

Peynirlerden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerinin Tanımlanması

Doç. Dr. Meriç KIVANÇ

A. Ü. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü — ESKİŞEHİR

ÖZET :

Erzurum şehri piyasasında satılan 75 adet beyaz peynir, 25 adet civil peyniri ve 25 adet lor peynir örneklerinden koliform grubu bakteriler izole edilerek tanımlaması yapılmıştır. Toplam olarak 900 kültürün tanımlanmasında 21 farklı biyokimyasal özellik ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre, koliform grubu bakterilerin belirlenmesinde en önemli kriterler laktoz ve glikozdan gaz oluşturma, H₂S, indol, üre, hareket ve lizin dekarboksilaz reaksiyonlarıdır.

Peynir örneklerinde en fazla *E. coli* bulunmuş ve bunu *E. aerogenes* takip etmiştir. Diğer koliform grubu bakteriler, *E. cloacae*, *Citrobakter*, *Klebsiella* ve *Serrate* ise değişik oranlarda bulunmuştur.

SUMMARY

THE IDENTIFICATION OF THE BACTERIA FROM COLIFORM GROUP WHICH WERE ISOLATED FROM THE CHEESE

Coliform group bacteria were defined by having isolation from the cheese samples as; 75 samples of white cheese, 25 samples of civil cheese and 25 samples of lor cheese. Twenty one different biochemical characteristics were obtained totally from the identification of 900 cultures. From the findings which were obtained, the most important criterias in the definition of the coliform group bacteria. Were as; formation of gas from lactose and glucose, and the reactions of H₂S, indol, urea, movement and lysine decarboxylase.

In the samples of the cheese, *E. coli* was mostly found and *E. aerogenes* followed that. The other Coliform group bacteria, *E. cloacae*, *Citrobakter*, *Klebsiella* and *Serrate* were found in different ratios.

GİRİŞ

Koliform grubu bakteriler gıda maddelerinin üretiminde özellikle süt ve mamülleri teknolojisinde çok önemlidirler. Peynir teknolojisinde de bir çok zararlı etkileri nedeniyle ön planda yer alırlar. Koliform grubu mikroorganizmalar süt şekerini asit ve gaz çevirmekte ve oluşan gaz peynirin iç kısmında toplanarak bu noktalarda gözeneklerin oluşumuna neden olmaktadır. Oluşan gazın miktarına bağlı olarak gözeneklerin şekli değişmekte ve çok fazla gaz oluşumunda peynir kitlesi parçalanabilmekte ve böylece peynirin kalitesi olumsuz yönde etkilenecek peynirlerde tad ve aroma değişmekte ve yapıları bozulmaktadır (1, 3, 22).

Koliform grubu mikroorganizmalar çok kuvvetli gaz oluşturdıklarından peynirlerde erken şişme denilen bozukluğa neden olmakta ve hatta peynirlerin buzhanede muhafaza işini bile güçleştirmekte, lehimli tenekeler, fazla gaz yüzünden patlamakta ve tenekedeki peynir ziyan olmaktadır (1, 2, 12, 15, 22).

Bunların yanında koliform grubu mikroorganizmalar gıda maddelerinin üretim ve işlenmesinde genellikle temizlik ölçüsü ve indikatörü olarak kullanılırlar (3, 22).

Ayrıca koliform grubu mikroorganizmaların insan sağlığı açısından da önemleri büyüktür. Bazı suşları hastalık etmenidirler. Özellikle çocuklarda patojen etki gösterirler (5, 7).

Bütün bu hususlar dikkate alınarak, araştırmada, Erzurum şehrinde tüketimi fazla olan taze beyaz peynir, lor peyniri ve civil peynirindeki koliform grubu mikroorganizmalar izole edilerek tanımlaması yapılmıştır. Hem insan sağlığı açısından hem de muhafaza sırasında ortaya çıkabilecek sorunlara sebep olabilecek koliform organizmalar araştırılmıştır.

Enterobacteriaceae familyası içerisinde yer alan koliform grubu bakteriler, aerobik ve fakültatif anaerobik, gram negatif, spor meydana getirmeyen çubuk şeklindeki bakterilerdir.

Bu gruptaki bakteriler laktoz ve glikozu asit ve gaz oluşturarak fermente ederler (3, 5). Gram negatif çubuk bakterilerin tanımı genellikle biyokimyasal özelliklerine dayanılarak yapılmaktadır (5, 7). Ancak çok geniş ve heterojen bir grup olduklarından, bir çok ara tiplerinin bulunması koliform grubu bakterilerin kesin ayırımını zorlaştırmaktadır (11, 16).

Reineke (15) yumuşak peynirlerde koliform grubu bakterilerin şişme meydana getirdiğini saptamış ve *E. coli*'nin şişme olayında daha etkili olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı izole ettiği 590 kültürden 359'unun *E. coli*, 130'unu *E. aerogenes* ve *E. cloacae* geri kalan 105'ini ise diğer koliform bakteriler olarak tanımlamıştır.

Şişme olayında özellikle *E. coli* ve *E. aerogenes*'in sorumlu olduğunu araştırmacılar bildirmektedir (2).

Koliform grubu bakteriler özellikle *E. aerogenes* tuzlu ortamlarda dahi etkinliğini sürdürmektedir (1, 2).

Dommett (6), cheddar peynirinden izole edilen kültürlerin % 34'ünü *E. coli*, % 60'ını *Klebsiella* olarak belirlemiştir.

Ergüllü (8), üç değişik mandıradan aldığı beyaz peynir örneklerinde en fazla *E. coli* daha sonra *E. aerogenes*'in bulunduğunu *E. cloacae*, *Klebsiella* ve *Citrobacter*'e ise düşük oranda rastladığını, bu bakterilerin olgunlaşmanın ilerlemesiyle yavaş yavaş ortadan kalktığını bildirmiştir.

Maussa ve ark. (14), altmış adet Kareish peynir numunesinden izole edilen koliformların dağılımlarını; % 38.1-61.1'ini *E. coli*, % 16.9-30.1 intermedier tip, % 20.3-37.2 *Aerobacter spp.* olarak bildirmişlerdir.

Hangst ve Glaeser (10), sert peynir çeşitlerinden izole ettikleri 44 suşun 10 tanesinin *E. aerogenes*, 6 tanesinin *E. coli*, 6 tanesinin *E. liquefaciens*, 6 tanesini de *Citrobacter spp.* olarak bulmuşlardır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırmada ele alınan kültürler, Erzurum şehri piyasasında satılan taze peynirlerden izo-

le edilmiştir. Peynir örnekleri şehrin içindeki çeşitli dükkanlardan şansa bağlı olarak, steril kavanozlara 200'er gram olarak ilkbahar ve yaz aylarında alınmıştır. Yetmiş beş adet beyaz peynir, 25 adet civil peynir (Doğu Anadolu Bölgesinin Erzurum, Kars, Muş, Ağrı, Bitlis ve Van illerinde küçük aile işletmelerinde kremadan tereyağı işlenirken arta kalan yağsız süttten yapılan mahalli bir peynir çeşidi) ve 25 adet lor peynir örneği analize tabi tutulmuştur. Alınan numunelerin laboratuvarında aynı gün analizleri yapılmıştır.

Metodlar

a. Örneklerin Analize Hazırlanması

Peynir örnekleri Anonimous (3)'a göre analize hazırlanmıştır. Steril blânder kavanozu içerisine 11 gr. peynir numunesi tartılarak üzerine % 2'lik sodyum sitratlı steril 99 ml. dilüsyon suyu ilave edilmiş ve iki dakika karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Bu 10⁻¹'lik dilüsyondan diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır.

b. Koliform Grubu Mikroorganizmaların İzolasyonu

Kültürlerin izolasyonunda viyoleto red bile agar, Mac Conkey agar, endo agar ve eozin methylen blue agar olmak üzere 4 ayrı selektif besi yeri kullanılmıştır (3, 17).

İzole edilen saf kültürler biyokimyasal testlerde kullanılmak üzere nutrient agara ekilmiş ve burada stoklanmıştır.

c. Koliform Grubu Mikroorganizmaların Tanımlanması

1 — İzole edilen kültürler gram boyama yapılarak gram negatif, çubuk şeklindeki kültürler ayrılmıştır.

2 — Glukoz, laktoz, H₂S, lizin dekarboksilaz, mannitol, hareket, nitrat redüksiyonu, üre, indol, triptofan deaminaz testleri Lassen (13)'in üçlü tüp yöntemine göre yapılmıştır.

3 — Metil kırmızısı, voges-proskauer ve sitrat testleri Arda (4) ve Thatcher ve Clark (20)'dan yararlanılarak yapılmıştır.

4 — Karbonhidratların fermantasyon deneyleri ise Arda (4) ve Speck (17)'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan 75 adet beyaz peynir örneklerinin hepsinden, 25 civil peynir numunesinin 20'sinden, 25 lor peynir numunesinin ise 22'sinden koliform grubu bakteri izole edilmiştir.

Peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin sayıları ve oranları Tablo 1'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de görüleceği üzere peynirlerden izole edilen kültürlerden büyük bir kısmı *E. coli* olarak bulunmuştur. Bunu *E. aerogenes* ve *E. cloacae*, *Klebsiella*, *Citrobacter* ve *Serrate* izlemiştir.

Peynir çeşitleri arasında bu sıralamada çok az bir farklılık olmuştur. Yapılan bir çok araştırmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (8, 9, 11, 12, 14, 18). Ancak, sert peynir-

lerde bu sıralamanın değiştiği en fazla *E. aerogenes* ve bunu takiben *E. coli*, *Citrobacter* ve diğer enterobakterlerin yer aldığını Hangst ve Glaeser (10) bildirmişlerdir.

Civil peynir ve lor peynirinden yapımı sırasında uygulanan yüksek ısı nedeniyle koliform grubu bakteri sayısı beyaz peynire göre daha düşük olmuştur.

Her üç peynir çeşidinde de koliform grubu mikroorganizmaların bulunuşu, bu peynirlerin hijyenik şartlara uyulmadan üretildiğini ve ya daha sonra muhafaza ve satış sırasında bulaşma olduğunu göstermektedir. Gıda maddelerinde koliform grubu mikroorganizmaların bulunuşu, bu gıdaların dışı ile kontamine olduğunu ve bu ortamda patojen mikroorganizmaların bulunabileceğini göstermesi açısından da

Tablo 1. Peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin sayı ve oranları

Bakteriler	Peynir Çeşitleri							
	Beyaz Peynir		Civil Peynir		Lor Peynir		Toplam	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
<i>E. coli</i>	230	36.8	35	24.1	46	35.4	311	34.6
<i>E. aerogenes</i>	130	20.8	30	20.7	25	19.2	185	20.6
<i>E. cloacae</i>	110	17.6	6	4.1	5	3.8	121	13.4
<i>Citrobakter</i>	55	8.8	20	13.8	10	7.7	85	9.4
<i>Klebsiella</i>	45	7.2	30	20.7	40	30.8	115	12.8
<i>Serrate</i>	25	4.0	20	13.8	0	0.0	45	5.0
Diğer								
Enterobakter	30	4.8	4	2.8	4	3.1	38	4.2
Toplam	625	100.0	145	100.0	130	100.0	900	100.0

önem taşımaktadır. Bunun yanında *Klebsiella*'nın ve *Citrobakter*'in bazı türleri *E. aerogenes*'in, *E. coli*'nin bazı suşları insanlarda hastalıklara neden olabilmektedirler. Bu yönden de peynirlerde bulunan bu bakterilerin önemi daha da artmaktadır.

Taze beyaz peynirlerde *E. coli* ve *E. aerogenes*'in ön sırada yer alması teknolojik yönden de önem taşımaktadır. Bu peynirlerin olgunlaşması sırasında tad ve aromaları değişebilir.

Bunun yanında beyaz peynirde ve civil peynirde bulunan *Serrate* grubu mikroorganizma-

lar pridigiosin denilen kırmızı bir pigment oluşturarak peynirlerin üst kısmında koyu kırmızı lekeler meydana getirebilirler. Bu durumda tüketici tarafından arzu edilmeyen bir husustur. Bu gruptaki mikroorganizmalar çok kuvvetli yağ parçalayıcısı olduklarından peynirlerde acılaşmaya da neden olabilirler.

E. coli'nin indol üretmesi, *Citrobakter*'in H_2S meydana getirmesi peynir teknolojisinde zararlı etkilere neden olur (8).

Peynir örneklerinden izole edilen koliform grubu bakterilerin biyokimyasal özellikleri Tablo 2, 3 ve 4 de verilmiştir. Beyaz, civil ve

lör peynirlerinden izole edilen *E. coli*, *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *Citrobacter*, *Klebsiella* ve *Serrate* kültürlerinin büyük bir çoğunluğu glikoz ve laktozdan asit ve gaz oluşturmuşlardır. Peynirlerden izole edilen *E. coli* kültürlerinin 10 tanesinde laktoz negatif olarak çıkmıştır ki bunlarda laktozu geç fermente eden veya laktozu fermente edemeyen suşlar olabilir (5, 13, 18). Koliform grubu bakterilerin biyokimyasal özelliklerine ait diğer veriler literatürde verilen standartlarına genellikle uygunluk göstermişler-

dir (5, 7, 13). Ancak, *E. coli* suşlarının 12'si mannitolü fermente edememiş, 20 tanesinde nitrat redüksiyonu negatif, 2 tanesi indol oluşturmamış, 5'inde üreaz pozitif, 62'sinde citrat pozitif, 62'sinde metil kırmızısı negatif, 70'inde voges proskaur pozitif, 5 tanesinde inozitol pozitif olarak bulunmuştur.

E. aerogenes suşlarında ise, 5'inde glikozdan gaz oluşmamış, 10'unda hareket negatif, 15'inde nitrat redüksiyonu negatif, 13'ünde üreaz pozitif, 55'inde metil kırmızısı pozitif,

Çizelge 2. Beyaz peynirlerden izole edilen koliform grubu bakteri kültürlerinin biyokimyasal özellikleri

Biyokimyasal Özellikler	<i>E. coli</i>		<i>E. aerogenes</i>		<i>E. cloacae</i>		<i>Citrobacter</i>		<i>Klebsiella</i>		<i>Serrate</i>		Diğer Enterobak.	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
A														
Glukoz	230	0	130	0	110	0	55	0	45	0	25	0	30	0
G														
Laktoz	230	0	130	0	110	0	55	0	20	25	20	5	30	0
H ₂ S	225	5	130	0	110	0	55	0	35	10	25	0	0	30
Lisin	5	225	0	130	0	110	5	50	0	45	0	25	10	20
Dekarboksilaz	115	115	130	0	0	110	5	50	40	5	20	5	9	21
Hareket	215	15	125	5	105	5	55	0	0	45	25	0	22	8
Nitrat	220	10	120	10	110	0	55	0	20	25	25	0	9	21
Redüksiyonu														
Preaz	0	230	10	120	10	100	55	0	5	40	10	15	8	22
Trptofan	140	90	65	65	95	15	45	10	20	25	20	5	16	14
Déaminaz														
İndol	230	0	0	130	20	90	55	0	5	40	0	25	12	18
Metil	180	50	45	85	30	80	35	20	25	20	10	15	20	10
Kırmızısı														
Voges-Proskauer	65	165	90	40	90	20	25	30	15	30	5	20	10	20
Citrat	50	180	120	10	70	40	30	25	15	30	10	15	16	14
Mannitol	220	10	130	0	10	0	55	0	35	10	25	0	22	8
Dulsitol	125	105	15	115	10	100	50	5	0	45	0	25	20	10
Salisin	110	120	130	0	110	0	20	35	45	0	25	0	16	14
Adonitol	0	230	130	0	60	50	0	55	45	0	20	5	9	21
Inozitol	5	225	75	55	0	110	0	55	45	0	15	10	0	30
Sorbitol	215	15	110	20	110	0	55	0	45	0	25	0	13	17
Arabinoz	230	0	130	0	110	0	55	0	45	0	0	25	15	15
Raffinoz	105	125	130	0	110	0	40	15	45	0	0	25	10	20
Ramnoz	115	115	120	10	80	30	55	0	45	0	0	25	14	16

Çizelge 3. Civil peynirlerden izole edilen koliform grubu bakteri kültürlerinin biyokimyasal özellikleri

Biyokimyasal Özellikler	E. coli		E. aerogenes		E. cloacae		Citrobacter		Klepsiella		Serrate		Diğer Enterobak.	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
A	35	0	30	0	6	0	20	0	30	0	20	0	4	0
Glukoz —														
G	35	0	25	5	5	1	20	0	10	20	16	4	0	4
Laktoz	35	0	30	0	6	0	20	0	30	0	20	0	4	0
H ₂ S	0	35	0	30	0	6	0	20	0	30	0	20	0	4
Lisin	15	20	30	0	0	6	15	5	5	25	20	0	0	4
Dekarboksiloz														
Hareket	25	10	30	0	6	0	20	0	0	30	20	0	0	4
Redüksiyonu														
Nitrat	35	0	25	5	6	0	20	0	5	25	20	0	4	0
Üreaz	0	35	0	30	6	0	20	0	4	31	0	20	1	3
Triptofan														
Deaminaz	35	0	25	5	0	6	20	0	10	20	5	15	3	1
İndol	35	0	0	30	0	6	10	10	0	30	0	20	2	2
Metil														
Kırmızısı	25	10	5	25	0	6	10	10	25	5	4	16	1	3
Voges														
Proskauer	5	30	20	10	5	1	5	15	5	25	4	16	3	1
Citrat	10	25	20	10	6	0	10	10	0	30	10	10	2	2
Mannitol	35	0	30	0	6	0	20	0	20	10	20	0	4	0
Dulsitol	18	17	5	25	1	5	15	5	0	30	0	20	1	3
Salisin	20	15	30	0	6	0	10	10	30	0	20	0	2	2
Adonitol	0	35	30	0	3	3	0	20	30	0	15	5	0	4
İnositol	0	35	16	14	0	6	1	19	30	0	4	16	0	4
Sorbitol	31	4	28	2	6	0	20	0	30	0	20	0	2	2
Arabinoz	35	0	30	0	6	0	20	0	30	0	0	20	2	2
Raffinoz	17	18	30	0	6	0	18	2	30	0	0	20	0	4
Ramnoz	19	16	27	3	4	2	20	0	30	0	0	20	2	2

57'sinde vogen proskauer negatif, 34'ünde citrat negatif, 30'unda dulsitol, pozitif, 2'sinde sorbitol negatif reaksiyon göstermişlerdir.

Peynirlerden izole edilen *E. cloacae* suşlarının 1'inde glikozdan gaz meydana gelmemiş, 20'sinde indol pozitif, 37'sinde metil kırmızısı pozitif, 23'ünde voges proskauer negatif, 48'inde citrat negatif, 12'sinde dulsitol pozitif, 3'ünde adonitol negatif olarak bulunmuştur.

Citrobakter kültürlerinden 28'sinde lisin dekarboksilaz pozitif, 30'unda voges proskauer pozitif, 39'unda citrat negatif reaksiyon vermiştir.

İzole edilen 115 klebsiella kültürünün 70'inde nitrat redüksiyonu negatif, 45'inde mannitol negatif olarak bulunmuştur.

Lor peynirinden izole edilen koliform grubu bakterilerde Serrate'ye rastlanılmamıştır. Beyaz peynirlerden ve civil peynirlerden izole edilen serrata suşlarından 5'inde lisin dekarboksilaz negatif, 10'unda üreaz pozitif, 14'ünde metil kırmızısı pozitif, 20'sinde citrat pozitif olarak belirlenmiştir.

Koliform grubu mikroorganizmaların biyokimyasal özelliklerinde bazı farklılıklar gösterdikleri görülmektedir ki, bu duruma diğer bazı

Çizelge 4. Lor peynirinden izole edilen koliform grubu bakteri kültürlerinin biyokimyasal özellikleri

Biyokimyasal Özellikler	E. coli		E. aerogenes		E. cloacae		Citrobacter		Klebsiella		Serrate		Diğer Enterobak.	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
A	46	0	25	0	5	0	10	0	40	0	0	0	4	0
Glukoz —														
G	46	0	25	0	5	0	10	0	25	15	0	0	4	0
Laktoz	41	5	25	0	5	0	10	0	25	15	0	0	0	4
H ₂ S	0	46	0	25	0	5	0	10	0	40	0	0	0	4
Lisin	23	23	25	0	0	5	0	10	0	40	0	0	0	4
Dekarboksilloz														
Hareket	36	10	20	5	4	1	10	0	0	40	0	0	0	4
Nitrat														
Redüksiyonu	36	10	25	0	5	0	10	0	20	20	0	0	1	3
Üreaz	5	41	3	22	5	0	10	0	7	33	0	0	1	3
Triptofan														
Deaminaz	42	4	12	13	3	2	10	0	20	20	0	0	1	3
İndol	44	2	0	25	0	5	10	0	4	36	0	0	2	2
Metil														
Kırmızısı	44	2	5	20	1	4	10	0	38	2	0	0	4	0
Voges														
Proskauer	0	46	18	7	3	2	0	10	4	36	0	0	0	4
Citrat	2	44	21	4	3	2	6	4	4	36	0	0	3	1
Mannitol	44	2	25	0	25	0	10	0	15	25	0	0	3	1
Dulsitol	23	23	5	20	1	4	8	2	0	40	0	0	1	3
Salisin	26	20	25	0	5	0	6	4	40	0	0	0	2	2
Adonitol	0	46	25	0	3	2	0	10	40	0	0	0	1	3
İnositol	0	46	12	12	0	5	0	10	40	0	0	0	1	3
Sorbitol	43	3	24	1	5	0	10	0	40	0	0	0	2	2
Arabinoz	46	0	25	0	5	0	10	0	40	0	0	0	2	2
Raffinoz	20	26	25	0	5	0	6	4	40	0	0	0	1	3
Ramnoz	21	25	23	2	4	1	10	0	40	0	0	0	2	2

araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da rastlanılmıştır (5, 19, 21, 23). Özellikle metil kırmızısı, voges-proskauer ve citrat testlerinde farklılık bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bu farklılık diğer bazı araştırmacıların da belirttikleri gibi süttten izole edilen suşların dışkıdan izole edilenlere göre farklı biyotip göstermelerinden ileri gelebilir (9, 11, 16). Bu sebepten, süt ve süt ürünlerinden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanımlanmasında sadece indol, voges-proskauer, metil kırmızısı ve sitrat (IMViC) testleri yeterli olmamakta bunların yanında H₂S, glikozdan gaz, üreaz, hareket ve lisin de-

karboksilaz testlerinin de yapılması gerekmektedir.

Peynir çeşitleri arasında koliform grubu mikroorganizmaların biyokimyasal özelliklerinde önemli bir farklılık olmamıştır. Klebsiellanın hareketsiz olması nedeniyle hareketli olan *E. aerogenes*, *E. cloacae* ve *Serrate* grubundan ayırımı mümkün olmaktadır.

E. aerogenes ve *E. cloacae*'nin *Serrate* grubundan ayırımı ise arabinoz ve raffinoz şekerlerinin fermantasyonu iledir.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki; peynirlerin üretilmesi, muhafazası ve satışı sırasında

hijyenik şartlara uyulmamaktadır. Bu da halk sağlığı açısından bir tehlikenin varlığına işaret etmektedir. Bunun yanında peynirlerin kalitesi de düşmektedir.

Koliform grubu mikroorganizmaların tanımlanmasında bileşik, laktoz, glikoz ve H₂S tüpü ile üre-indol ortamının kullanılması hem zamandan tasarrufu sağlamak hem de ekonomik

açından yararlı olmaktadır. IMViC testi tanımlamada tek başına yeterli olmamaktadır. Bunun yanında H₂S, üre, hareket ve lizin dekarboksilaz testlerini de uygulamak gerekmektedir. Pratiğe yönelik çalışmalarda belirtilen testleri ele almak suretiyle koliform grubu bakterilerin büyük bir kısmının tanımı kısa sürede yapmak mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Abo-elnaga, I. G., Über die Blahung der Behälter von Weisssem salzlakem Kase, *Milchwissenschaft* 23, 198-200, 1968.
2. Abo-elnaga, I. G., Über die Frühblähung von Weisssem Salzlakem Kase. *Milchwissenschaft*. 26, 474-750, 1971.
3. Anonymous, Standard Methods for the Examination of Dairy Products, APHA, Inc 13 th. ed. Washington. DC. 20036. 1972.
4. Arda, M., Genel Bakteriyoloji, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları : Ders Kitabı: Ankara Üniversitesi Basımevi Ankara. 1981.
5. Buchanan, R. E. and N. E. Bibbons, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8 th. ed. The Williams. Wilkins Company. Baltimore. 1974.
6. Dommert, T. W., Coliform Types Isolated From Queensland Cheddar Cheese. *Aust. J. Dairy Technol.* 30, 38-41, 1975.
7. Edwards, P. R. and W. H. Ewing, Identification of Enterobacteriaceae, Burgess Publishing Company. 426, South Sixth Street, Minneapolis, Minnesota 55415. 1962.
8. Ergüllü, E., Beyaz Peynirin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın Özellikle Gaz Yapan Bakterilerin Değişimi Üzerinde Araştırmalar. Bornova - İzmir, 1980.
9. Ergüllü, E., Süt ve Mamüllerinden İzole Edilen Koliform Grubu Bakterilerin Tanımı Üzerinde Araştırmalar, *Gıda*, 2, 107-115, 1984.
10. Hangst, I., H. Glaeser, Enterobacteriaceae in Weichkase, *Deutsche Molkereizeitung*. 105, 244-248, 1984.
11. Jones, G. A.; D. L. Gibson and K. J. Cheng, Coliform Bacteria in Canadian Pasteurized Dairy Products, *Can. J. of Publ. Health*. 257-264. 1967.
12. Kurt, A., Edirne Tipi (Salamura) Beyaz Peyniri İşleme Tekniği, Atatürk Üniv. Yay. No: 248, Ziraat Fak. No: 127, Baylan Mat. Ankara, 1973.
13. Lassen, J., Rapid Identification of Gram-Negative Rods Using A Three-Tube Method Combined With A Dichotome Key, *Acta Path. Microbiol Scand. Sect. B*, 83, 525-533, 1975.
14. Moussa, A. M.; G. N. Zein, A. Nofel, E. A. Gomaa, Studies on Kariesh cheese in the local markets of Monoufia. II. Bacteriological Properties. *Egyptian Journal of Dairy Science*. 12, 117-121, 1984.
15. Reineke, H. Über die für die Frühblähung bedeutungsvollen Coliformen und Ihr Vorkommen in Weichkase, Dissertation. München, 1965.
16. Sobock-Skal, E. und W. Binder, Über Kalte tolerante Coliforme Flora in Molkereierzeugnissen, *Milchwirtschaftliche Berichte* 11, 233-255. 1961.
17. Speck, M. L., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA, Washington D. C. 20036. 1976.
18. Teramoto, T.; R. Sakazaki, Taxonomic Analysis of so-called Coliform Organisms Isolated from Foods and Environmental Materials. *Journal of the Food Hygienic Society, of Japan*. 25, 4, 322-328, 1984.
19. Textdorf, I.; G. Kielwein und E. Ergüllü, Ein Beitrag zur Differenzierung von aus Milch Stammenden Enterobakterien. *Arch. f. Lebensmittelhyg.* 26, 46-49. 1975.
20. Thatcher, F. S. and D. S. Clark, *Microorganisms in Foods: Their Significance and Methods of Enumeration* University of Toronto Press. 1973.
21. Traub W. H., E. A. Raymond and In Linehan. Identification of Enterobacteriaceae in the Clinical Microbiology Laboratory. *App' Microbiol* 20, 3, 303-308. 1970.
22. Tunali, N.; Ö. Köşker, Süt Mikrobiyolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 966. Ankara. 1986.
23. Washington, J. A.; P. K. W. Yu and W. J. Martin, Hydrogen Sulfide-Negative Variant of *Citrobacter*. 20. 4, 587-589, 1970.