitik bozulmayı teşvik ederek yoğurtların kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Araştırmacıların yoğurt numunelerinde bildirdikleri maya-küf sayısının yüksek olmasında, muhafaza şartlarına gereken hassasiyetin gösterilmemesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Evlerde üretilen yoğurt numunelerinde kurumadde miktarları % 11.09-19.10 arasında ve ortalama % 14.37±1.64; bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde kurumadde miktarları % 10.37-19.10 arasında ve ortalama % 15.03±1.82 ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde kurumadde miktarları % 12.90-20.10 arasında ve ortalama % 16.67±0.96 olarak tespit edilmiştir.

Yoğurt retiminde kullanılan süte su katılması, süt yağının belli bir kısmının alınması ve pişirme işlemi sırasında ısıya maruz bırakma süresinin az uygulanması kurumadde miktarlarındaki farklılıklara neden olabilir. Kurumadde miktarı yüksek olarak tespit edilen numunelerde kurumaddeyi arttırmak için yoğurt üretiminde, süte süttozu ilavesinin yapılmış olabileceği de düşünülmektedir.

Bu araştırmada evlerde üretilen yoğurt numunelerinde yağ miktarları % 1.60-4.90 arasında ve ortalama % 3.21±0.59; bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde yağ miktarları % 2.40-3.80 arasında ve ortalama % 3.11±0.33 ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde yağ miktarları % 2.80-4.70 arasında ve ortalama % 3.91±0.35 olarak tespit edilmiştir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurtların % yağ miktarları tam yağlı yoğurtlarda en az % 3.80, yağlı yoğurtlarda en az % 3.00 ve yarım yağlı yoğurtlarda en az % 1.50 olarak belirtilmiştir. Bu araştırmada evlerde üretilen 107 adet yoğurt numunesinin 21'i tam yağlı, 58'i yağlı ve 28'i yarım yağlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtlar ambalajında yağlı olarak ve modern işletmelerde

üretilen yoğurtlar ise ambalajında tam yağlı olarak bildirilenlerden alınmıştır. Bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların 11 (% 27.50)'i ve modern işletmelerde üretilen yoğurtların 28 (% 24.77)'i % yağ miktarları yönünden ambalaj bilgilerine göre uygun bulunmamıştır.

Çeşitli yoğurtlar üzerine yapılan araştırmalarda % yağ miktarı ortalama % 2.507 (Yazıcı, 1991) ve % 2.70 (Kaplan ve Sarımehtemoğlu, 2003; Güler ve ark., 2005) olarak bildirilmiştir. Ayrıca % yağ miktarının % 2.20-2.80 (Uraltaş ve Nazlı, 1998) arasında tespit edildiği belirtilmiştir. Bu araştırmada elde edilen % yağ miktarları, araştırmacıların bildirdikleri % yağ miktarlarından daha yüksek bulunmuştur.

Dayısoylu (1992) Van piyasasında satışa sunulan 20 adet yoğurt numunesinin ortalama yağ miktarını % 5.28 ve Yalçın ve ark. (1998) Konya'da tüketime sunulan 14 adet torba yoğurdunun ortalama yağ miktarını % 5.80 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen % yağ miktarları, araştırmacıların bildirdikleri % yağ miktarlarından daha düşük bulunmuştur.

Bu araştırmada incelenen numuneler ile diğer araştırmalarda bildirilen değerler arasındaki farklılığın nedenleri; işletmelerde hammadde olarak kullanılan sütlerin kalite farkından, yoğurt üretiminde kullanılan sütün farklı tür ve ırktaki hayvanlardan elde edilmesinden ve üretim sırasında (özellikle evlerde ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde) süt yağının standardize edilmesindeki uygulama farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Bu araştırmada evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde % yağsız kurumadde miktarı sırasıyla % 7.32-16.00 ve ortalama % 11.16±1.68; % 7.45-16.10 ve ortalama % 11.92±1.84; % 9.10-16.18 ve ortalama % 12.75±0.91 olarak tespit edilmiştir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c) ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre yoğurtların % yağsız kurumadde miktarları en az % 12 olması gerektiği belirtilmiştir. Evlerde üretilen yoğurt numunelerinde yağsız kurumadde yönünden ilgili tebliğe göre 57 (% 53.27) numune, bölgesel mandıralarda

üretilen yoğurt numunelerinde 14 (% 35.00)'ü ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde 13 (% 11.50)'ü uygun bulunmamıştır.

Çeşitli yoğurtlar üzerine yapılan araştırmalarda % yağsız kurumadde miktarı ortalama % 17.46 (Yalçın ve ark., 1998) ve % 16.31 (Şahan ve Say, 1998); % 19.40-23.5 (Uraltaş ve Nazlı, 1998) ve % 16.17-22.18 (Şahan ve ark., 1999) arasında tespit edildiği belirtilmiştir. Araştırmacıların çeşitli yoğurt numunelerinde bildirdikleri değerler, bu araştırmada elde edilen bulgulardan daha yüksektir. Yazıcı (1991)'nın % 8.717 olarak bildirdiği değer ile Dayısoylu (1992)'nin % 6.28 olarak bildirdiği değer % yağsız kurumadde miktarı bu araştırmada elde edilen bulgulardan daha düşüktür. Ayrıca, Öztürk ve Akyüz (1995)'ün % 13.13 olarak bildirdiği değer ile Güler ve ark. (2005)'nin % 12.10 olarak bildirdiği değer bu araştırmada elde edilen bulgulara benzer bulunmuştur.

Su ve yağ haricindeki bileşenleri ifade eden yağsız kurumadde miktarı besin değeri bakımından oldukça büyük önem arz etmektedir. Yoğurtlarda yağsız kurumadde miktarı arttıkça, yoğurdun besin değeri de artar. Yoğurt içindeki kurumadde miktarı süt ile benzerlik gösterir. Ancak sütün yoğurda işlenmesi sırasında (ısıtma ve konsantre süt ürünlerinin ilave edilmesi) yoğurdun yağsız kurumaddesi genellikle süte nazaran % 5-10 arasında bir artış gösterir. Araştırmalar arasındaki farklılıkların nedenleri bu faktörlere bağlanabilir.

Bu araştırmada evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde % protein miktarları sırasıyla % 3.13-5.75 ve ortalama % 4.22 ± 0.53 ; % 3.17-5.38 ve ortalama % 4.33 ± 0.48 ; % 3.87-6.75 ve ortalama % 4.79 ± 0.52 olarak tespit edilmiştir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre yoğurtların % protein miktarı en az % 4.00 olarak belirtilmiştir. Evlerde üretilen yoğurt numunelerinde protein miktarı yönünden ilgili tebliğe göre 35 (% 32.70)'i, bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinde 5 (% 12.50)'i ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde 1 (% 0.88)'i uygun bulunmamıştır.

Çeşitli yoğurtlar üzerine yapılan araştırmalarda % protein miktarları ortalama % 3.723 (Yazıcı, 1991), % 3.15 (Dayısoylu, 1992) ve % 3.65 (Öztürk ve Akyüz, 1995) olarak tespit edilmiştir. Araştırmacıların çeşitli yoğurt numunelerinde bildirdikleri değerler, bu araştırmada elde edilen bulgulardan daha düşüktür.

Protein, besleyici değeri yüksek olan önemli bileşenlerden biridir. Yoğurt numunelerinin protein miktarları arasındaki farklılığın sebebi, hammadde olarak kullanılan sütlerin farklı bileşimlere sahip olması ile açıklanabilir. Ayrıca işletmelerde üretim sırasında standart metotların uygulanmaması da diğer bir farklılık sebebi olarak düşünülmektedir.

Bu araştırmada evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde ortalama titre edilebilir asitlik değerleri sırasıyla % 0.67-1.81 LA ve ortalama % 1.24 ± 0.26 LA; % 0.77-1.90 LA ve ortalama % 1.39 ± 0.26 LA; % 0.70-1.84 LA ve ortalama % 1.28 ± 0.23 LA olarak tespit edilmiştir.

TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'nde yoğurdun titre edilebilir asitlik değerinin en az % 0.60 LA ve TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'nda ise % 0.8-1.6 LA olması belirtilmektedir. TGK Fermente Sütler Tebliği (Anonim, 2001c)'ne göre incelenen yoğurtların tümü titre edilebilir asitlik değerleri yönünden uygun bulunmuştur. TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'na göre ise evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurt numunelerinde titre edilebilir asitlik değerleri yönünden sırasıyla 11 (% 10.28)'i, 8 (% 20.00)'i ve 4 (% 3.53)'ü standartda belirtilen limitlerin üzerinde tespit edilmiştir.

Çeşitli yoğurtlar üzerine yapılan araştırmalarda titre edilebilir asitlik değerleri ortalama % 1.40 LA (Yazıcı, 1991), % 1.261 LA (Dayısoylu, 1992), % 1.331 LA (Öztürk ve Akyüz, 1995) ve % 1.35 LA (Kaplan ve Sarımehtemoğlu, 2003) olarak tespit edilmiştir. Araştırmacıların çeşitli yoğurt numunelerinde bildirdikleri değerler, bu araştırmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Şahan ve Say (1998)'in % 2.03 ± 0.40 LA olarak bildirdiği değer ile Güler ve ark. (2005)'nin % 1.51 LA olarak bildirdikleri değerler, bu araştırmada elde edilen bulgulardan yüksektir.

Yoğurdun tat ve aromasıyla ilgili önemli bir kalite kriteri de titre edilebilir asitlik değeridir. İyi bir yoğurt aroması için titre edilebilir asitlik değerinin belirli bir düzeyde olması gerekmektedir. Titre edilebilir asitlik değerinin belli bir düzeyin altında veya üzerinde olması, yoğurtlarda aroma noksanlığına ve aşırı asidik tadın oluşumuna neden olmaktadır. Bu araştırmada tespit edilen bulguların araştırmacıların bildirdikleri değerlerden düşük çıkmasında yoğurdun çok taze olması ve inkübasyon süre ve sıcaklığının istenilen limitlerin altında tutulmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Asitliğin TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'nda belirtilen limitlerin üzerinde yüksek çıkmasının nedeni ise, tüketime sunulan yoğurtların sıcakta muhafaza edilmesi veya son kullanma tarihine kadar bekletilmiş olmasından kaynaklanabilir.

Bu araştırmada evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen toplam 260 adet yoğurt numunesinde peroksidaz testi negatif sonuç vermiştir.

TSE TS 1330 Yoğurt Standardı (Anonim, 1999)'nda, peroksidaz testinin negatif olması gerektiği bildirilmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre peroksidaz testi sonuçlarının ilgili tebliğe uygun olduğu görülmektedir.

Uraltaş ve Nazlı (1998) Türkiye'de üretilerek piyasaya sunulan 50 adet meyveli yoğurdun hijyenik kalitelerini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada ve Dayısoylu (1992) Van piyasasında satışa sunulan 20 adet yoğurt numunesinde peroksidaz negatif olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bulguların araştırmacıların bildirdikleri bulgular ile benzer olduğu görülmektedir.

Yoğurtta peroksidaz testi, hammadde olarak kullanılan sütün muayenesi bakımından oldukça önemli bir analizdir. Araştırmalar arasındaki bu benzerliğin yoğurt yapımında kullanılan sütlerin peroksidaz enziminin inaktif olduğu sıcaklığa kadar ısıtılmış olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak; yoğurt üretiminde öncelikle kaliteli hammadde eksikliğinin giderilmesi gereklidir. Çünkü; kaliteli ve dayanıklı bir yoğurt üretmek hammaddenin de aynı nitelikte olmasını gerektirir. İşleme tekniği ve ekipmanlar ne kadar mükemmel olursa olsun, kalitesiz süttten hiçbir zaman arzulanan nitelikte yoğurt üretilemez.

İyi kalitede yoğurt üretmek için, hammaddenin elde edilmesinden tesis ve ortam şartlarına, alet-ekipmanın planlanmasından depolama, paketlenme, taşıma ve atık sorununa kadar her aşamada yerinde ve zamanında önlemler alınmalıdır.

Üretimde kaliteli ve saf maya kullanmak da, kaliteli bir yoğurt üretimi için kaçınılmazdır. Saf maya kullanılmadığı takdirde, başarı tesadüflere bırakılmaktadır.

Yoğurt üretiminde ikellikten kurtulmak ve gelişen teknolojiye uymak zorunluluğu, dayanıklı ve kaliteli bir yoğurt üretmenin önemli unsurlarından biridir. Üreticiler son teknikleri takip etmek zorundadırlar. Üretilen yoğurdun muhafaza şartlarına gerekli önem verilmeli, soğutma ve soğukta bekletmenin gerekleri yerine getirilmelidir.

Kullanılan ambalaj da yoğurdun kalitesini etkilemekte, iyi bir ambalaj içinde pazarlanan yoğurt, tüketicinin ilgisini çekmektedir. Bu sebeplerden dolayı üretilen yoğurtların iyi bir ambalaj içinde piyasaya arz edilmesi gerekmektedir.

Yoğurt üretiminde aileler yeterince bilgi sahibi olamamakla birlikte, kullanılan sütün, kapların ve ortamın dezenfeksiyonuna dikkat etmemektedirler. İncelenen yoğurt numunelerinde standartların üzerinde bulguların belirlenmesinde sütün yeterince kaynatılmaması veya soğutulmaması, sütte tedavi amaçlı kullanılan antibiyotik kalıntıları ile kıl, gübre ve toprak gibi yabancı maddelerin bulunması, kullanılan mayanın bayat olması, ortamda sigara içilmesi, kaplarda deterjan kalıntılarının olması, inkübasyon oranının düşük veya yüksek olması, inkübasyon süresinin uzunluğu veya kısalığı ile inkübasyon sonrası soğutmanın yetersizliği gibi durumların etkili olduğu düşünülmektedir.

Yörede soğuk zincirin kurulması, özellikle yaz aylarında önem taşımaktadır. Yazın elde edilen sütler, daha işletmeye gelmeden asitleşmekte ve neticede hem üretici hem de işletmeci zarar görmektedir.

Bu sektörle ilgili olarak tüketiciler yeterince bilinçlenmemiştir. Tüketicilerin yarıya yakınının sanayide işlem görmemiş hiçbir kurala uymayan, sağlık yönünden son derece sakıncalı, süt ve süt ürünlerini tercih ettiği görülmektedir. Sokak sütçülüğü ve

ilkel mandıracılıkla bu sektörün gelişmeyeceği açıktır. Ayrıca önümüzdeki dönemlerde TGK ve TSE arasındaki uyumsuzlukların biran önce giderilmesi gerekmektedir.

Standartlara uygun ve tüketicinin beklentilerine cevap verebilen niteliklere sahip yoğurt üretiminin sağlanabilmesi için de, üretici firmaların ve ürünlerinin periyodik olarak denetlenmesi gereklidir.

Sektörün sorunlarını özetlersek;

Hijyenik koşullarda ve denetlenemeyen süt üretimi, süt sanayinin gelişmesini engelleyen en önemli faktörlerdir. Ülkemizde süt üretiminin mevsimsel ve bölgesel dağılımındaki dengesizlik devam etmektedir. Çiğ sütün toplanması, soğutulması ve sanayi kuruluşlarına akışını sağlayacak örgütlerin kurulmaması, çiğ sütün yağ miktarı, protein miktarı ve mikrobiyolojik kalitesine göre bir ödeme sisteminin olmayışı gibi nedenler de çiğ süt kalitesinin düzelmesini geciktirmektedir. Türkiye’de üreticilerin çok az bir bölümü birlik veya kooperatif çatısı altında örgütlenmişlerdir. Çoğu üretici bu tür örgüt içinde bile yer almamaktadır.

Devlet çok düzenli olmasa da bazen süt üreticilerini teşvik ve kredi şeklinde desteklemektedir. Fakat devletin, verdiği maddi destekleri yeteri kadar takip etmemesi, bu tür desteklerin bazen gerçek hak sahiplerine verilmemesi ve üreticilerin aldıkları bu parasal yardımları doğrudan süt hayvancılığında kullanmamaları süt sektörünün önemli sorunlarından birisidir.

Türkiye’de yoğurt genellikle geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Gerekli denetim ve kontrollerden uzak bir şekilde üretilen bu ürünlerin hijyenik kalitesi de yetersiz olmaktadır. Standartlara uygun olmayan ve hijyenik kalitesi düşük olan bu tür süt ürünleri ne yazık ki, kolaylıkla pazarlanabilmektedir. Avrupa Birliği’ne girme aşamasındaki, Türkiye’nin bu konuda daha titiz davranması gerekmektedir.

Standartlara uygun olmayan ambalaj ve etiket bilgilerine sahip süt ürünlerinin, kolaylıkla pazarlanma imkanı bulabilmesi ciddi sorunlar oluşturmakta ve ambalaj içindeki pek çok ürün kendi etiket bilgilerini içermemektedir. Üretilen ürünlerde kalite kontrolü ile ürün güvenilirliği yetersizdir. Örneğin, Avrupa Birliği’nde tüketime sunulan

gıdaların gerek standart ve yönetmeliklere uygunluğu, gerekse etiket bilgileri bakımından güvenilirliği çok yüksek iken, bu oran Türkiye’de çok düşüktür.

Ürün kalitesi ve halk sağlığı yönünden, fermente süt ürünlerinin üretiminde starter kültür kullanımının gerekli olmasına rağmen, ülkemizde üretimin çoğu kültür kullanılmadan yapılmaktadır. Kültür kullanımında yeterli bilinç olmaması, ithal edilen kültürlerin ürünlerimize has özellik taşıyıp taşımadığı ve ürüne uygunluğunun araştırılmaması, damak zevkimize uygun ürün üretimini engellemektedir.

Süt fabrikalarında kullanılan modern alet-ekipmanın genellikle yurt dışından ithal edilmesi nedeniyle orta ve küçük işletmelerin modernizasyonu ekonomik ve yeterli hızda olmamaktadır.

Süt sektörünün en önemli sorunlarından biriside kalifiye eleman sorunudur. Süt hayvancılığı ve süt ürünlerinin işlenmesi, konunun uzmanı olan zooteknist, veteriner hekim, süt teknolojisi, gıda mühendisi ve ustaların tam olarak yetki ve kontrolleri altında yapılmamaktadır. Aile şirketleri de konunun uzmanı olan yetişmiş eleman çalıştırmak yerine, konu ile ilgili hiçbir eğitimden geçmemiş bir iki usta ve kalifiye olmayan işçilerle süt işletmeciliği yapmaktadırlar. Gıda teknisyeni yetiştiren Meslek Yüksekokullarının gerek öğretim elemanı ve gerekse fiziki olanaklarının (laboratuvar, pilot işletme vb.) daha yeterli düzeye getirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir.

ÖZET

HİSOĞLU E. G, Ağrı İlinde Tüketime Sunulan Yoğurtların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2007.

Bu araştırma, Ağrı ilindeki bakkal ve marketlerde satışa sunulan evlerde, bölgesel mandıralarda ve modern işletmelerde üretilen yoğurtların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini belirlemek, elde edilen bulguların Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği ve Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardı'na göre uygunluğunu değerlendirmek ve halk sağlığını korumaya yönelik hizmetlerin daha iyi bir şekilde verilebilmesini sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Ağustos 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasında temin edilen 107 adet evlerde, 40 adet bölgesel mandıralarda ve 113 adet modern işletmelerde üretilen yoğurt olmak üzere toplam 260 adet numune incelenmiştir.

Mikrobiyolojik analiz bulgularına göre; koliform grubu mikroorganizmalar, *E.coli*, *S. aureus*, koagülaz (+) *S. aureus*, maya ve küf sayıları sırasıyla evlerde üretilen yoğurtlarda ortalama 1.36 ± 4.10 EMS/g, 0.07 ± 0.22 EMS/g, 0.04 ± 0.27 log kob/g, 0.04 ± 0.27 log kob/g, 2.38 ± 1.73 log kob/g; bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtlarda ortalama 0.70 ± 1.26 EMS/g, 0.12 ± 0.27 EMS/g, 0.05 ± 0.32 log kob/g, 0.05 ± 0.32 log kob/g, 1.46 ± 1.58 log kob/g; modern işletmelerde üretilen yoğurtlarda ortalama 0.09 ± 0.57 EMS/g, <0.30 EMS/g, <2.00 log kob/g, <2.00 log kob/g, 0.66 ± 0.70 log kob/g olarak belirlenmiştir. *Salmonella* spp. ise üç yoğurt grubunda da tespit edilmemiştir. Kimyasal analiz bulgularına göre; kurumadde, yağ, yağsız kurumadde ve protein miktarları ile titre edilebilir asitlik değerleri sırasıyla evlerde üretilen yoğurtlarda ortalama % 14.37 ± 1.64 , % 3.21 ± 0.59 , % 11.16 ± 1.68 , % 4.22 ± 0.53 , 1.24 ± 0.26 % LA; bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtlarda ortalama % 15.03 ± 1.82 , % 3.11 ± 0.33 , % 11.92 ± 1.84 , % 4.33 ± 0.48 , 1.39 ± 0.26 % LA; modern işletmelerde üretilen yoğurtlarda ortalama % 16.67 ± 0.96 , % 3.91 ± 0.35 , % 12.75 ± 0.91 , % 4.79 ± 0.52 , 1.28 ± 0.23 % LA olarak tespit edilmiştir. Peroksidaz testi her üç yoğurt grubunda da negatif olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada incelenen toplam 260 adet yoğurt numunesinin koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, *Salmonella* spp. ve titre edilebilir asitlik değerleri yönünden Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne; *Salmonella* spp. ve peroksidaz testi yönünden ise Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardı'na göre uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak, *E.coli*, maya-küf ve yağsız kuru madde miktarı yönünden sırasıyla ev yapımı yoğurt numunelerinin %14.95'i, % 57.94'ü, % 53.27'si ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurt numunelerinin ise % 22.50'si, % 42.50'si, % 35.00'i TSE TS 1330 Yoğurt Standardına göre uygun bulunmamıştır.

Sonuç olarak Ağrı'da evlerde ve bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin yetersiz olduğu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Kaliteli yoğurt üretimi için üretiminde kullanılan sütün kalitesinin artırılmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca hijyenik şartlar göz önünde bulundurulmalı, yoğurt üreten aileler eğitilmeli, gelişmiş üretim teknolojilerine uyulmalı, yoğurt üretimi modernize ve standardize edilmeli, ürün üretimden tüketime kadar soğuk zincirde muhafaza edilmeli ve kalite kontrolleri sürekli olarak yapılmalıdır.

Anahtar sözcükler: Kimyasal ve mikrobiyolojik kalite, yoğurt

SUMMARY

HİSOĞLU, E. G., Chemical and Microbiological Quality of Yoghurts Sold in the City of Ağrı, University of Yüzüncü Yıl, Institute of Health Science, Department of Food Hygiene and Technology, Masters Thesis, Van, 2007. The objectives of this research were to determine chemical and microbiological qualities of yoghurt made at houses, local dairy farms and modern dairy farms and sold in grocery stores and markets in the city of Ağrı, and to evaluate suitability of the findings to Turkish Food Codex Fermented Milk Notification and TS 1330 Yoghurt Standard of Turkish Standards Institution and to provide better public health protection services. For this purpose, a total of 260 yoghurt samples; 107 samples made at houses, 40 samples produced in local dairy farms, and 113 samples produced in modern dairy farms, were obtained between August 2005 and July 2006 and investigated.

According to microbiological analysis findings; it was determined that the average number of coliforms, *E. coli*, *S. aureus*, coagulase (+) *S. aureus*, yeast and mould; in homemade yoghurt 1.36 ± 4.10 EMS/g, 0.07 ± 0.22 EMS/g, 0.04 ± 0.27 log kob/g, 0.04 ± 0.27 log kob/g, 2.38 ± 1.73 log kob/g respectively; in local dairy farm yoghurt 0.70 ± 1.26 EMS/g, 0.12 ± 0.27 EMS/g, 0.05 ± 0.32 log kob/g, 0.05 ± 0.32 log kob/g, 1.46 ± 1.58 log kob/g respectively; and in modern dairy farm yoghurt samples 0.09 ± 0.57 EMS/g, <0.30 EMS/g, <2.00 log kob/g, <2.00 log kob/g, 0.66 ± 0.70 log kob/g respectively. *Salmonella* spp. was not detected in three groups of yoghurt. According to chemical analysis findings; dry matter, fat, fat free dry matter, protein content and titration acidity mean values were determined; as 14.37 ± 1.64 %, 3.21 ± 0.59 %, 11.16 ± 1.68 %, 4.22 ± 0.53 %, 1.24 ± 0.26 % LA for homemade yoghurt respectively; as 15.03 ± 1.82 % , 3.11 ± 0.33 %, 11.92 ± 1.84 %, 4.33 ± 0.48 %, 1.39 ± 0.26 % LA for local dairy farm yoghurt respectively; and as 16.67 ± 0.96 %, 3.91 ± 0.35 %, 12.75 ± 0.91 %, 4.79 ± 0.52 %, 1.28 ± 0.23 % LA for modern dairy farm yoghurt samples respectively. Peroxide test results were negative for all three groups of yoghurt. All of the 260 yoghurt samples that were investigated in this research, were suitable for Turkish Food Codex Fermented Milk Notification with regard to coliforms, *E. coli*, *Salmonella* spp. and titration acidity values, and favorable with TS 1330 Yoghurt Standard of Turkish Standards Institution with regard to *Salmonella* spp. and peroxide test results. However, with regard to *E. coli*, yeast and mould and fat free dry matter content; 14.95 %, 57.94%, 53.27 % in homemade yoghurt samples and 22.50 %, 42.50 %, 35.00 % in local dairy farm samples were found respectively, which were not appropriate referring to TSE TS 1330 Yoghurt Standards.

As a result, it was concluded that the chemical and microbiological qualities of the yoghurt produced at houses and local dairy farms in Ağrı, were inadequate and could be potentially hazardous for public health. To produce quality yoghurt, required attention should be paid to improve the quality of milk that is used in the production of yoghurt. Additionally, importance of hygienic conditions should be considered, yoghurt producing families should be educated, improving production technology should be followed, yoghurt manufacturing should be modernized and standardized, the products should be kept within cold chain from production to consumption and the quality control practices should be exercised in continuous manner.

Key words: Chemical and microbiological quality, yoghurt

KAYNAKLAR

- İnal T (1990).** Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, Final Ofset AŞ, İstanbul.
- Tekinşen O.C (2000).** Süt Ürünleri Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Demirci M (2002).** Beslenme, Rebel Yayıncılık, Topkapı, İstanbul.
- Coşkun H, Akyüz N ve Bakırcı İ (1990).** Süt ve Mamullerinin Toplumuz Beslenmesindeki Yeri ve Önemi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 1/1, 166-173.
- Baysal A, Keçecioglu S, Arslan P, Yücesan S, Pekcan G, Güneyli U, Birer S, Sağlam F, Yurttagül M ve Çehrelı R (1988).** Besinlerin Bileşimleri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını:1, “2.Baskı”, Ankara, s:19.
- Demirci M ve Şimşek O (1997).** Süt İşleme Teknolojisi, Hasad Yayıncılık Ltd.Şti., İstanbul.
- Hasdoğın H (2004).** Van ili kahvaltđ salonlarında tüketime sunulan kaymakların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Van.
- İnan İ.H, Aksoy Ş, Kubaş A ve Gaytancıoğlu O (1995).** Türkiye’de süt sanayinin durumu, sorunları ve çözüm önerileri. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.
- Şahin K, Antiç S ve Koç Ş (2001).** Van ili kentsel alanda ailelerin otlu peynir ve süt ürünleri alım ve tüketim davranışları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric.Sci.), 11(2):67-73.
- Anonim (2001a).** Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Süt ve Süt Ürünleri Sanayi Alt Komisyon Raporu, DPT:2636-ÖİK:644, Ankara.
- Anonim (2001b).** Ulusal gıda ve beslenme stratejisi çalışma grubu raporu. DPT Müsteşarlığı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim (2006).** Tarım Köyişleri Bakanlığı web. Sitesi. <http://www.kkgm.gov.tr>.

Anonim (2004). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ağrı Tarım İl Müdürlüğü AĞRI Master Planı.

Yaygın H (1996). Süt ve Süt Mamulleri, MPM Yayınları, Ankara.

Anonim (2000). Devlet Planlama Teşkilatı, Temel Ekonomik Göstergeler, Ankara.

Yöneş Z (1979a). Yoğurt Teknoloji, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak.Yayımları 715, “2. Baskı”, Ankara, s.:7-87.

Yaygın H (1999). Yoğurt Teknolojisi, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.

Anonim (2001c). Tarım ve Köyişleri ve Sağlık Bakanlığında TÜRK GIDA KODEKSİ Fermente Sütler Tebliği (Tebliğ No: 2001/21) Resmi Gazete; sayı: 24512.

Anonim (1999). Türk Standartları Enstitüsü, TS 1330, Yoğurt Standardı, Ankara.

Çelik M (2002). Batı Akdeniz bölgesinde süt ve süt ürünleri sektörünün stratejik durum analizi ve gelişme olanakları. Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (4), 42-43.

Adam R.C (1971). Süt III. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları:170, Bornova,İzmir

Brochu E (1935). The Commercial Manufacture of Yoghurt milk. Quebec, Canada. Milk Plant Monthly, 37, 24(5).(ALINMIŞTIR- Kurt A (1995). Yoğurdun tarihçesi ve yeryüzüne yayılışı. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994 İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara).

Kurt A (1995). Yoğurdun tarihçesi ve yeryüzüne yayılışı. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994-İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Akın N (2006). Modern Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi, Damla Ofset, Konya.

Yöneş Z (1979b). Yoğurt Teknoloji, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak.Yayımları 289, Ankara Üniv.Basımevi, Ankara.

Metchnikoff E (1908). Sou Directeure de l' Institut Pasteur, Paris, Quelques Remarques Sur Le Lait Aigri, Paris, Technique Laitiere, 195.No:176, 184, 185. The roat to Health, Yoghurt-Rosell Bacteriological Dairy Institute Inc., La Trappe, P.Q.Canada. (ALINMIŞTIR- Kurt A (1995). Yoğurdun tarihçesi ve yeryüzüne yayılışı. III. Milli Süt

ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994 İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara).

Robinson R.K and Tamime A.Y (1981). Microbiology of fermented milks *In Dairy Microbiology*, Ed.:R.K.ROBINSON, “Chapter 6”, London,:Applied Sci. Publishers, 2:245-278 .

Tamime A.Y and Robinson R.K (1988). Fermented milks and their future trends part II. Technological aspects.J.Dairy Research 55, 281-307.

Tamime A.Y, Kalab M and Davies G (1991). The effect of processing temperatures on the microstructure and firmness of labneh made from cow’s milk by the traditional method or by ultrafiltration . Food Structure, Vol:10, 345-352.

Sezgin E (1989). Fermente süt ürünlerinin besin değeri ve insan sağlığı açısından önemi, Ulusal süt ve süt ürünleri sempozyumu, MPM Yayınları, No:394, Ankara, s.:179-190.

Nizamhoğlu M (1993). Yoğurdun besin değeri. Konya Sağlık Enstitüsü Derg.Yayın No: 15, s:147-154.

Akalin S.A ve Gönç S (1994). Yoğurt Benzeri Dietetik Ekşi Süt Mamullerinden Biyoğurt, Bifiyoğurt ve Biyogarde Üretim Teknolojisi, III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları, No: 548, İstanbul.

Tamime A.Y and Robinson R.K (1985). Yoghurt Science and Technology, Pergamon Pres, Oxford.

Deeth H.C and Tamime A.Y (1981). Yoghurt: Nutritive and therapeutic aspects. J.Food Prot. 44 (1): 78-86.

Renner E ve Saldamlı İ (1983). Beslenme açısından fermente süt ürünleri, Gıda Derg, 8(6):297-311.

Yetişmeyen A (1995). Süt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak.Yayınları 1420, Ders Kitabı:410, s.:165-178.

Rasic J.L and Kurman J.A (1978). Yoghurt, Tech.Dairy Pub. House Jyllingevej 39, DK 2720 Vanlose, Copenhagen, Denmark.

Tamime A.Y and Deeth H.C (1980). Yoghurt: Techonology and Biochemistry, J.Food Protection, 43(12): 939-997.

Anonim (1996a). Devlet Planlama Teşkilatı, Süt ve Süt Mamülleri Özel İhtisas Komisyon Raporu, Yayın No:DPT:2398-ÖİK:459, DPT Matbaası.

Anonim (1993). Türk Standartları Enstitüsü, TS 10935, Yoğurt Yapım Kuralları, Ankara.

Uysal H, Kımık Ö ve Gönç S (1995). Yoğurda işlenecek sütün özellikleri ve antibiyotiklerin yoğurt teknolojisine ve kalitesine etkileri. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994-İstanbul, “Yoğurt”, s.: 26-37 Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Öztek L (1995). Yoğurda işlenecek sütün kurumadde oranının standartizasyonu. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Saldamlı İ (1985). Gıda Katkı Maddeleri ve İndirgeyenler, Hacettepe Üniversitesi Müh.Böl., Ankara, s:197.

Gönç S (1990). Süt Teknolojisinde Homojenizasyon, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No:457 s.65.

Tunail N ve Köşker Ö (1986). Süt Mikrobiyolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 1116.

Halkman A.K (1991). Tarım Mikrobiyolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 1214.

Driessen F.M and Puhon Z (1987). Techonology of mesophilic fermented milk, Bulletin of IDF No: 227:75.

Yöney Z (1979c). Yoğurt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 715, 101 s., Ankara.

Gönç S (1995). Yoğurtta fermantasyon, aroma maddeleri oluşumu ve soğutmanın önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994-İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Yaygın H (1995). Yoğurt yapımında saf kültür kullanımını ve önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Yaygın H (1980). Yoğurtlarda İzole Edilen Laktobacillus bulgaricus Streptococcus thermophilus Bakterilerinin Özellikleri ve Saf Kültür Halinde Üretilmesi Üzerinde Araştırmalar, Doğa, 122-127.

Metin M (1996). Süt Teknolojisi, 1.Bölüm, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Şimşek O, Kurultay Ş, Bilgin B ve Öksüz Ö (1995). Yoğurt hataları. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Şahan N, Akın M.S ve Konar A. (1999). Adana’da satılan meyveli yoğurtların fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerine depolama süresinin etkisi. Tr.J. of Agriculture and Forestry TÜBİTAK 23 (1): 73-80.

Şireli U.T ve Özdemir H (1998). Ankara’da tüketime sunulan meyveli yoğurtların mikrobiyolojik kalitesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi 45: 287-293.

Uraltaş P ve Nazlı B (1998). Piyasada satışa sunulan meyveli yoğurtların hijyenik kaliteleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi 24(2) 457-465.

Kaplan Y.Z ve Sarımehtemioğlu B (2003). Ankara’da tüketime sunulan yoğurtların bazı kimyasal özelliklerinin Türk Gıda Kodeksine uygunluğunun belirlenmesi. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 2003, cilt 14, sayı 1-2, Ankara.

Yazıcı F (1991). Samsun ilinde tüketime sunulan yoğurtların duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerinde bir araştırma. Ondakuz Mayıs Üniversitesi Fen Bil. Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Yalçın S, Tekinşen O.C ve Nizamhoğlu M (1988). Konya’da tüketime sunulan torba yoğurtların kalitesi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi Cilt:4, Sayı:1 (143-147).

Younus S, Masud T and Aziz T (2002). Quality evaluation of market yoghurt/Dahi. Pakistan Journal of Nutrition 1 (5) : 226-230.

Tarakçı Z and Küçüköner E (2003). Physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of some fruit-flavored yoghurt, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fak. Derg.*, 14 (2):10-14.

Küçüköner E and Tarakçı Z (2003). Influence of different fruit additives on some properties of stirred yoghurt during storage. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fak., Tar. Bil. Dergisi (J.Agric.Sci.)*,2003, 13(2):97-101.

Keleş F (2003). Konya Yöresi Taze Ev Yapımı Yoğurtların Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması, Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Dayısoylu K.S (1992). Van Piyasasında Üretilen ve Satışa Sunulan Yoğurtların Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst., Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Güler Z, Güler S ve Uraz T (2005). Tüketime sunulan set yoğurtlarda duyusal, kimyasal ve fiziksel niteliklerin belirlenmesi, *Gıda Kongresi 2005*, Ege Üniversitesi Müh. Fak., Gıda Müh. Böl.19-21 Nisan 2005, Bornova-İzmir, sayfa 185-189.

Atasoy F.A, Türkoğlu H ve Özer B.H (2003). Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fak.Dergisi*, 7(3-4):77-83.

Kırdar S ve Gün İ (2001). Burdur’da süzme yoğurt üretimi teknolojisi üzerine bir araştırma. *GIDA* 26 (2): 99-107.

Şahan N ve Say D (1998). Hatay ilinde üretilen tuzlu yoğurtlar üzerine bir araştırma, *V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu “Geleneksel Süt Ürünleri”* 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ.

Tunçtürk Y, Zorba Ö ve Özrenk E (2000). Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin set yoğurtların bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fak., Tar. Bil. Dergisi (J.Agric.Sci.)*, 10(1):45-52.

Öztürk S ve Akyüz N (1995). Meyveli yoğurt üretim tekniği üzerine bir araştırma. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548, Mert Matbaası, Ankara.

Anonim (2005). Mikrobiyolojik Analiz Yöntemlerinde Yeni Yaklaşımlar, Hemakim Tıbbi Ürünler Tic.Ltd.Şti., İstanbul.

Anonim (1996b). Türk Standartları Enstitüsü, TS 6063 ISO 7251, Muhtemel Escherichia Coli Sayımı İçin Genel Kurallar, En Muhtemel Sayı Tekniği, Ankara.

Anonim (2001d). Türk Standartları Enstitüsü, TS 6582-1 EN ISO 6888-1, Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi Koagülaz Pozitif *Stafilokokların* (*Staphylococcus aureus* ve Diğer Türler) Sayımı, Ankara.

Anonim (2003). Türk Standartları Enstitüsü, TS 8907 ISO 6785, Süt ve Süt Ürünlerinde *Salmonella* Spp. Aranması, Ankara.

Anonim (1996c). Türk Standartları Enstitüsü, TS ISO 6611, Süt ve Süt Ürünleri-Küf ve/veya Mayaların Koloni Oluşturan Birimlerinin Sayımı, Ankara.

Metin M. ve Öztürk G.F (2002). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Yay No: 24, Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi, Bornava, İzmir.

Anonim (2002). Türk Standartları Enstitüsü, TS 1018, Çiğ İnek Sütü, Ankara.

Anonim (1974). Türk Standartları Enstitüsü, TS 1727, Tarımsal Gıda Maddeleri Kjeldahl Metodu İle Azot Tayini İçin Genel Kurallar, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1990 yılında kazandığı Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 1995 yılında "Veteriner Hekim" olarak mezun oldu. 1997 yılında Kara Kuvvetleri Komutanlığı'nın açmış olduğu sınavı kazanarak Veteriner Hekim Teğmen olarak göreve başladı. 2004 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen Türk Silahlı Kuvvetleri'nde Veteriner Hekim Yüzbaşı olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.