A.Ü.
ECZACILIK
FAKÜLTESİ
YAYINLARINDAN
SAYI : 29

SÜT VE MAMÛLLERİ
İLE
MARGARİN VE SIVI YAĞLARIN ANALİZ METODLARI

YAZAN:
Prof. Dr. A. Cemâl OMURTAG

A.Ü. Eczacılık Fakültesi
Mikrobiyoloji ve Besin Analizleri Kürsü Profesörü

II Baskı

Eczacılık Fakültesi - Matbaası
ANKARA - 1973

Bu kitap, hak ve haklıyı savunanlara şükran ve minnetlerimle ithaf olunur.

A. Cemâl **OMURTAĞ**

KİTAP HAKKINDA

Bu kitap; Koruyucu Hekimlik ve Yurt Ekonomisi ile ilişkilerinden ötürü, topluma; besin sağlığı, süt ve mamulleri endüstrisi açılarından yararlı olacağı kanı ve amacına yönelmenin emeğidir.

Bundan ötürü de, süt ve mamullerinin toplum besin sağlığı, süt endüstrisi kontrolleri ile ilgili lâboratuvar teknik ve metodlarını kapsayan bu kitap; Veteriner ve Eczacı Besin Kontrolu Mütehassısları, Veteriner Hekim ve Eczacı Fakülte öğrencileri, süt sanayii, Hükümet ve Belediye Besin Kontrolu Lâboratuvarları için başvurma ve araştırma kitabı olması amacı güdülerek hazırlanmıştır.

Kitabın bu geniş ihtiyaca cevap verebilmesi tek amacım olup; bunda başarım, mutluluğum olacaktır. Kitabın göreceği ilgi yararlı oluşunun ölçüsünü verecektir.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen meslekdaşım Dr. M. Peker, Lâborant S. Karakaş ve H. Ilgaz'a teşekkür ederim.

A. Cemâl OMURTAG

KİTAP HAKKINDA

Bu kitap; Koruyucu Hekimlik ve Yurt Ekonomisi ile ilişkilerinden ötürü, topluma; besin sağlığı, süt ve mamulleri endüstrisi açılarından yararlı olacağı kanı ve amacına yönelmenin emeğidir.

Bundan ötürü de, süt ve mamullerinin toplum besin sağlığı, süt endüstrisi kontrolleri ile ilgili lâboratuvar teknik ve metodlarını kapsayan bu kitap; Veteriner ve Eczacı Besin Kontrolu Mütehassısları, Veteriner Hekim ve Eczacı Fakülte öğrencileri, süt sanayii, Hükümet ve Belediye Besin Kontrolu Lâboratuvarları için başvurma ve araştırma kitabı olması amacı güdülerek hazırlanmıştır.

Kitabın bu geniş ihtiyaca cevap verebilmesi tek amacım olup; bunda başarım, mutluluğum olacaktır. Kitabın göreceği ilgi yararlı oluşunun ölçüsünü verecektir.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen meslekdaşım Dr. M. Peker, Lâborant S. Karakaş ve H. Ilgaz'a teşekkür ederim.

A. Cemâl OMURTAG

KİTABIN II ci BASKISI HAKKINDA...

Özellik ile Eczacılık Fakültesinin 5 ve 6 cı sömestrelerinde okutulan Besin Analizleri dersi ile Uygulamalı Besin Analizleri pratiklerindeki; Mikrobiyolojik Kimyasal ve Fiziksel Kontrol ve Analiz metodlarının, öğrenciler tarafından uygulanmasında izlenen yararı ve yeniden eğitime gelecek öğrencilerin ihtiyacını karşılıyabilmesini sağlamak amacı ile kitabın II ci baskısına tezelden geçilmesi gerekmiştir.

A .Cemâl OMURTAG

İÇİNDEKİLER

alınan numunelerin, ait olduğu sütçüyü temsil etmesi bakımından her süt numunesi büyük bir değer taşır.

Standard kontrol metodlarının; inekhane, ahır veya ağıldaki istihsalden süthaneye işlenmek üzere gelen sütlerle, işlenmeği müteakip tüketime kadar olan safhalardaki sütlere uygulanması memleket ekonomisine tesir edecek olan süt derecelenmesi esasının teessüsü neticesi, üreticinin süt istihsalindeki hijiyen şartlarına dikkat etmesini temin ve işlenmiş sütlerin ise keza bu esaslara sadık kalma derecelerini tesbit ile bunların tüketim ânına kadar insan sağlığını korumağa yönelen nitelik taşıması önem arzetmektedir. Bundan başka ve başlıca süt hayvanlarının her türlü muayene ve kontrolleri, hastalıksız hayvan sütü elde etmenin temelini teşkil edecektir. Bu suretle sütün istihsal edileceği hayvandan itibaren her hangi bir şekilde işlenerek besin maddesi halinde tüketilinceye kadar her kademedeki kontrol, mahiyet itibariyle ayrı bir önem taşır.

SÜTÜN FİZİKAL ÖZELLİKLERİ VE KONTROL METODLARI

Sütün Tarifi : Süt; sağlam, temiz, münasip bir şekilde beslenen ve bakılan, aşırı bir hizmete tâbi tutulmamış sıhhatli ineklerden fasılasız bir şekilde ve tamamiyle sağılmak sureti ile elde edilen, beyaz opak, likit halinde ve meme dokusuna ait bir sekresyondur.

Süt, hayvanın buzağılamasına 15 gün kala ve buzağıladıktan 5 gün sonraya kadarki süre içinde kullanılamaz. Bazan buzağıladıktan 10 gün sonraya kadar kullanılmaması da tavsiye edilmektedir.

1 — Renk veya görünüş :

Sütün kendi esas rengi porselen beyazdır. Işığın; calsium phosphate, yağ globülleri ve kazein in kolloidal zerreciklerine çarpması sonucu dağılmasından meydana gelen sütün bu beyaz rengi, yaz, kış besi şekli ve hayvan türlerine göre değişir.

Mer'a beslenmesine tâbi tutulmuş ineklerin sütleri daha koyu, ahır beslenmesine çekilmiş ineklerin sütleri ise daha açık renklidir. Esasen carotine'den mütevellit olan bu sarı renk, hayvan tarafından mer'adan alınan bitkilerden menşeini almıştır. Yağda münhal olan carotine sütün kaymak tabakasında toplanır.

Koyun, keçi ve manda sütleri beyaz, inek sütü ise sarıdır.

Yağı ve kazeini alınmış sütler, suda münhal ve eski ismi Lactoflavin olan ve halen Riboflavin diye tanınan ve B_2 vitamini veya G vitamini de denen ve vitamin B kompleksinin ısıya dayanıklı faktöründen dolayı, mavimsi veya sarımsı - yeşil bir renk arzeder. Bu hal kapların kenarında vâzih bir şekilde müşahade edilir.

Bazı ilâçlar sütün normal renginin değişmesine sebep olur.

Bundan başka, normal olarak kabul edilmeyen bazı hallerde de keza yine sütlerin renginde değişiklik olmaktadır. Bu hal daha ziyade sütlerin Chromogen bakterilerle kontamine olması neticesi vukua gelmektedir. Bunlardan; Pseudomonas aeruginosa'nın üremesi sonu meydana gelen mavi pigmentten dolayı sütün rengi maviye bakar ki böyle süte mavi süt, Serratia marcescens (Bact. prodigiosum)

G İ R İ Ş

Sütün mikrobiyolojik, serolojik, kimyasal ve fiziksel analizlerinden her birinin icrası için mikrobiyolojik, serolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin birlikte bilinmesi gerekir. Bunun içindir ki bu muayenelerden her birinin işleminde sütün bütününü temsil edecek olan süt numunesinin alınması büyük bir önem taşır. Tabiatı itibariyle mikrobiyolojik kontaminasyona çok elverişli olan süt; işlenme, işlenmeği müteakip muhafaza ve satılma süresi esnasında bozulmadan dayanabilme niteliği çok kısa olan fakat çok üstün özellikte bir besin maddesidir.

Memleketimiz bünyesi bakımından; bilhassa çiğ sütlerimiz için satılıncaya kadarki geçen süre bunların kalitelerinin düşmesine çok uygun bulunmaktadır.

Çiğ sütler, ileri memleketlerde nizamnameler ile derecelendirilmek suretiyle kaliteleri tâyin edilmiş olduğundan ve kontrolleri de standard metodlar ile yapıldığından bu memleketlerde süthaneye gelen sütlerin kalite kontrolleri büyük bir önem taşır. Çünkü hükümet, besin maddeleri kontrol lâboratuvarları tarafından; sütçülerin, süthanelere getirdikleri sütlere, bunların tesbit edilen derecelerine göre prim ödemektedir. Bundan başka bu lâboratuvar muayeneleri esas tutulmak suretiyle, sütçülere sütlerini satma ile ilgili ruhsat verilmektedir. Bundan dolayıdır ki, muayenenin bu kademesinin, yâni, sütün istihsal edilmiş olduğu ahır ve sağım hijiyen şartları ile sütün süthaneye işlenmek üzere geldiği ana kadar geçen süre içindeki hijiyenik kalitesinin kontrolu, halk sağlığı bakımından ve ekonomik yönden büyük bir önem taşır.

Sütün süthanede işlenmesi ve işlenmesini müteakip tüketimine kadar geçen süre esnasındaki hijiyenik kalitesi sağlıkla doğrudan doğruya ilgili olduğundan bu süre içindeki hijiyenik kontrollerin de yine aynı veçhile hassasiyetle yapılması gerekir.

Süt muayenelerinde, numunelerin alınması, buzlu numune kaplarında süratle lâboratuvara sevki ve lâboratuvarlarda en seri metodlarla muayenelerinin yapılması daima değişmeyen lüzumlu şartlardır. Çünkü bu faktörler kalitesini tâyin etmek istediğimiz sütün o andaki durumunu muhafaza etmesi ile sıkı sıkıya münasebetlidir.

Numunelerin analizleri için çok kat'i fakat buna mukabil fazla zaman almayacak muayene metodlarının kullanılması tercihe şayandır. Bu sebeptendir ki sık sık tatbik edilmek sureti ile seri metodların kullanılması ve her bir numuneye bu metodlardan bir kaçının tatbik edilmesi en uygunudur. Bununla beraber kullanılacak olan bu metodların hükümet standard metodları olarak kabul edilmiş olan muayene metodları olması da şarttır. Bu hal bilhassa ilerde yurdumuz sütlerinin derecelenmesinin mecburiyeti halinde, bunlarla ilgili hukuki meselelerin halli bakımından çok mühim bir problem olarak karşımıza çıkacaktır. Bu cümleden olarak

alınan numunelerin, ait olduğu sütçüyü temsil etmesi bakımından her süt numunesi büyük bir değer taşır.

Standard kontrol metodlarının; inekhane, ahır veya ağıldaki istihsalden süthaneye işlenmek üzere gelen sütlerle, işlenmeği müteakip tüketime kadar olan safhalardaki sütlere uygulanması memleket ekonomisine tesir edecek olan süt derecelenmesi esasının teessüsü neticesi, üreticinin süt istihsalindeki hijiyen şartlarına dikkat etmesini temin ve işlenmiş sütlerin ise keza bu esaslara sadık kalma derecelerini tesbit ile bunların tüketim ânına kadar insan sağlığını korumağa yönelen nitelik taşıması önem arzetmektedir. Bundan başka ve başlıca süt hayvanlarının her türlü muayene ve kontrolleri, hastalıksız hayvan sütü elde etmenin temelini teşkil edecektir. Bu suretle sütün istihsal edileceği hayvandan itibaren her hangi bir şekilde işlenerek besin maddesi halinde tüketilinceye kadar her kademedeki kontrol, mahiyet itibariyle ayrı bir önem taşır.

SÜTÜN FİZİKAL ÖZELLİKLERİ VE KONTROL METODLARI

Sütün Tarifi : Süt; sağlam, temiz, münasip bir şekilde beslenen ve bakılan, aşırı bir hizmete tâbi tutulmamış sıhhatli ineklerden fasılasız bir şekilde ve tamamiyle sağılmak sureti ile elde edilen, beyaz opak, likit halinde ve meme dokusuna ait bir sekresyondur.

Süt, hayvanın buzağılamasına 15 gün kala ve buzağıladıktan 5 gün sonraya kadarki süre içinde kullanılamaz. Bazan buzağıladıktan 10 gün sonraya kadar kullanılmaması da tavsiye edilmektedir.

1 — Renk veya görünüş :

Sütün kendi esas rengi porselen beyazdır. Işığın; calsium phosphate, yağ globülleri ve kazein in kolloidal zerreciklerine çarpması sonucu dağılmasından meydana gelen sütün bu beyaz rengi, yaz, kış besi şekli ve hayvan türlerine göre değişir.

Mer'a beslenmesine tâbi tutulmuş ineklerin sütleri daha koyu, ahır beslenmesine çekilmiş ineklerin sütleri ise daha açık renklidir. Esasen carotine'den mütevellit olan bu sarı renk, hayvan tarafından mer'adan alınan bitkilerden menşeini almıştır. Yağda münhal olan carotine sütün kaymak tabakasında toplanır.

Koyun, keçi ve manda sütleri beyaz, inek sütü ise sarıdır.

Yağı ve kazeini alınmış sütler, suda münhal ve eski ismi Lactoflavin olan ve halen Riboflavin diye tanınan ve B_2 vitamini veya G vitamini de denen ve vitamin B kompleksinin ısıya dayanıklı faktöründen dolayı, mavimsi veya sarımsı - yeşil bir renk arzeder. Bu hal kapların kenarında vâzıh bir şekilde müşahade edilir.

Bazı ilâçlar sütün normal renginin değişmesine sebep olur.

Bundan başka, normal olarak kabul edilmeyen bazı hallerde de keza yine sütlerin renginde değişiklik olmaktadır. Bu hal daha ziyade sütlerin Chromogen bakterilerle kontamine olması neticesi vukua gelmektedir. Bunlardan; Pseudomonas aeruginosa'nın üremesi sonu meydana gelen mavi pigmentten dolayı sütün rengi maviye bakar ki böyle süte mavi süt, Serratia marcescens (Bact. prodigiosum)

in üremesi sonu husule gelen kırmızı pigmentten dolayı arızî olarak meydana gelen kırmızı renkli süte de kırmızı süt isimleri verilmiştir.

Kolostrum sütünün rengi normal süte nazaran daha sarıdır. İkteruslu inek sütlerinin rengi sarı veya sarı - yeşilimsidir. Aphtha epizootica, sığırların Pleuro-pneumoniasında sütün rengi kolostrum sütünü andırır bir sarılıktadır. Anthrax'da sarı fakat bazan pembe bir renk alır. Mastitis vak'alarında süt kirli sarı veya sarı - esmerdir. Proplasmosis de süt sarı kırmızı bir renk alır. Bazı bitkiler süte mavi viole renk verirler. Bunlar indigo ihtiva eden bitkilerdir. Bu bitkiler Anchusa officinalis (Sığır dili), Butomus umbelatus (Hasır otu), Equisetum arvense (At kuyruğu), Mercurialis annua (bir senelik yer fesleğeni), Polygonum fagopyrum (Kara buğday), Polygonum aviculare, Alectrolophus major denen bitkilerdir.

Bir kısım Bitkiler de süte kırmızı renk vermektedir. Bunlar da; Rubia tinctorium. Euphorbiaceae, Gallum nevileri, Carex, Scirpus, Ramunculaceae gibi bitkilerdir.

2 — Sütün Koku ve Lezzeti :

Normal şartlar altında hafif tatlı ve hoşa giden bir lezzet arzeder. Sütün lezzetine tesir eden faktörlerin başında, terkibindeki Lactose ve Chlor bileşimleri arasındaki münasebetin rolü büyüktür.

Chlore bileşimine ait nisbet yükselirse sütün lezzeti bozulmağa yüz tutar. Bu hal laktasyonun son devirlerinde veya mastitis hallerinde müşahade olunur. Bu nunla beraber yağ ve protein muhtevileri de sütün lezzetine bir dereceye kadar tesir eder.

Sütler ahır veya sağım yerlerinin veyahut da muhafaza edildikleri yerlerin kokularını kolayca absorbe ederler.

Sütlerde arızî olarak görülen koku umumiyetle süt ineklerine verilen yemlerden mütevellittir. Sagımdan hemen kısa bir zaman evvel süt ineklerine verilen keskin kokulu bitkilerin kendilerine has kokuları sütlere geçer. Bu hal sarmısak, soğan gibi besin maddelerinden mütevellit olduğu gibi, hoş olmayan ot ve silo yemlerinin verilmesi neticesi de vukua gelebilir. Sütün lezzetini bozan bitkilerden, Allium ursinum (ayı sarmısağı) ve pırasa gibi bitkiler süte sarmısak ve pırasa koku ve lezzetini verirler. Artemisia absinthium (Pelin otu), Chrysanthemum vulgare (Adî krizantem), Hüdaverdi otu, Acı bakla gibi bitkiler de süte acı lezzet verirler.

Kolostrum sütleri tuzlu lezzettedir.

Bundan başka bakteriler, ışık ve madenî süt kapları, sütlerin normal lezzet, koku ve rayihalarını bozabilen faktörler olarak mütalâa edilmektedir.

Süt kalitesinin tâyininde lâboratuvar metodları arasında kullanılmakta olan bu muayene metodu, çok iptidaî bir muayene metodu olduktan başka, bu muayeneyi yapmak zorunda olan şahıslar için ciddî bir tehlike de arzedebilir. Ancak bir kı-

sım yazarlara göre; düşük kaliteli sütlerin tâyininde hiç bir testin, bu; koku ve lezzet testi kadar sür'atli fikir vermediği bildirilmektedir. Bu fikri müdafaa edenler; bu alanda iyi yetişmiş bir muayenecinin sütteki anormal kokuların, sütlerin soğutulmasının münasip olup olmayışından mı, kullanılan kapların kirli olmasından mı, yoksa mastitisten mi ileri geldiğini tâyin edebileceğini bildirmektedirler.

Her ne olursa olsun çiğ ve bilhassa menşeleri sertifiye edilmemiş sütler için bir organoleptik muayene ve bunlardan bilhassa lezzet deneyi kat'iyen tavsiye edilmez.

Ancak, koku ile mikroskopik muayeneler birleştirilir ise, bu kokunun menşei hakkında daha kat'î netice alınabilir. Çünkü herhangi bir anormal kokunun mevcut olmasına mukabil, bakteri yükü normal limitler içinde bulunan bir sütün, bu anormal kokusu bakteriyel bir kontaminasyona bağlanamaz. Bu gibi 'ahvalde süt ineklerine sağımdan az evvel keskin kokulu silo yemleri, şalgam, sarmısak, soğan, lâhana ve malas yedirilmiş olması üzerinde durulması yerinde olur.

3 — Sütün Isı Derecesi:

Sütün sağım ânındaki normal ısısı, bedenin iç ısı derecesine eşittir. Ancak bu ısı derecesi bakterilerin üremesine çok müsait olduğundan, sütlerin bakteriyel bozulmasının ve dolayısı ile sağlık için zararlı olmasının önüne geçmek için sütlerin sür'atle + 4,5 C° ye indirilecek şekilde soğutulması gerekir. Çünkü sütlerin kalitelerinin düşmesi, bakteri üremesi ile sıkı sıkıya ilgilidir. Bakteri üremesi ise, uygun besi yerinde optimal ısı derecesinde en uygun şartları haiz olur. Bu şartlardan süt sanayiinde en mühim olanı ısı derecesidir.

HAMMER ve BABEL (1957) en iyi soğutmanın sür'atle + 4,5 C° ye indirmek ve sonra da bu ısı derecesinde muhafaza etmek olduğunu bildirmektedirler. Keza aynı yazarlar sabah sütleri sağılır sağılmaz + 15,5 C° de soğutulmasının kâfi olduğunu bildirmektedirler. Fakat Amerikan Birleşik Devletleri süt nizamnamelerine göre, pastörize edilmek üzere süthaneye gönderilecek sütler;

1 — Sağımı müteakip iki saat içinde sevkedilmeli veya sevkedilinceye kadar + 10° C nin altında muhafaza edilmelidir.

2 — Sabah gönderilen gece sütleri veya saat 10 dan sonra gönderilen sabah sütleri + 10 C° nin altında süthaneye varmalıdır.

Sütlerde bakteri üremesini men ve dolayısiyle süthanelere yüksek kalitede süt sevki için uygun bir soğutma esastır.

Bildirilen ısı derecelerinin üstünde süthaneye gönderilen sütler hakkında bu sütleri gönderen çiftliklerin yazı ile lâboratuvarca dikkat nazarları çekilir ve bir kaç gün aralıkla aynı sütlerin tekrar yapılan muayenelerinde de yine aynı neticeler alınırsa o takdirde sütün süthanelere sevkine muvakkat bir zaman için veya devamlı olarak müsaade edilemez. Bu suretle hem inekhane veya ağıl ile ahırlarda istihsal edilmiş sütlerin bu ısı derecelerinin altında muhafazası ve hem de süthanelere vâsıl olduğunda istenilen derecelerde sevkedilmiş olması temin edilmiş olur.

Üreticinin, sütünün çiftlikteki soğutma derecesini tâyin için sütler henüz çiftlikte iken sevkedileceği sırada ısı derecelerini alması lâzımdır. Bundan sonra bu

sütlerin süthaneye sevkedilinceye kadar münasip ısı derecesini muhafaza edecek tarz da sevk edilmeleri gerekir.

Süthaneye gelen ve her sütçüye ait sütlerin ısı dereceleri tesbit ve kayıtları yapılır.

Süthanelerde sağılan sütlerin soğutulması için başlıca üç usulden yararlanılır.

1 — Suda soğutma,

2 — Hava cereyanında soğutma

3 — Çiftlik toplama tanklarında soğutma.

Sütlerin ısı derecelerini tâyinde kullanılacak termometrelerin çok hassas çalışmaları gerekir. Bu amaçla kullanılacak termometreler derece tâyinini müteakip, çevre ısısına terkedildiği vakit termometrelerin derhal aynı ısıyı gösterecek şekilde çalışmaları gerekir.

Kullanılacak termometreler daima temiz tutulmalı, kontramine olmaktan korunmalıdır. Ardı ardına bir çok güğümlerdeki sütlerin ısıları ölçülecek ise termometreler sterilizasyon amacı ile Antiseptik solüsyonlara daldırılmalı sonra temiz bol akar sudan geçirilmelidir.

BERKMEN ve **OMURTAG** (1957) tarafından yapılan bir çalışmaya ait Cetvel (1)'in tetkikinden, yurdumuz süt sanayiinde ısı derecesine hiç önem verilmemiş olduğu anlaşılmaktadır:

Aylar	Alınan süt numune sayısı	Fabrikaya gelen süt güğümlerinde tesbit edilen ısı derecesi		Meteorolojiden alınan hava sıcaklığı		Meteoroloji kayıtlarına göre aylık hava sıcaklığı		
		Asgari	Âzami	Bir gün evvelki akşamı saat 21	O günkü sabah Saat 7	Max.	Min.	Ortalama
18/11/1955	5	+ 16	+ 16	+ 6.0	+ 8.0	+ 19.7	— 5.0	+ 7.6
13/12/1955	4	—	—	+ 6.0	+ 6.0	+ 13.1	— 8.3	+ 3.0
28/12/1955	4	+ 15	+ 22	+ 5.0	+ 5.0			
10/1/1956	4	+ 15	+ 17	— 2.0	— 1.0			
19/1/1956	3	+ 5	+ 9	— 1.0	+ 1.0	+ 13.1	—14.6	+ 1.3
30/1/1956	9	—	—	— 7.0	— 6.0			
2/2/1956	1	+ 10	+ 10	— 1.0	+ 6.0			
29/2/1956	7	+ 9	+ 11	— 8.0	— 7.0	+ 11.8	—17.0	+ 0.0
21/3/1956	8	+ 10	+ 14	— 1.0	— 0.0	+ 17.5	— 8.5	+ 1.8
28/3/1956	10	+ 7	+ 20	— 3.0	— 3.0			
5/4/1956	6	+ 11	+ 15	+ 6.0	+ 6.0			
16/4/1956	5	—	—	+ 4.0	+ 6.0			
19/4/1956	5	—	—	+ 8.0	+ 10.0	+ 27.4	— 4.4	+ 12.1
26/4/1956	5	+ 13	+ 20	+ 8.0	+ 8.0			
3/5/1956	6	+ 11	+ 26	+ 4.0	+ 7.0			
8/5/1956	6	+ 13	+ 19	+ 4.0	+ 8.0			
16/5/1956	5	+ 19	+ 22	+ 10.0	+ 13.0	+ 26.6	+ 2.4	+ 14.0
23/5/1956	5	+ 18	+ 24	+ 8.0	+ 12.0			
30/5/1956	4	+ 15	+ 19	+ 5.0	+ 10.0			

Cedvel (1) : BERKMEN ve OMURTAG (1957) tarafından 18/XI/1955 - 30/V/1956 tarihleri arasında muayeneye tâbi tutulan süt numunelerinin ısı derecelerine ait maksimal ve minimaller.

4 — Özgül Ağırlık :

Bir maddenin özgül ağırlığı; belli bir ısı derecesindeki o maddenin kitlesinin, + 4 (3.98) C° deki aynı hacimdeki suyun kitlesine nisbetidir. Burada kullanılan hacim birimi c.c., ağırlık birimi ise gramdır.

+ 4 (3.98) C° deki 1c.c. hacmindeki suyun ağırlığı 1 gramdır.

+ 4 (3.98) C° den aşağı veya yukarı ısı derecelerinde suyun hacmi genişlediğinden özgül ağırlığı da azalır. Bu hal cedvel (2) de görülmektedir :

C°	Özgül ağırlık
+ 0.	0.99988
+ 4.0	1.00000
+ 15.55 (60° F)	0.99908
+ 50	0.98817
+ 100	0.95856

Cedvel (2): Muhtelif ısı derecelerinde suyun özgül ağırlıkları.

Katı ve sulu maddelerin özgül ağırlığını tâyin için su, standard olarak kabul edilmiştir.

Gazlerin özgül ağırlığını tâyin için, de; hidrogen, standard olarak kabul edilmiştir.

Bununla beraber 15.55 C° (60 F°) de suyun özgül ağırlığı 1 olarak kabul edildiğinden sütün de bu derecedeki özgül ağırlığı muteber olarak kabul edilmektedir.

Buna göre ;

$$\text{Bir mayiin özgül ağırlığı} = \frac{\text{Belli bir hacimdeki bir mayiin 15.55 C° deki ağırlığı}}{\text{Aynı hacimdeki suyun 15. 55 C° deki ağırlığı}}$$

Sütün ortalama özgül ağırlığı 15.55° C (60 F°) ısı derecesinde 1.032 dir. Bunun da sebebi, sütün kuru maddelerinin özgül ağırlığının suyunkinden ağır olmasından dolayıdır. Ancak süt yağının özgül ağırlığı suyun özgül ağırlığından daha hafiftir. Fakat umumiyetle sütün özgül ağırlığı 1.029 ilâ 1.035 arasındadır.

Genellikle sütlerin süt yağı ile yağsız kuru maddeleri düz oranlı olduğundan süt yağı fazla olan sütün özgül ağırlığı da yüksek olur. Bu hal **NEWLANDER** (1949) tarafından verilmiş olan ve kitapta cedvel (2) de kaydedilmiş olduğu şekilde görülmektedir. Spesifik gravite denen özgül ağırlık tâyini sütün sağımını müteakip derhal yapılamaz. Çünkü yeni sağılmış sütler hava habbelerini ihtiva eder.

Sütün özgül ağırlığının tâyini. süt yağının da dikkat nazara alındığı hallerde süt muayenesinde hususi bir değer taşır. Bu suretle sütün Total kuru maddesi ile yağsız kuru maddesini tâyin etmek mümkündür. Sütün özgül ağırlığı muhtelif şekillerde tâyin edilmektedir.

I — Pycnometre metodu

II — Westphal terazisi metodu

III — Laktometre metodu

IV — Sharp ve Hart'ın Modifiye Laktometre metodu.

I — Pycnometre Metodu :

Piknometreler armut biçiminde ve boğazları dar bir kap ile bir boğazın ortasında kılcal bir deliği olan cam bir kapaktan müteşekkildir.

Piknometre iel spesifik gravitenin tayininde en mühim nokta, cam sistemin her işlemden evvel dikkatlice temizlenmesi ve kurutulmasıdır.

Bu amaç için evvelâ sülfürik asitte hazırlanmış potassium bichromate solüsyonu ile cam sistem iyice temizlenir. Sonra su ile çalkanır. Bunu müteakip alkol ile birkaç defa ve en nihayet de eter ile çalkanır. Eter uçmağa terkedilir. Tamamen kuruduktan sonra ancak özgül ağırlık tâyini yapılabilir.

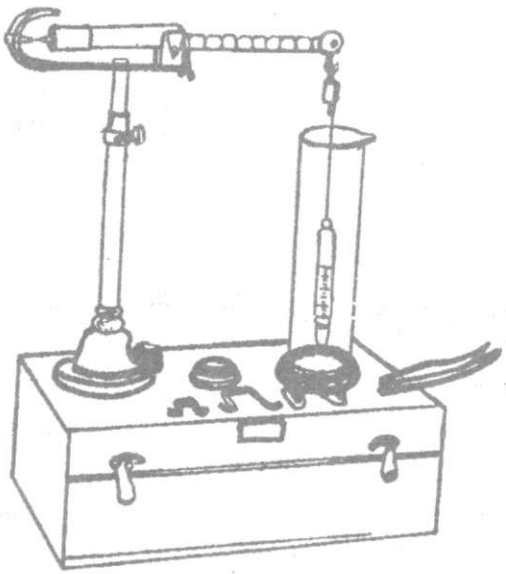
Özgül ağırlık tâyini için hemen kaynatılarak 12,8° C (55° F) ye soğutulmuş H_2O ile doldurulur. Isı 15.5° C (60° F) ye yükseltilir ve cam kapaktaki son damla süzgeç kâğıdı ile alınır, kurulanır ve tartılır.

Aynı işlem süt ile tekrarlanır.

Sütün suya ağırlığına oranı, sütün özgül ağırlığını verir.

II — Westphal Terazisi Metodu :

Sütlerin özgül ağırlıkları Westphal terazisi ile Laktometrelere nazaran daha kat'i tayin edilir.



Şekil (1) : Westphal terazisi

Şekil (1) de görülen bu cihaz, bir terazi, 15.56 C° de tam 5 gr. distile suya eşit olan ve içinde termametresi bulunan cam bir ağırlık ve cam silindir ile bir seri 5, 0.5, 0.05, 0.005 gram ağırlıklarında ağırlık ölçülerinden müteşekkildir.

Prensip; bir sıvı içine daldırılan bir cisim, yerini değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit bir kuvvetle aşağıdan yukarı itilir. Prensip, Arşimet prensibinin aynıdır.

Terazide, ayarı yapılacak bir vida ve bir yatay kantar direği vardır. Kantar direğinin iberli kısmında bir ağırlık tutan kısmı mevcuttur. Bu ibreli kısım, terazinin işaretli kısmına gelecek şekilde yerleştirilir.

Kantar direğinin; 5 gramlık termometreli cam ağırlığının asılacağı mukabil kısmı 10 eşit bölüme ayrılmıştır.

Özgül ağırlığı tayin edilecek sütün ısı derecesi 15.56 C° (60 F°) olması gerekir. Süt numunesi bir kaptan diğer kaba birkaç kere aktarılır. Fakat içinde hava habbelerinin kalmamasına dikkat edilmelidir. Cam silindire bu süt numunesinden doldurulur. Dengesi temin edilmiş terazinin şakulü, sütü havi silindir içine tamamen batacak şekilde daldırılır. Bozulan denge kantar kolu üzerine ağırlıkları yerleştirmek suretiyle temin edilir. Şakul 15.56 C° de 5 gr. distile suyun hacmini işgal ettiğinden; özgül ağırlık, elde edilen ikinci denge neticesini gösteren ağırlık (5) e taksim edilerek bulunur.

5.00	gr.	lık	onuncu	çetelede	=	5	X 1	= 5.00
0.50	»	»	üçüncü	»	=	0.5	X 0.3	= 0.15
0.05	»	»	İkinci	»	=	0.05	X 0.2	= 0.01
0.005	»	»	sekizinci	»	=	0.005	X 0.8	= 0.004
								5.164

Bu 5.164 gr., şakulun yerini işgal ettiği sıvının ağırlığıdır. O halde sütün özgül ağırlığının :

$$\frac{5.164}{5} = 1.0328$$ olduğu görülür.

III — Laktometre Metodu :

Genellikle sıvı maddelerin özgül ağırlıkları hidrometre diye bilinen bi raletle yapılır. Aynı âlet, sütün spesifik gravitesini ölçmek için ayarlandığında, Laktometre ismini alır. Sütün özgül ağırlığı genel olarak 1.030 dur. Sütlerin ısı dereceleri 10 C° yapılamaz. Bu ısı dereceleri arasında yapılan laktometre ile özgül ağırlık tayininde, (50 F°) ile 21 C° (70 F°) nin dışında iken laktometre ile özgül ağırlık denemesi 15.56 C° (60 F°) nin üstünde okunan laktometre için F° lerde her bir derece için 0.0001 ve C° ler için 0.0002 ilâve edilir. 15.56 C° (60 F° dereceden aşağı derecelere ait laktometre okumalarında F° ler için 0.0001 ve C° ler için 0.00002 çıkarılır. Buna göre meselâ : 18.9 C° (66 F°) derecede laktometre 1.0322 rakamını göstersin; o taktirde; 1.0322
0.0006

1.0328 olur.

Bazı laktometreler 1.015—1.040 yerine 15—40 rakamlarını ihtiva ederler. Böyle laktometrelerde 40 rakamı aşağıda ve 15 rakamı ise yukarı kısımda yer alır.

Dakik hesaplamalar için ısının F° cinsinden ve düzeltme katsayısının da 0.0001 olarak alınması gerekir. Çünkü C° ler için ilâve edilecek olan 0.0002 rakamı F° ler için kullanılan 0.0001 rakamı kadar kesin sonuç vermemektedir.

5 — Donma Noktası :

Sütün donma derecesi takriben —0.550 C° dir. Bir kere donduktan sonra, süt artık tekrar eski normal haline dönemez. Çünkü: Donma, sütün fiziksel yapısında

bir değişme husule getirir. Esasen donma sonu, yağ globullerinin büyüklük ve şekillerinde bir düzensizlik doğar ki, bunun sonucu olarak krem hacmi küçülür. Bu hal bilhassa ısı derecesinin düşüklüğü ile donma süresinin uzaması nisbetinde daha iyi belirir.

Keza sütteki kazein de donmadan müteessir olur. Donma neticesi sütteki kalsium kazeinat kısmen parçalanır ve parçacıklar halinde çöker. Bunun neticesi sütün dondurulmak sureti ile muhafaza edilmesindeki imkânsızlık kendiliğinden ortaya çıkar.

Saf su ilâve edilmek sureti ile sütün donma noktası hemen hemen 0.0° C ye yükselir. Bundan dolayı da süte su ilâve edilip edilmediğinin tâyini mümkün olmaktadır. Bu usul süte su ilâve edilip edilmediğini tâyin eden en güvenilir bir metoddur. Süte ilâve edilen her % 1 nisbetinde su için, sütün donma noktası 0.0055 C° yükselir.

Her hayvan nev'ine ait sütün donma noktası cedvel (3) de de görüldüğü gibi kendi nev'ine hastır ve değişmez. Bu hal tabiatın şayanı hayret derecede kat'iyet gösteren özelliklerinden biridir.

Süt nev'i	Donma noktası
Keçi sütü	— 0.583
İnek sütü	— 0.544

Cedvel (3) : HERRINGTON (1948)'a göre keçi ve inek sütlerinin donma noktaları.

Total kuru madde % si (TKM)	Yağsız kuru madde		Özgül ağırlık
	Yağ % si	(YKM) = (NSF) % si	
11.33	3.0	8.33	1.03092
11.50	3.1	8.40	1.03112
11.66	3.2	8.46	1.03128
11.82	3.3	8.52	1.03144
11.95	3.4	8.55	1.03148
12.10	3.5	8.60	1.03160
12.25	3.6	8.65	1.03172
12.39	3.7	8.69	1.03196
12.52	3.8	8.72	1.03184
12.66	3.9	8.76	1.03192
12.79	4.0	8.79	1.03196
12.92	4.1	8.82	1.032000
13.06	4.2	8.86	1.03208
13.19	4.3	8.89	1.03212
13.32	4.4	8.92	1.03216
13.45	4.5	8.95	1.03220
13.58	4.6	8.98	1.03224
13.71	4.7	9.01	1.03228
13.84	4.8	9.04	1.03232
13.97	4.9	9.07	1.03236
14.10	5.0	9.10	1.03240

Cedvel (4) : NEWLANDER (1949)'a göre sütlerin total kuru maddeleri ile özgül ağırlıkları arasındaki ilişki.

6 — Kaynama Noktası :

Sütün, kaynama noktası terkibinde muhtelif substanslar ihtiva etmesinden d layı H_2O ya nazaran daha yüksektir. Bundan dolayı suyun kaynama nokta olan 100 C° (212 F°) den biraz yüksektir. Umumiyetle 100.55 C° (213 F°) d Bununla beraber bir kısım araştırıcılara göre sütün kaynama noktası 100, 17 C (212.3 F°) ile 101.19 C° (214 F°) arasında değiştiği bildirilmiştir.

7 — Sütün kaymak bağlaması ve krem hacminin tayini :

Sütlerin kaymak bağlamasına muhtelif faktörler tesir eder. Bunlar arasınd yüksek ısı, çalkama, homogenizasyon zikredilebilir.

a — Yüksek ısı :

Yüksek ısı, globülin fraksiyonlarının kısmî denatürasyonuna sebep olduğunda 61, 7 C° (143 F°) dan daha yüksek ısı bu denatürasyona sebep olur.

b — Çalkama :

Keza 10 C° (50 F°) dereceden aşağı derecelerde çok çalkanan sütlerin kez kaymak bağlama özelliği azalır. Çünkü burada da teşekkül etmiş olan yağ kü mecikleri parçalanmaktadır.

c — Homogenizasyon :

Homogenizasyon, yağ globüllerinin orijinal çaplarına nazaran 1/4 oranında pa çalanmasına sebep olur. Bununla beraber homogenize edilmiş süt, homogenize edi memiş süt ile karıştırılırsa tekrar kaymak bağlama özelliğini kazanır. Pratikte b özellikten istifade edilmektedir. Yağı alınmamış ve yağ globülleri tahrip edilm miş sütlerde, yağın bünyesinde agglutination yapan bir hassanın mevcudiyetinde dolayı, Brucella abortus bang'ın seri teşhisinde Abortus Bang Ring Test denen y renkli antigen ile 5 . 10 ineğe ait süt karışımının yapılan halka deneyinden, b suretle istifade edilmektedir. Bundan başka pratikte diğer bir husus da iyi kay mak bağlama özelliği gösteren sütlerden kaymak yapılırken kaymak randımanını yüksek olmasıdır.

Sütün kaymak bağlama özelliği; süt yağının özgül ağırlığının, sütün yağsız kıs mına nazaran daha az olmasındn dolayıdır.

Krem hacminin tayini için; süt şişesi ölçü metodu, süthane metodu. büret met du gibi metodlar varsa da, laboratuvarlarda pratik olarak tatbik edilebilmesi bak mından MILK INDUSTRY FOUNDATION Metodu (1949, a) tavsiyeye değer bir me toddur.

Krem hacminin tayini için Milk Industry Foundation (1949 a) tarafından bi dirilen metod :

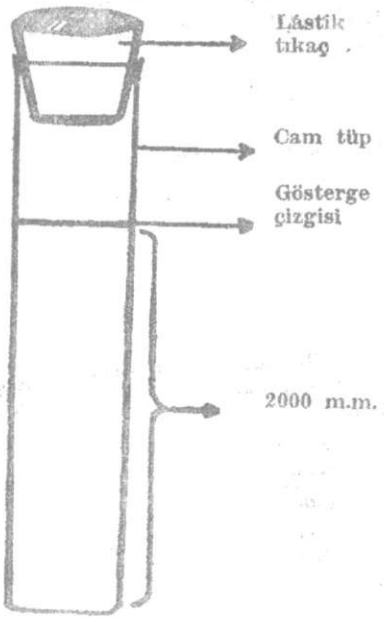
Alet :

1 — M. I. F. (Milk Industry Foundation) tübü

2 — Buz banyosunda oturtulacak süpport

3 — Buzlu su banyosu

4 — İki veya daha fazla Fahrenheit termometresi
5 — Dakik milimetrik skala



Şekil (2) : MIF Tüpü

İşlem :

Numunenin ısısı 15.5 C° (60 F°) ye ayarlandıktan sonra bir kaptan diğer kaba müteaddit def'alar aktarılmak sureti ile karıştırılır. (Şekil: 1) de görülen MIF tübü bu karıştırılmış süt ile 200 mm. yi gösteren müş'irine kadar doldurulur. Bu esnada tüpteki sütün habbelenmemesine dikkat edilir. Sonra tüp, lâstik tıkacı ile sıkıca kapatılır. Bilâhara tüp buzlu su banyosuna daldırılır ve zaman tesbit edilir. Bu andan itibaren tüp 24 saat müddetle buzlu su banyosunda bırakılır.

24 saatin bitiminde; krem tabakasının süt ile birleştiği temas yerinden kremin üst sathına olan yüksekliği tesbit edilir ve milimetre cinsinden ifade edilir.

İşlemin değerlendirilmesi :

$$\text{Sütün kaymak bağlama yeteneği \% si} = \frac{\text{Krem tabakası yüksekliği}}{2}$$

8 — Viskozite :

Sıvıların viskoziteleri, 20 C° deki suyun viskozitesine kıyaslanarak ifade edilmektedir. Bu viskozite birimi Poise deyimi ile ifade edilmektedir. Bir poise; bir gram sıvının bir saniyede kat ettiği mesafenin cm. cinsinden ifadesidir. Ancak, umumiyetle tatbikatta bunun 1/100 olan Centipoise birimi kullanılmaktadır.

Terkibindeki kazein, albumin ve yağdan dolayı sütün viskozitesi suya nazaran daha yüksektir. Buna göre sütün viskozitesi 1.6314, yağsız sütün ise 1.404 Centipoise'dir.

Sütün vizkozitesinin artması veya eksilmesinde muhtelif faktörler rol oynar.

Viskozitenin artmasına tesir eden faktörler; 1 — Düşük ısı derecesi, 2 — Bayatlamağa yüz tutmak. 3 — Asiditenin artması, 4 — Homogenizasyon 5 — Yağ nisbetinin artmasından müteşekkildir.

İlk nazarda homogenizasyonda viskozitenin azalması daha muhtemel gibi görülmekte ise de homogenizasyonda yağ globülleri küçük parçacıklara bölündüğünden,

yağ globüllerine ait satıhlar da büyümüş olmaktadır. Homogenizasyon sonu husule gelen küçük yağ globüllerinin satıhları yeniden proteinden bir safiha ile örtülerek yeni yağ globülleri teşekkül etmiş olur. Bunlar homogenize olmamış olan yağ globüllerinin sathına nazaran daha geniş bir satıh meydana getirmiş olurlar. Bunun sonucu olarak artan satıh, viskozitenin artmasına sebep olur.

Viskozitenin azalmasına tesir eden faktörler ise ;

1 — Çalkanmak, 2 — Pastörizasyon, 3 — Süte su ilâve etmek olarak sıralanabilir.

9 — **Köpüklenme :**

Sütün köpüklenmesinde esas rol oynayan etken, sütün proteinleridir. Köpüklenmedeki diğer faktör de ısıdır. 15.5—32.2 C° (60—90 F°) lerde köpüklenme, 1.6—4.4 C° (35—40 F°) lerdekine nazaran daha azdır. Her ne kadar yüksek derecelerde köpüklenme artar ise de aşağı derecelerde elde edilen maksimal köpüklenme temin edilemez. Muhtemelen lecithin ve phospholipid, köpüklenmeyi azaltıcı tesire maliktir. Bundan dolayı yayıklanma ameliyesinde serbest hale geçen bol miktarla Lecithin köpüklenmeyi önler. Yine bundan dolayıdırki kaymak yaparken yayıklanma esnasında kaymak içinde husule gelen habbeleri, tereyağ teşekkül eder etmez derhal zail olur.

4.4 C° (40 F°) ile 26.6 C° (80 F°) da yapılan homogenizasyonda köpüklenme artmasına mukabil 59 C° (140 F°) köpklenme azalır.

Pastörizasyon köpüklenme üzerinde mühim bir rol oynamamaktadır.

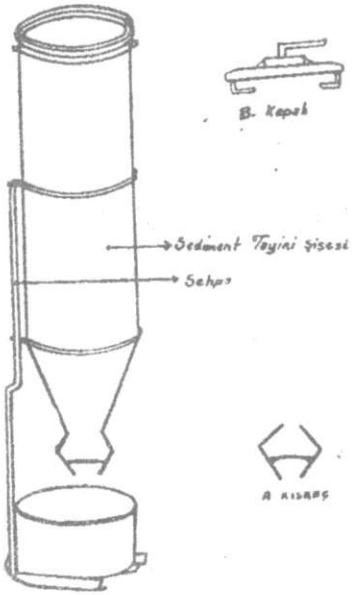
10 — **Sütte sediment :**

Normal olarak sütün kendisi hiç bir yabancı madde veya sediment ihtiva etmez. Bunlar bilâhare süte karışırlar. Bilâhare süte karışan bu sediment; menşeini havadan, hayvanların kıllarından ve üzerlerindeki saman ve kirlerden, haşerelerle süt kaplarına ait parçalardan alabilir.

Sedimentlerden mütevellit sağlığa zararlı etkiler, madensel parçalar hariç, pastörizasyon ile bertaraf edilebilir ise de içerisinde sediment ihtiva eden sütler, alıcı üzerinde hoşa gitmeyen tepki yaratır. Bu bakımdan sütlerin sediment testlerinin yapılması icap eder. Bundan dolayı sütlerin sediment testi sütlerin kalitelerini tayin için tatbik edilen bir deney olarak kullanılmaktadır. Bu test sayesinde süt istihsali esnasında gösterilen dikkat ve hijiyenik ihtimam tesbit edilmiş olur.

Umumiyetle süte pek az miktar yabancı madde karışabilirse de, bunun fazla miktarda tesbit edilmesi halinde sütün aşırı bir kirlenmeye maruz kalmış olduğu anlaşılır. Böyle sütler süthaneler tarafından geldikleri çiftliklere iade edilirler.

SEDİMENT TESTİ :

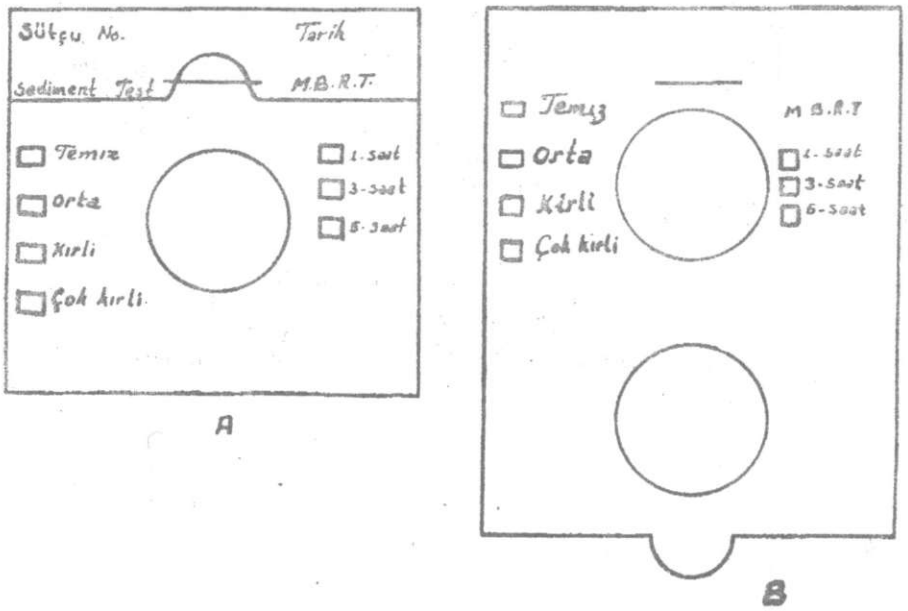


Şekil (3) : Sediment tayini cihazı.

İşlem :

Muayenesi yapılacak güyümden 500 cc. lik süt numunesi alınır ve ısısı 21,1 — 37,7 C° ler arasına getirilir. Numunenin homogen hal alabilmesi için süt iyice karıştırılır ve Şekil (3) de görülen Sediment. Tayini şişesinin ağız kısmından doldurulduktan sonra şişenin ağzına, şekil (4) de görülen 36 mm. çapındaki Sediment tayini filtresi takılıp (A) kıskacı ile tesbit edilir ve şişe sehpasına oturtulur. Cihazın (B) maden kapağı açılır ve süt altta bulunan diğer bır şişede toplanır.

Sütün sediment deneyinde kullanılacak filtreler dış memleketlerde muhtelif firmalar tarafından pıyasaya arzedilmektedir. Memleketimizde de bu maksat için ilk defa SÜER (1960) tarafından pazen kumaşlardan hazırlanmış filtre diskleri tatbik edilmiştir. Filtrelerin tüylü veya havlı kısımları süte dönük olacak şekilde cihaza yerleştirilir. Süzme işlemi sonunda sütte mevcut kirler filtre sathında toplanmış olur.

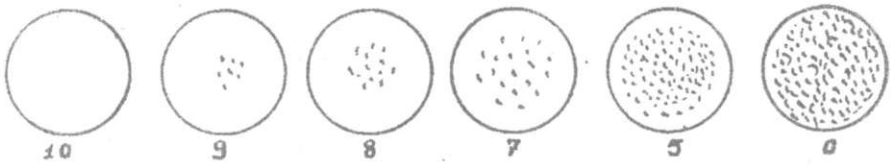


Şekil (4) : 36 mm. çapında Sediment tayini filtresi.

A. Kullanılmağa hazır vaziyette, B. Açık vaziyette.

Netice : Şekil (5) de görülen şekillere nazaran derecelendirilir.

Burada; hiç sediment bırakmayan süt (10) not alır. En kirli süt ise (0) not alır.



Şekil (5) : Sediment deneyinde kirlilik dereceleri.

Bu testin; süthanelerde en az, ayda iki def'a tatbik edilmesi icap etmektedir.

11 — Siyah bez veya maşrapa sağımı denemesi :

Bu denemeden; dondurulup bilâhara çözülmüş, iyi soğutulmamış, mastitis'li sütleri andıran fibrinli sütlerin ve mastitis'li inek sütlerinin tayininde yararlanılır.

Donmuş veya eritilmiş sütlerle iyi soğutulmamış sütlerin bu deneme ile yapılan muayenelerinde süt içinde krema fibrin veya parçacıklarının sütün üst kısmında yüzdüğü görülür. Bu hal donmuş sütün eritilmesinden veya soğutulmamış sabah sütlerinin, kısmen soğutulmuş akşam sütleri ile karıştırılmasından veyahut da soğutma işinin uygun bir şekilde yapılmamış olmasından meydana gelebilir. Bu uygun olmayan soğutma işi, sıcak ve soğuk sütün karıştırılması, tamamen dolu süt güğümlerinin soğuk su içine soğutulmak maksadı ile. kısmen daldırılmış olarak terk edilmesi, akşam sütlerinin hemen boşaltılmış bulunduğu süt kaplarına derhal sütlerini de boşaltmak ve nihayet sütlerin bulunduğu yerlerde havanın soğutulması ile çok sıkı münasebetlidir.

Bu deney için basit bir sistemden yararlanılmaktadır. İnce sık örgülü siyah bir bez bir kap üzerine sıkıca yerleştirilir ve kenarları lâstik ile sarılır. Ayrıca bu iş için özel olarak yapılmış kaplar da kullanılmaktadır. Bunlar maşrapa şeklindeki bir kap ile bunun ortasına madenî ince bir tel örgü yerleştirilmek sureti ile yapılmış basit cihazlardır.

İşlem :

Bu bez veya maşrapa üzerine memenin ilk iki veya üç sağımı yapılır. ve fibrinöz, ipimsi veya granüle parçacıkların mevcudiyeti aranır.

Sonuç :

Bu nev'i anormal strukturları havi sütün mastitis'li ineklere ait olduğu açıklanmış olur.

Bu sonucu veren sütlerin mastitis yönünden özel muayenelerinin yapılması icap eder.

Bu deneme ile mastitisden şüpheli sütler, diğer normal nitelikteki sütlerle karıştırılmamalıdır. Ayrıca bu deneyle mastitisden şüpheli görülen ineklerin sağlam inekler arasından ayrılarak izole edilmeleri lâzımdır.

SÜTE FİZİKSEL OLARAK YAPILAN HİLELER :

Sütün fiziksel olarak hilelendirilmesi en çok baş vurulan ve en basit bir usuldür.

Bunlardan en basiti süte su katmaktan ibaret olan usuldür ki bu da ya sütün donma noktasının tayininden yararlanılarak Kriyoskopik metodla veya sütün ışığı kırma özellitinden yararlanılarak Refraktometre metodu ile refraktif indeksinin tayini maksadı ile tesbit edilir. Süte yapılan bu fiziksel hilelerin; cetvel (4) de verilmiş olan yağ ve yağsız kuru madde yüzdeleri ile özgül ağırlık değerlerinin bilinmesi ve bazı faktörlerin de aracılığı ile tespiti mümkündür.

1 — Kriyoskopik metod veya donma noktasının tayini metodu :

Bu metod hassas bir metod olmasına rağmen zaman alıcı bir metoddur. Bundan başka şekil (5) görülen HORVERT CRYOSCOPE'u denen özel bir alete ihtiyaç gösteren fiziksel bir metoddur. Bundan dolayı da günlük laboratuvar metodları arasına girmemiştir.

Metodun esası, sütün donma noktasının su ilâve edildiği hallerde değişmesine dayanır. Çünkü süte su ilâvesi nisbetinde sütün donma noktası olan (—0.550) C° den O C° ye yükselecektir. Burada termometrede okunan T_2 rakamı formulde yerine konmak sureti ile ilâve dilmiş olan su, tayin edilmiş olur.

Formül :

$$\text{ilâve edilen suyun } \% = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100$$

T_1 = Sütün sabit olan donma noktası = (—) 0.550 C°

T_2 = Termometrede muayene edilen süte ait donma noktasının okunan rakamı.

Bir örnek ile açıklamak gerekirse;

$$\% \text{ ilâve edilmiş su} = 100 \frac{0.550 - 0.450}{0.550} = 100 \times 0.181 = \% \ 18.1$$

2 — Daldırma refraktometresi :

Test solusyonunun hazırlanması :

$CuSO_4$.	$5H_2O$	72.5 gr.
H_2O		1000.0 cc.

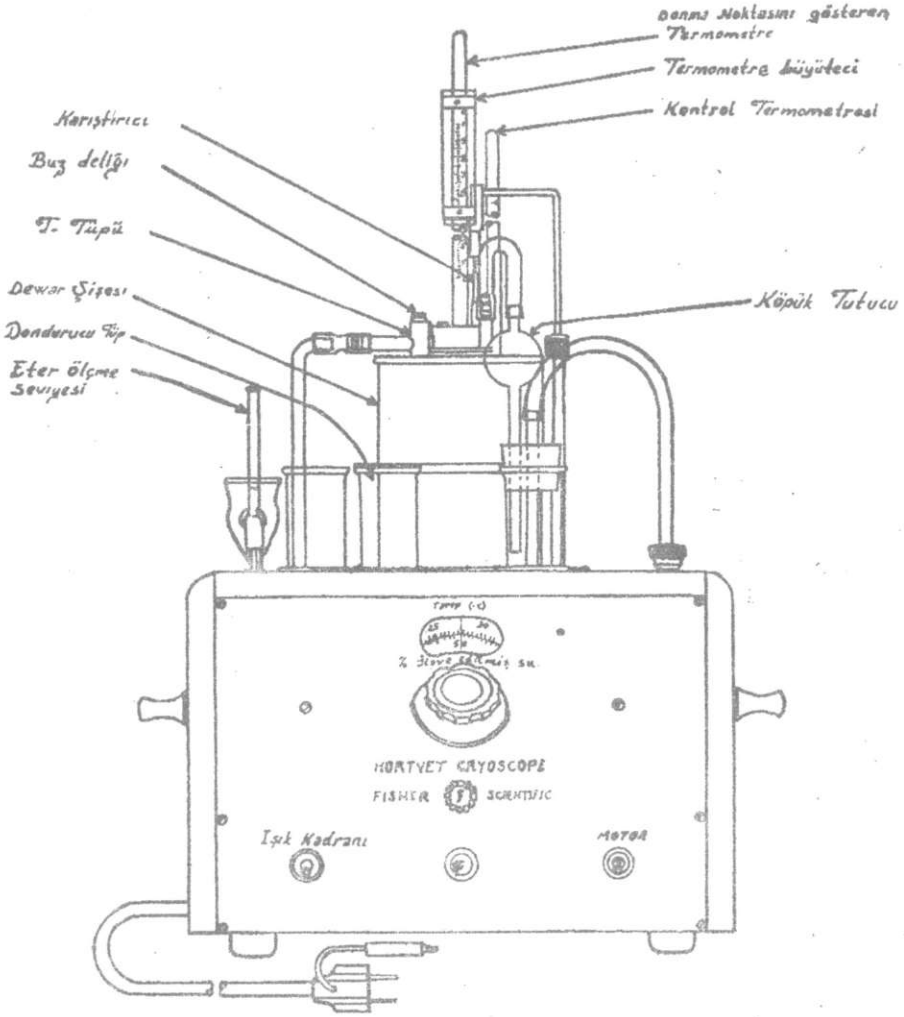
Bu solusyon ile Zeiss daldırma refraktometresine ait ıskala; (20) C° de, (36) ya ayarlanır.

Süt serumunun hazırlanması :

1 hacim Test solusyonu

4 » süt

karıştırılır, iyice çalkanır, berrak serum elde etmek için filtre edilir.



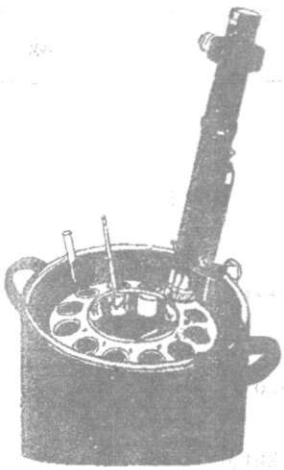
Şekil (6) : Fisher Scientific Company'nın Hortvet Kriyoskopu.

İşlem :

20 C° de bu serum şekil (6) de görülen Zeiss Daldırma Refractometresine okunur.

Sonuç :

36'dan aşağı okunan rakam suyun ilâve edilmiş olduğunu gösterir. Metod hassastır.



Şekil (7) : Zeiss Daldırma Refractometresi.

Sütlere tatbik edilen en iptidai fiziksel hilenin su katmak sureti ile yapıldığı daha evvelce bildirilmişti. Bu nev'i hilenin diğer şekli süt yağının bir kısmının alınması, fakat en fena bir şekilde yapılan hile ise hem süt yağının bir kısmının alınarak ve hem de su ilâve etmek suretiyle yapılanıdır. Bu üç muhtelif usulde yapılan hilenin tatini ayrı özellikler taşır.

a — Su ilâve edilerek yapılan hilenin fiziksel metodlar dışında tesbit usulü :

Bilindiği üzere sütün özgül ağırlığı suya nazaran yüksektir. O halde süte su ilâve edildiği takdirde sütün hem özgül ağırlığı ve hem de yağsız kuru madde (SNF) miktarının % nisbeti düşecektir. Keza aynı veçhile yağın % nisbeti de azalacaktır.

Meselâ :

	% yağ	Laktometrede okunan rakam	% SNF
Yağı alınmamış orijinal süt numunesi	4.6	32.2	8.98
Su ilâve edilmiş aynı süt numunesi	3.6	24.7	7.08
	1.0		1.90

$$\text{Su ilâve edilmek suretiyle azalan yağ } \% = \frac{1}{4.6} \times 100 = \% \ 21$$

$$\text{» » » » » SNF } \% = \frac{1.9}{8.98} \times 100 = \% \ 21$$

Su katılmış sütün menşei bilindiği taktirde normal sütün, yağ, SNF ve özgül ağırlığı tayin edilmek suretiyle çekilen yağ ve SNF % leri bulunmuş olur.

Çekilen yağ % si ile SNF % nisbetlerinin bir birlerine eşit oluşları süte suyun ilâve edilmiş olduğunu gösterir. Bundan başka laktometrede okunan özgül ağırlıkta düşük olarak tesbit edilir.

Bu nev'i hile daha ziyade yüksek yağ nisbetini havi sütler üzerinde tatbik edilmektedir.

b — Bir kısım süt yağının alındığı hallerde süt yağının yüzde kaçının alındığını tesbit etmek :

	% Yağ	Laktometre	% SNF
Orijinal süt numunesi	4.0	31.4	8.67
Aynı sütün yağı alındıktan sonraki numunesi	3.0	33.4	9.10
	1.0		

Formül :

$$\text{Alınan yağ} = \frac{1}{4} \times 100 = \%\ 25$$

Bu şekilde bir hilede dikkat edilecek husus, yağ nisbeti normale nazaran düşük olmasına rağmen, laktometrede okunan spesifik gravitenin bu yağ yüzdesine nazaran yüksek bulunmasıdır. Bu husus tablo (4)'ün tetkikinden anlaşılmaktadır.

Aslında süt yağının özgül ağırlığı 15 C° de 0.930 dur. Buna nazaran sütün yağsız kuru maddesinden çok düşüktür. Bundan dolayı yağının bir kısmı alınmış olan sütlerde yağ % si düşük, buna mukabil özgül ağırlığı gösteren laktometrede okunan rakam yüksek bulunacaktır.

Aynı hayvana ait normal numune temin etmek imkânı elde oldukça sütten çekilen yağın % nisbetini bulmak bu suretle kabildir.

Eğer, normal sütü elde etmek imkânı yoksa o taktirde yalnız yağın bir kısmının çekilmesi suretiyle yapılan hilelerde Tablo (4) deki özgül ağırlığa tekabül eden SNF'e ait yağ % si bulunarak, aslında yağ % si nin ne olması icap ettiği tesbit edilmiş olunur. Bu hale göre misalimizdeki % 9.10 SNF'e tekabül eden yağ % si ise (5) dir.

O halde;

5 gr. yağdan 2 gr. çekilirse
100 gr. yağdan x gr. çekilmiş olur.
$5X = 200$ $X = \%\ 40$

Bundan başka; düşük yağ % si ve buna mukabil normal hallere ait Tablo (4) de gösterilen laktometre okunmalarından daha yüksek rakam elde edilmesi keza yağın bir kısmının alınmak suretiyle hile yapıldığını gösterir.

c — **Yağın bir kısmının alınması ile birlikte su ilâve edilmesi suretiyle yapılan hilenin tayini :**

Bu hile yağ % nisbeti yüksek olan sütlere uygulanan ve en az şüpheyi çeken bir hiledir. Çünkü yağı alınmak suretiyle yüksek bulunacak olan SNF % si de su ilâve etmek suretiyle düşürülmüş olacağından bu husus en az nazarı dikkati çekecektir. Fakat hileli süte ait hakiki numune temin edildiğinde bunu tayin etmek mümkündür.

$$\text{Çekilen yağ \%} = \frac{\text{Hakiki numuneye ait yağ \% si - Hileli numuneye ait yağ \% si}}{\text{Hakiki numuneye ait yağ \% si}} \times 100$$

$$\text{Azaltılan SNF \%} = \frac{\text{Hakiki numuneye ait SNF \% - Hileli numuneye ait SNF \% si}}{\text{Hakiki numuneye ait SNF \%}} \times 100$$

Fakat elde hakiki numune bulunmadığı takdirde, bu hileyi tayin edebilmek için sütün temin edildiği sığır nev'inin tesbiti icap eder. Çünkü Jersey ırkı gibi yüksek yağ tutan ineklerin sütlerinde vasat yağ % si tesbit edilmesi bu nev'i hileyi gösterir.

Esasen;

Yağ % 3 ve SNF % 8.0 olarak bulunan bir süt kanun hadleri içinde olarak addedilir. Fakat hattı zatında % 5.6 yağ ve % 9.4 SNF tutan Jersey ineklerine ait sütün yağının bir kısmı alınmak ve su da ilâve edilmek suretiyle yağ % si (3)'e ve SNF % si de (8)'e indirilebilir ki kanun nazarında bu terkip normal addedilmektedir.

SÜTÜN KİMYASAL ANALİZ METODLARI

Kimyasal muayene için numune alma :

Kimyasal muayene için numune alma işlemi; ya bir inekten veya bir kaç ineğe ait süt karışımından numune almak icap ettiğine göre ayrı ayrı uygulanır.

1 — **Bir tek inekten numune almak :** Bunun için sağım son damlasına kadar yapılır, 3—4 def'a aktarılıp bundan 200 cc. alınır.

2 — **Bir güyümden numune almak :** Bunun için sütü havi güyüm diğer boş ve temiz bir güyüme 3—4 def'a aktarılıp, çalkanır. Bundan 200 cc. alınır.

3 — **Muhtelif güyümlerden numune almak :** Bir tanka boşaltılıp iyice karıştırılır veya güyümlerde çalkalandıktan sonra, her birinden eşit miktarda numuneler alınır.

SÜTÜN ASİDİTESİ

Sütte asidite tayininin pratik değeri, bunların işlenmeye müsait olup olmadıklarını tesbit bakımından çok önemlidir.

Asit reaksiyon gösteren sütler işlenmeleri için ısıtıldıkları sırada kesilirler. İşte sütlerin bu kesilmelerinin vukua gelip gelmiyeceğini tesbit etmek için muhtelif testlerden istifade edilmektedir.

I — Amprik usullerle sütün asiditesinin tayini : Bunlara sütün kesilme deneyi de denir.

a) Kaynatma deneyi :

Bir miktar süt bir tüp içinde su banyosunda ısıtılarak kaynatılır. Normal sütte hiç bir değişme husule gelmediği halde, asiditesi ilerlemiş sütler kesilir.

Bu şekilde pıhtılaşan sütlerin soxhelet henkel cinsinden asit derecesi 12 dir. PH dereceleri 5,89 dur. Titre edilebilen asidite de % 0.40—0.45 dir.

b) Alkol deneyi :

Muayene edilecek süt, % 70 lik alkol ile eşit miktarda olacak şekilde bir deney tüpü içinde karıştırılır ve çalkalanırsa, taze sütün değişmemesine mukabil asiditesi ilerlemiş sütlerde presipitasyon vukua gelir.

% 70 lik alkol hazırlamak için 36 cc. % 95 lik alkole 14 cc. H_2O ilâve etmek suretiyle yapılır. Alkol denemesinde positif olan sütlerin PHsı 6,23 olup, Soxhelet henkel cinsinden asit derecesi 9 dur.

c) Phosphate deneyi :

KH_2 PO_4'ün 0.5 molar solüsyonu hazırlanır. Bu solüsyonu hazırlamak için 68.1 gram mono basic potasyum phosphate, bir miktar H_2O içinde eritilir ve hacim bir litreye iblâğ edilir.

İşlem :

10 cc. süt bir deneytüpü içine konur ve yukarda hazırlanış şekli bildirilen fosfat solüsyonuna 1 cc. ilâve edilir. İyice karıştırılır. Sonra kaynamakta olan su banyosuna 5 dakika konur. Bu sürenin sonunda tüp alınır ve soğutulur. Tüpte pıhtılaşmanın meydana gelip gelmediği muayene edilir. Her hangi bir pıhtılaşma, sütün ısıtılmaya dayanıklı olmadığını gösterir.

II — Titrimetrik usul ile sütlerin asiditesinin tayini :

a) Titre edilen asidite veya Lactic acid cinsinden asiditenin tayini : Sütün titrimetrik usul ile asiditesi; 100 cc. sütü nötralize etmek için sarfı icap eden N/10 alkalinin miktarı ile ifade edilir. Kâfi miktarda alkalinin ilâve edildiğini tayin için indkatör olarak phenolphthalein ilâve edilir. Solüsyon hafifce alkali olduğu zaman renk pembeye döner. Fakat bununla asitin nev'i (tabiatı)ni bildirmek mümkün değildir. Her ne kadar taze sütün asiditesi % lactic acid cinsinden bildirilir ise de bu asiditenin laktik asitten meydana geldiğine dair bir kat'iyet yoktur.

Hattı zatında taze sütte dikkati çeken miktarda laktik asit yoktur. Sütün zahirî veya orijinal asiditesi (Apparent acidity) sütün normal unsurlarından mütevelliittir. Bunlar yaklaşık olarak laktik asitin aşağıdaki % sine muadildirler.

Albumin	% 0.01
Citrat'lar	0.01
CO_2	0.01
Casein	0.05 — 0.08
Phosphat'lar	0.05 — 0.07

Cedvel (5) : Sütün apparent asiditesini meydana getiren unsurların yaklaşık olarak Lactic acid % sine tekabül eden değerleri.

Albü nin, CO_2, casein, citrate'lar Phosphat'lar[illegible] iteyi, bakteri faaliyetinden mütevellit asiditeden tefrik etmek için HERRINGTON (1948) ve NEWLANDER (1949) buna; sütün Zahirî (Apparent) veya Original asiditesi ismini vermişlerdir.

Taze sütün titre edilen asiditesi % 0.12 - % 0.19 dur. Fakat sütün bu titre edilen asiditesi, % 0.09 gibi düşük, % 0.24 kadar yüksek de olabilir.

Colostrum, kesafetinden dolayı sütlerin bu zahirî asiditesi % 0.5 gibi yüksek olabilir.

HAMMER ve **BABEL (1957)** bu asiditenin mastitis de % 0.05 kadar düşük olabileceğini bildirmektedirler. Titre edilen asidite, % 0.50 - % 0.65 değerleri arasında olduğu zaman sütle precipitation vukua gelir. % 0.30 - % 0.45 arasında titre edilen asidite gösteren sütler umumiyetle kaynatılınca kesilirler.

VAN SLYKE ve **BAKER (1918)** PH, 4.64 - 4.78 arasında, sütün casein'inin precipite olduğunu bildirmişlerdir.

Eğer süt ekşimeğe terkedilirse titre edilen asiditesi yükselir. Titre edilen asidite tabiatı ne olursa olsun her nev'i asidi ihtiva eder. Bunun yükselmesi bakteriler tarafından teşekkül eden asitlerden mütevellittir. Hakikatte bunun laktik asitten mütevellit olduğunu göstermek için asiditedeki bu yükselmeğe ekseriya hakikî veya Real asidite denir: Hakikatte bizim ölçtüğümüz asidite titre edilen asiditedir.

Titre edilen asidite bu suretle iki kısımdan müteşekkildir:

1 — Sütün terkibinden mütevellit orijinal asidite,

2 — Laktik asitten mütevellit hakikî asidite.

Taze sütlerde hakikî asidite sıfırdır. Bundan dolayı da taze sütlerin titre edilen asiditesi, sadece Zahirî asiditeden mütevellittir. Bazen sütçüler eski sütlerdeki laktik asit miktarını titrasyon ile hesap eder ve sonra bundan taze haldeki sütün asidite değerini çıkarırlar. Bu hal bazı ahval için faydalı ise de sıhhatli bir kıymet ifade etmez. Laktik asit tevlit eden aynı nev'i bakteriler sütteki potassium citrat'a vurabilirler ve citric acid'i parçalamak suretiyle Potassiumu serbest hale geçirirler. Böylece serbest hale geçen Potassium, laktik asidin büyük bir kısmını nötralize eder. Bunun neticesi, hakikatte sütte bulunması icap eden laktik asidin hakiki miktarı, bakteri faaliyeti sonu hâsıl olan titre edilen asiditedeki artışdan çok fazla olabilir. Asiditeye hayvanın ırkı, sağım şekli, laktasyon devresi gibi bir kısım faktörler tesir eder. **DUNCOMBE (1924)**, yaptığı çalışmada, süt veren hayvanların aldığı besin maddelerinin terkibindeki asit tabiattaki maddelerin asiditeye tesir etmediğini; ancak, kuru ahır beslenmesinden çayıra çıkan ineklere ait sütlerin, titre edilen asiditesinde bir azalma, fakat pH değerinde bir değişme meydana gelmediğini bildirmiştir.

Laktik asit cinsinden titre edilen asiditenin tâyini :

Alet :

9 cc. lik özel pipet,

Beyaz porselen kap,

Eğret,

Solüsyonlar.

0.1 N Na OH solüsyonu Fenolftalein Endikatörü (375 cc. % 95 lik alkole 5 gr. fenolftalein ilâve edilip. H_2O ile 500 cc. ye iblâğ edilir).

CO_2 siz H_2O, kaynar (H_2O)

İşlem :

İyice çalkalanmış sütten, özel pipeti ile alınan 9 cc. süt porselen kaba son damlasına kadar boşaltılıp, üzerine 9 cc. kaynar H_2O ilâve edilip, üzerine 0.5 cc. fenolftalein endikatöründen konup; ilk pembe renk görülünçeye kadar 0.1 N Na OH solüsyonu ile titre edilir. Teşekkül eden bu pembe renk 10 - 15 saniye kadar baki kalmalıdır.

Formül :

$$\% \text{ asit} = \frac{0.1 \text{ N NaOH'in cc.} \times 0.009}{\text{Kullanılan numunenin grami}} \times 100$$

Laktik asit $(CH_3C \begin{cases} COOH \\ H \\ OH \end{cases} . (CH_2 CH OH COOH)$'in molekül ağırlığı 90'dır. 1 cc. 1/10 N NaOH solüsyonu, laktik asidin 1/10 N solüsyonunun 1 cc. miktarı veya 0.009 gramı tarafından nötralize edilir.

Misâl : Bir sütteki laktik asid miktarını nötralize etmek için 0.1 N NaOH solüsyonundan 1.3 cc. sarfedilmiş olsun. Bu taktirde;

$$\% \text{ asid} = \frac{1.3 \times 0.009}{9} \times 100 = 1.3 \times 0.1 = \% \ 0.13$$

Buradan anlaşılacağı veçhile titre edilen asidite bu işlemdeki şekilde yapılacak olursa sarfedilen 0.1 N NaOH cc. miktarı 0.1 ile çarpılırsa titre edilen asidite tâyin edilebilir.

Karar :

HAMMER ve BABEL (1957)'a göre % 0.25 titre edilen asidite gösteren süt. ler mikroorganizmaların aktivasyonu sonu asitleşmiş süt olarak kabul edilir.

b — Soxhelet - Henkel cinsinden asiditenin tâyini : Bu da aynen titre edilen asiditenin tâyini prensibine benzemekle beraber, kullanılan alkalinin normalitesi 1/4 olup, deneyde 25 cc. süt için sarfedilen miktar 100 cc. süte nisbet edilerek ifade edilir. Yani buna göre; Soxhelet - Henkel cinsinden bir sütün asiditesi, 100 cc. sütü nötralize etmek için sarfedilen 1/4 N NaOH'in cc.adedidir.

İşlemin Yapılması :

Bir erlenmeyer içine 25 cc. süt konur ve Fenolftalein endikatöründen 1 - 1,5 cc. ilâve edilip, hafif penbe renk görülünceye kadar 1/4 N NaOH ile titre edilir.

Netice : Sarfedilen 1/4 N NaOH'in cc. miktarı X 4 = Soxhelet - Henkel cinsinden asit derecesini verir.

Taze bir sütün Soxhelet - Henkel cinsinden asit derecesi; 6,5 - 7,5 dur. Fakat bu 6 - 8,5 arasında da değişik kıymetler gösterebilir. 12 Soxhelet - Henkel asit derecesi gösteren sütler kaynatıldıkları zaman kesilirler.

c — **Dornic cinsinden asit derecesi :** Bu da Soxhelet - Henkel cinsinden asit derecesindeki esas dahilindedir., Yalnız burada kullanılan NaOH'ın normalitesi 1/9 dur.

d — **Thörner cinsinden asit derecesi :** Bu da aynen Soxhelet - Henkel'de olduğu derecesi gösteren sütler kaynatıldıkları zaman kesilirler.

III — Sütün PH'sının tâyini :

A — Colorimetric metodla sütün asiditesinin tâyini :

Süt Endüstrisinde kullanılan endikatörler :

Endikatörler	Acid renk	Alkali renk	pH
1 — Bromophenol Blue	Sarı	Mavi	3.0 — 4.6
2 — Bromcresol Green	Sarı	Mavi	3.8 — 5.4
3 — Methyl Reed	Kırmızı	Sarı	4.4 — 6.0
4 — Bromcresol Purple	Sarı	Mor	5.3 — 7.0
5 — Bromthymol Blue	Sarı	Mavi	6.0 — 7.6
6 — Phenolphthalein	Renksiz	Kırmızı	8.0 — 9.6

Bu indikatörlerin 3, 5 ve 6 numaraların her birinden onar damla ayrı ayrı birer tübe konur. Üzerlerine muayene edilecek süte ait numuneden 17.5 cc. ilâve edilip. husule gelen renklere göre asit veya alkali olup olmadıkları kayıt edilir.

Deneyde kullanılan Endikatörlerin Hazırlanması :

1. Bromphenol Blue :
   200 cc. distile su,
   0.20 gram Bromphenol Blue.
2. Bromcresol Green :
3. Methyl Reed :
   0,02 gr. Methyl reed
   60 cc. alcohol
   40 cc. H_2O
4. Bromcresol Purple :
5. Bromthymol Blue :
   0.1 gram Bromthymol blue
   16 cc. 0.1 N NaOH,, havanda ezilir, H_2O ile 250 cc. ye iblâğ edilir.
6. Phenolphthalein :
   0.05 gr. Phenolphthalein
   50 cc. alcohol
   50 cc. H_2O

B — pH metrelerle (NEWLANDER, 1949) :

Taze sütün ortalama pH sı 6.6 - 6.7 dir. Bununla beraber bu değer 6.4 - 6.9 arasında tehalüf edebilir. pH'sı 4.7 olduğunda sütler pıhtılaşırlar. Tıpkı yoğurtta olduğu gibi. Yani kazein koagüle olur. pH 4.1 den aşağı olduğunda Streptococcus

lactis, Lactose'u lactic acid'e çevirme etkisi kazanır. Bundan sonra pH 3.5'a kadar asit yapan diğer mikroorganizmalar sütü asite çevirmeğe devam ederler.

Mastitis li sütler alkali reaksiyon gösterdikleri için bunların pH si; 7.6 civarındanır. Colostrum'un pH'sı, ilk günü 6.25 civarında iken 3 üncü günü 6.46 ya yükselir. pH takriben 6.0 olan sütlerin asidite durumlarının tat denemesi ile anlaşılabileceği bildirilmektedir.

Sütlerin titre edilebilen asiditeleri ile pH değerleri arasındaki ilgi :

Titre edilebilen asidite %	S-H	pH	
0.60	12	4.7	pıhtılaşma
0.50		6.0	
0.43	1	6.1	
0.36		6.2	
0.30		6.3	
0.25	7.5	6.4	Normal
0.205		6.5	
0.165		6.6	
0.145		6.7	
0.125		6.8	
0.115	6.5	6.9	
0.105		7.0	Mastitis
0.095		7.1	
0.090		7.2	
0.085		7.3	
0.050		7.6	

Cedvel (6) : Sütlerin titre edilebilen asiditeleri, S-H asit dereceleri ve pH değerleri arasında ilişki.

Casein tâyini için test'ler :

1 — Van Slyke formulü, 2 — Walker test, 3 — Hart test, 4 — Van Slyke ve Bosworth kasein testi.

Casein sütün mühim bir unsurudur. Bu bakımdan sütteki miktarların bilinmesi icap eder.

1 — Van Slyke formülü ile casein'in hesabı :

Van Slyke'nin yaptığı çalışmalar ile % 3 yağ ihtiva eden inek sütlerinin kazein miktarı % 2.1 olarak tesbit edilmiştir. Aynı zamanda araştırıcı her % 1 yağ için kazein miktarının % 0.4 nisbetinde arttığını tesbit etmiştir. Bu suretle bir sı-

ğır sürüsüne ait süt karışımında veya inek sütünden yapılmış peynirlerdeki kazein miktarı [(yağ - 3) X 0.4] + 2.1 = % casein miktarı.

2 — **WALKER test (NEWLANDER, 1949).**

İşlemin yapılması :

1 — 9 cc. süt, beyaz porselen kap içine konur.

2 — 1 cc. fenolftalein ilâve edilir. Açık penbe renk meydana gelinceye kadar 1/10 N NaOH'dan ilâve edilir. Bu ilâve ediliş esnasında cam bagetle karıştırılır. (Sarfedilen kalevi miktarının kaydedilmesine ihtiyaç yoktur).

3 — % 40 lık ticarî nötr formalinden 2 cc. ilâve edilir (formalini nötrleştirmek için fenolftalein indikatörü muvacehesinde penbe renk verinceye kadar normal NaOH den ilâve edilir.) Karıştırılır. 5 dakika kendi haline terk edilir. Bu esnada kazein ile formaldehidin reaksiyon vermesi temin edilmiş olur.

4 — 1/10 N NaOH le tekrar titre edilir. Penbe rengin görülmesi için sarfedilen miktar 1.63 ile zarp edilirse sütteki kazeinin % desi çıkar. Çıkan netice tam kat'i olmamakla beraber nisbeten doğrudur.

SÜTTE YAĞ TÂYİNİ

Sütte yağ yâyini için BABCOCK, ROESE - GOTTLIEB, GERBER ve bunların muhtelif modifikasyonları vardır. Burada yurdumuz gıda kontrolu lâboratuvarlarında yaygın olarak kullanıldığından dolayı GERBER metodunun verilmesi uygun görülmüştür.

GERBER usulü ile homogenize veya tabiî haldeki sütte yağ tâyini :

ALET :

Lâstik tıkaçlı GERBER süt deney tübü (Butyrometer).

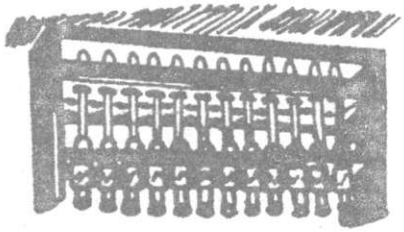
15.6 °C (60° F) de 11 cc. süt alacak işareti havi GERBER süt pipeti.

10 cc. miktarında asit aktaran otomatik ölçü kabı.

1 cc. miktarında amylalcohol aktaran, otomatik amylalcohol ölçü kabı.

Şekil (8) : Bütyrometer

Şekil (9) : Süt pipeti

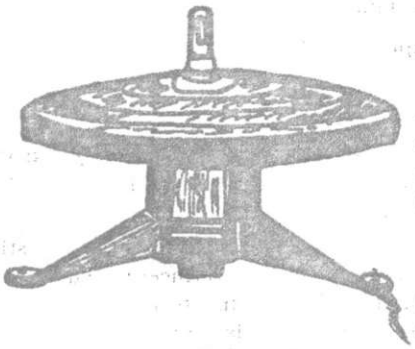


Şekil (10) : Tüp taşıyıcı

İçinde 60° C (140° F) ısıtma tertibatı olan GERBER veya BABCOCK santrifüjü.

Doldurma ve çalkalama için tüp taşıyıcısı.

57.2 - 60.0° C (135 - 140° F) da çalışan su banyosu.



Şekil (11) : GERBER Santrifüjü

Ayıraçlar :

1 — 20 °C (60° F) da özgül ağırlığı 1.820 - 1.825 olan H_2SO_4.

2 — Kaynama noktası 127.8 - 132.2 °C (262 - 270° F) ve özgül ağırlığı 0.815 - 818 olan yağdan arî amylalcohol, furfurol veya santrifüjden sonra yağ tabakasına çıkabilecek herhangi bir madde.

İŞLEM :

1 — 15.6 - 21.1 C° leri arasındaki ve spesifik gravitesi 1.820 - 1.825 (20 C°) olan H_2SO_4 den 10 cc. GERBER in Butyrometer (yağ tâyini tubu) içine dikkatlice konur.

2 — GERBER süt pipeti ile iyice karışmış süt numunesinden 11 cc. süt, Butyrometer'enin kenarından akacak ve H_2SO_4 üzerinde bir tabaka yapacak şekilde yavaş yavaş aktarılır.

3 — 1 cc. Amyl alcohol ilâve edilir.

4 — Çalkanmadan evvel, ısı 15.6 - 21.1° C ye getirilir. Bunun için su banyosuna kısmen batırmak kâfi gelir.

5 — Lâstik tıkaç sıkıştırılır. Şişeye 45° lik açı verilerek, kesilmiş süt parçaları tamamen eriyinceye kadar çalkanır. Bunun için 2 dakika kâfidir. Bilâhare Butyrometer dikey olarak alt üst hareketi ile tamamen homogenize edilmiş olur.

6 — Dakikada 1000 devir yapan GERBER santrifüjünde beş dakika santrifüje edilir. Burada santrifüj esnasında godeler arasında dengenin sağlanmasına dikkat edilmelidir.

7 — 57.2 - 60.0° C deki su banyosuna 5 dakika dikey olarak terkedilir.

8 — Bundan sonra derhal Butyrometer, lâstik tıkaç yardımı ile sıfıra ayarlanarak derhal okunur.

HOMOGENİZE SÜTTE YAĞ TAYİNİ

(Modifiye BABCOCK Testi)

1) 17.6 cc. lik bir pipetle % 8 lik Babcock şişesine 21.1° C de olan ve iyice çalkalanmış sütten konur. 2) Üzerine yine 21.1° C deki H_2SO_4 (20° C deki özgül ağırlığı 1.830 - 1.835 olan ve iyice kapalı şişelerde muhafaza edilen) den 8 cc. ilâve edilir ve 1 dakika sıkıca çalkalanır. Bu zaman homogen bir sütlü kahverenk hâsıl olur. 3). Tekrar üzerine 5 cc. aynı evsafdaki H_2SO_4 den ilâve edilir, 1 dakika çalkalanır. Bu zaman homogen koyu bir renk meydana gelir. 4) Tekrar 4.5 cc. aynı H_2SO_4 den ilâve edilir ve 1 dakika çalkalanır. Bu defa homogen siyah bir renk hâsıl olur. 5) İki dakika çalkalama makinesinde çalkalanır. 6). Babcock santrifüjünde 5 dakika santrifüje edilir. 7) Üzerine 60° C deki H_2O dan veya sert olmayan sudan şişenin boynunun biraz aşağısına kadar ilâve edilip 2 dakika daha santrifüje edilir. 8) Şişenin taksimatlı kısmının biraz aşağısına yakın yerine kadar tekrar 60° C deki sudan ilâve edilir ve 1 dakika daha santrifüje edilir. 9) 3 - 5

dakika 55 - 60° C deki su banyosuna konur. 10) % [illegible] okunur.
Not : Eğer musluk suyu kullanmak mecburiyeti varsa 475 cc. suya 3 - 4 damla H_2SO_4 damlatmak gerekir.

Sütte Total Kuru Maddenin Hesabı :

Laktometrede düzeltilmiş olarak bulunan rakam X 1/4 + yağ X 1.2 =
L X 1/4 + yağ X 1.2 = sütteki total kuru madde % si.

Misâl :

1.0328 Laktometrede okuan (66° F ısıda) 6 X 0.0001 = 0.0006

1.0328
0.0006
1.0334

33.4 X 1/4 + 3.4 X 1.2 =
8.35 + 4.18 = 12.25

Yağsız kuru maddenin tâyini :

Yağsız kuru madde % = Lakt. okunan düzeltilmiş rakam X 1/4 + 0.2 X yağ yüzdesi.

SÜTTE D VİTAMİNİ TAYİNİ

JOHNSON (1949) ve **THE ASSOCİATİON OF VİTAMİN CHEMİSTS (1951)** bu amaç için biyolojik ve kimyasal metodların uygulanabileceğini bildirmektedirler.

Sütde D vitamini tâyini için, Amerika Birleşik Devletlerinin Massachusetts eyaletine bağlı West field'deki fedaral Hükümetin FOOD and DRUG laboratuvarlarında uygulanan metod verilmiştir. Bu biyolojik metod, bir grup RAT'a hayatlarının belli bir süre, içerisinde özel bir rejimin uygulanmasının sonunda aşağıda bildirildiği üzere değerlendirilmesi temeli üzerine dayanmaktadır.

Her ana rat'a ait altı yavru alınarak tartılır, yavruların 21 - 30 günlük ve ağırlıklarının da 40 - 60 gram olması lâzımdır. Eğer altı yavru yoksa 3, 4 veya 5 yavru tartılır, sonra bunlar bir grup olarak mütalâa edilerek ağırlıklarının ortalamaları alınır. Her kardeşten 3 tanesi ayrılır. Bunlar 7 tane olarak teşkil edilecek gruplarda. aşağıda bildirilecek şekilde beslenmeye tabi tutulurlar. Bu guruptan birinci kardeşin grubu 3 ünite Vitaminde standardı, 2. kardeşin grubu 1,5 ünite vitaminde standard maddesiyle 6 gün beslenmeye tâbi tutulurlar, 3. kardeşin grubuna ise diyet uygulanır. Standard D vitamini (1000 ünitelik kapsüller halinde) mısır yağı veya pamuk yağının münasip miktarı ile dilüe edilir. Sonra 3 ve 1,5 ünitelere ayrılır, şahit olarak üç grup rat alınır. Birinci gruba su, rasitojenik gıda ile birlikte 6 gün için 3 ünite D vitaminini havi rejim uygulanır. İkinci gruba su, raşitojenik gıda ile birlikte 6. gün için 1,5 ünite D vitaminini havi rejim uygulanır. Üçüncü gruba su ile birlikte yalnız diyet rejimi uygulanır. Bu raşitojenik diyetin terkibi aşağıda bildirildiği gibidir.

Mısır unu	% 76
Gluten (toz halinde)	% 20
Calcium carbonate (U.S.P.)	% 3
Sodium chloride (U.S.P.)	% 1

[illegible]meler için yeni teşkil edilecek grupların her biri 7 adet rat ihtiva eder. [illegible]da, gruplardaki farelerin her birinin ayrı bir ananın yavrusu olmasına dikkat edilir. Ağırlıklarının yekûnu arasındaki fark her grup için 63 gramdan fazla olmamalı, yani her bir rat arasındaki ağırlık farkı 9 gramı aşmamalıdır. Amerika Birleşik Devletleri süt kanunlarına göre D vitminini ihtiva eden sütlerin 1 cc. sinde 0.42 ünite vitamin (D) bulunması icap eder. Buna göre 948 cc. süt 400 ünite vitamin ihtiva eder.

Ratlardan her bir grubu bir süt numunesi ile 6 gün arka arkaya olmak üzere bu sütlerin 1 cc. miktarı ile beslenmeye tâbi tutulur. Ancak bu süre içinde diğer grupları için verilmiş olan su ve raşitojenik diyet gıdası da verilir. Mısır yağı veya pamuk tohumu ile dilüe edilmiş D vitamini 10 Cm. karanlıkta 30 günden uzun olmamak üzere muhafaza edilebilir. Verilecek vitamin ünitesini ihtiva edecek yağ miktarının bir günlük dozu 0,2 cc. den fazla olmamalıdır. Süt numuneleri için ise 948 cc. sine 1/10 oranında sulandırılmış formaldehit'den 3 damla damlatılır. Bu suretle işleme tâbi tutulmuş süt buzluk derecesinde 30 gün muhafaza edilebilir. Böylece bir çok sütlerin bir deneme içinde birlikte kontrolları yapılabilmek imkânı hâsıl olur.

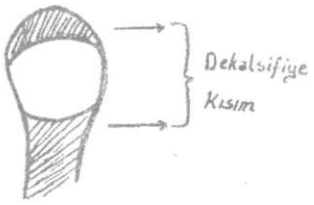
6 gün beslendikten sonra bir gün istitrahat verilir ve sekizinci günü rat'lar hava gazı ile öldürülüp tartılır. Bundan sonra her iki arka ayağın Tarsus mafsalı ile patella arasındaki Tibia ve Fibulâ kemikleri birlikte çıkarılır. Ön ayakların derisi de kemikleriyle birlikte kesilerek tersine çevrilmek suretiyle Ulna vé Radius kemikleri de çıkarılır. Her hayvana ait bu dört ayak parçaları bir araya getirilir. Sonra her fareye ait bu dörder ayak grupları ayrı ayrı birer karton üzerine zımbalanır. Sonra bu yedi guruba ait yedi karton birlikte alkolü havi bir kavanoza konur. Kavanozun ağzı kapatılarak birkaç gün kendi haline bırakılır. Bu bir kaç günlük süreden sonra Ulna ve Radius'u havi kemik kısmının Articulus Cubiti tarafı kesilir. Diğer taraftan Articulus carpus'dan, Ulna ve Radius'un Capitis'lerinin lehine olarak kesilir. Sonra bu kemik parçası üzerindeki musculus'lar ayıklanır. Ulna ve Radius keskin bir jiletle birbirinden ayrılır. Radius, Ulna'ya nazaran daha yuvarlaktır. Ulna ise düzdür. Ulna ayrıldıktan sonra tekrar çıkarıldığı kartona zımbalanır. Ayrılan kemiğin üzerindeki kalmış musculus ve Ligament parçaları jiletle iyice kazınır. Bundan sonra kemik keskin bir jiletle Longitüdinal olarak epiphysis ile diaphysis istikametinde kesiti yapılarak ortasından ikiye bölünür. Bu bölme işlemi kemiğin düz iki parça halinde olmasını temin edecek şekilde yapılmalıdır. Convex veya Concav olmaları halinde rapdedildikleri zaman kırılırlar. Bu işlem esnasında kemiklerden bir tanesi kırılırsa o zaman diğer kemik kullanılır. Temizleme işlemi devam ettiği sürece kemikler H_2O içinde bulundurulmalıdır. Bu işlemden sonra kemiklerin boyanma ve fikzasyonu yapılır. Bunun için temizlenmiş kemik kısımları distile suda çalkanır ve sonra derhal gümüş nitratın saf sudaki solüsyonuna bir dakika daldırılır. Bu bir dakikalık müddetin sonunda üç defa distile su ile yıkanır. Kemiğin kesit yüzü su içinde ya gün ışığına veya bir fotoğraf refraktörüne arzedilmek suretiyle kalsifiye olmuş kısımların belirli bir şekilde boyanmaları sağlanır. Refraktör için bu sürenin beş dakika olması yeterlidir, çünkü bu zaman sonunda istenen renk meydana gelir.

Bundan sonra distile su ile çalkalanır. % 0,75 oranındaki hyposulfat solüsyonuna 5 dakika daldırılır. Odistile ile çalkanır ve alkol apsolu içinde saklanır. Eğer kemiklerdeki alkol $AgNO_3$'a daldırılmadan önce çıkarılırsa kemikler gayet iyi bo

yanır. Bunun için alkolde saklanmış kemiklerin yarım saat saf su içine daldırılmaları yeterlidir. Her bir kemik kesitinin metaphysis raşitik durumu ile ilgili kalsifikasyon derece ve genişliği derhal tesbit ve kaydedilir. D vitamini eksikliği halinde Radius veya Tibia'nın capitis'lerinde dekalsifikasyon meydana gelir.

Bundan dolayı denemeye alınan süt ile beslenen rat'ların Tibia ve Radius'larının Longitüdinal kesitleri ile şahitlerden diyet ve normal rejime tâbi tutulmuş ratlara ait tibia ve radiusun longitüdinal kesitleri karşılaştırılmak suretiyle tesbit edilir. Bununla beraber ortalama bir kemik teşkili için yeterli D vitamini üniteleri ile çizilen grafik üzerinden bu karşılaştırılmanın değerlendirilmesi de mümkündür. Süt muayenelerinde D vitamini ihtiva ettiği bildirilen hallerde yapılan tâyin sonunda D vitaminini ihtiva etmediği tesbit edildiğinde bunlara ait kemikler lâboratuvarca muhafaza edilmek suretiyle ilerde doğacak hukukî haller için bir vesika olarak saklanır.

Şekil (12) : Normal kemik kesidi.



Şekil (13) : Rasitik kemik kesidi. (Capitis normal kemiğe nazaran genişlemiştir).

Şekil (14) : Raşitikten itibaren (0), normal kemik kesidine (6) kadar olan kemik kesitleri.

SÜTTE C VİTAMİNİ TÂYİNİ

Sütte C vitaminini tâyin için ışık girmeyen yerde çalışmak gerekir.

1 — (Eastman Kodak Company'nin For Chemical purposes not for Drug use. No. 3463, Rochester, N. Y.) Kumpanyasının; «Sodium 2,6 Dichlorobenzenone indophenol» ayıracından 135 mg. tartılır. Sonra filtre kâğıdını havi bir huniye konur. Daha evvelce bu ayıracın tartılmış olduğu distile su ile yıkanır. Filtre kâğıdına dökülerek boyanın eriyip süzülmesi sağlanır. Bu işleme filtre kâğıdından su berrak akıncaya kadar devam edilerek bir litreye tamamlanır. Boya solüsyonu sarı bir şişeye konarak buzluğa kaldırılır.

2 — % 95-96 konsantrasyonu ve 1,84 özgül ağırlığında olan H_2SO_4'den 285 cc. alınıp 1 litreye tamamlanır. Bundan 10 cc. alınarak bu da tekrar bir litreye tamamlanır.

3 — (Eastman Kodak Company'nin For Chemical purposes not for Drug use. Rochester, N. Y.) Kumpanyasına ait ascorbic asid'inden 1500 miligram alınarak 1 litre distile suya tamamlanır.

4 — Titraj : Bu titraj ile esas formül ve bu formüldeki faktörler tesbit edilir.

Ascorbic acid'in yukarda bildirildiği şekilde hazırlanmış olan solusyonunun 5 cc. sine keza yukarda hazırlanış şekli bildirilen H_2SO_4'den 20 cc. ilâve edilir. Derhal titrasyon yapılır. Titrasyon büretine yukarda 1 numarada bildirilen «Sodium 2,6 Dichlorobenzene indophenol» konmuş olduğu halde titrasyon yapılır. Çok açık bir pembe rengin teşekkülü titrasyonun sona erdiğini gösterir.

Misâl olarak titrasyonda 10,9 cc. sodium 2,6 Dichlorobenzenone indophenol solüsyonu sarfedilmiş olsun.

1000 cc. lik Vit. C solüsyonunda 1500 mgr. Vit C vardır.

5 » » » » » ? olur.

x = 7.5 mgr.

Bu işlem esnasında 20 cc. sülfürik asit solüsyonu kullanılmıştı. Bunun tuttuğu boya miktarını tesbit etmek icabeder. Bunun için; 20 cc. miktarında, yukarıdaki işlemde kullanılan H_2SO_4 solüsyonu alınır ve Sodium 2,6 Dichloroibenzenone indophenol solüsyonu ile titre edilerek sarfedilen miktar tesbit edilir.

Misâl olarak bu titrasyonda 0,3 cc. miktar sarfedilmiş olsun.

Bu suretle formülde kullanılacak faktörlerden biri tesbit edilmiş olur. Formülde kullanılacak olan ikinci faktörü tesbit etmek için, 7,5 mgr. C vitaminine sarfedilen titrasyon miktarının tesbit edilmesi icap eder. O da:

10.9 - 0.3 = 10.6 dır.

10.6 cc. titrasyon sol. 7,5 mgr. C vitamini için sarfedilirse

1 cc. » » x » » » tekabül eder.

$$x = \frac{7,5}{10,6} = 0,70$$ Bu suretle ikinci faktörde 0,7 olarak tesbit edilmiş olur.

Formül :

x = (Sarfedilen titrasyon sol. cc. si — I. faktör) X II. Faktör

I. Faktör = 0.3, II. Faktör = 0,7

x = (Sarfedilen Titrasyon Sol. cc. si — 0,3) X 0,7

İşlem süte uygulanacağı zaman, sütte bulunabilecek Ascorbic acid miktarı göz önünde tutularak alınacak süt numunesinin miktarı tesbit edilmek icap eder. Çoğunlukla taze sütün bir litresinde 20 miligram C vitamini vardır. C vitamini miktarı tâyin edilecek sütten 10 cc. alınmak ve 20 cc. miktarında hazırlanış şekli bildirilen H_2SO_4 den ilâve etmek ve sonra titraj yapmak sureti ile işlem uygulanabilir.

GUTHRIE (1951) değişik sürelerde güneşe arzedilen sütlerdeki C Vitamini hakkında aşağıdaki sonuçları almıştır.

Güneşe arzedilen süre (Dakika olarak)	Bir litre sütteki C Vitamini (Miligram)
1	2,6
4	1.3
9	0.9
16	0.8
25	0,65
39	0.25
39(x)	1.3

Cedvel (7): GUTHRIE (1951) tarafından yapılan denemelerden elde edilen sonuçlara göre değişik sürelerde güneşe arzedilen sütlerdeki C vitamini kaybı (x)

SÜTE PREZERVATIF MADDELER İLÂVESİ VE BUNLARIN TESBİTİ

Sütün bakteri üremesini engellemek veya fazla miktarda bakteri üremiş sütlerin bozulmalarını önlemek amacı ile sütlere bazı kimyasal maddeler ilâve edilir. Sağlık için zararlı olan bu kimyasal maddeler; a — Formaldehyde, b — Salicylic acid, c — Carbonate'lar, d — Boric acid ve boratlar, e — Benzoiç acid, f — Chlor mürekkeplerinden ibarettir.

Formaldehyde'in LEACH Testi İle Kalitatif Tâyini : INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK DEALERS. (1936): Saplı porselen kap içindeki 10 cc. süte; 500 cc. kesif HCl'e Ferrichloride'in % 10 solüsyonundan 1 cc. ilâve edilmek suretiyle hazırlanmış olan solüsyondan eşit miktarda ilâve edilir. Beş dakika kadar çıplak alevde 80 - 90° C ye kadar ısıtılır. Pıhtıların parçalanması için saplı porselen kap çevrilir. Viole rengin teşekkülü formaldehyde'in mevcudiyetini gösterir. Bu deneme ile birlikte kör deneme de yapılmalıdır.

Salicylic Acid'in Kalitatif Olarak Tayini : Ferricchloride Deneyi : 100 cc. süt, 5 cc 1/3 kesafetindeki HCl ile asitlendirilir. Sonra pıhtılaşıncaya kadar çalkanır. Filtre edilir. 50 - 100 cc. eter ile ekstrakte edilir. Eter tabakası iki defa 5 er cc. lik H_2O ile yıkanır. Porselen bir kap içine alınan eterin büyük bir kısmı uçuncaya kadar su buharı üzerine konur. Geri kalan kısmı kendi kendine uçmağa terk edilir. % 0,5 Neutral ferric chloride solüsyonundan bir damla ilâve edilir. Viyole rengin teşekkülü salicylic acid'in mevcudiyetini gösterir. Salicylic acid ihtiva etmeyen bir süt numunesi ile alınan netice teyid edilmelidir.

Carbonate'ların Kalitatif Olarak Tesbiti : Bir deney tüpü içindeki takriben 10 cc. süt üzerine, 10 cc. alkol ilâve edilir. Üzerine rosalic asidin sudaki % 1 solüsyonundan bir kaç damla damlatılır ve karıştırılır. Eğer her hangi bir karbonat mevcut ise gül kırmızısı bir renk hâsıl olur. Saf sütlerde sadece bir esmerleşme müşahade edilir. Bu deneme yapılırken, içinde karbonat tutmayan bir sütle denemenin kontrolu yapılmalıdır

Boric acid ve Boratların Kalitatif Olarak Tesbiti : 100 kısım süte, 7 kısımı kesif HCl ilâve edilmek suretiyle asidifiye edilmiş süt numunesine, alkali olan turnusol kâğıdı daldırılır. Sonra kâğıt kendi haline kurumağa terk edilir. Eğer sütte Borax ($Na_2B_4O_7$ veya boric acid (H_3BO_3 varsa kâğıt karakteristik kırmızı renk alır.

Teşekkül eden bu kırmızı renk NH_4OH ile koyu mavi-yeşile döner. Fakat asit karşısında tekrar eski rengini alır.

Benzoic acid'in Kalitatif Olarak Tesbiti : 1) 100 cc. süt, 5 cc. HCl (1 + 3) ilâve edilmek suretiyle aside çevrilir. Sonra pıhtı teşekkül edinceye kadar çalkanır. 2) Filtre edilir. 3) 50 - 100 cc. eter ile Ekstraktc edilir. 4) Eter tabakası iki defa 5 er cc. miktarındaki H_2O ile yıkanır. 5) Porselen bir kap içine alınan eterin büyük bir kısmı uçuncaya kadar su buharı üzerine konur. Geri kalan kısmı kendi kendine uçmağa ter kedilir. 6) Eğer önemli nisbette Benzoic acid ilâve edilmiş ise, eterde parlak safihalar halinde kristaller meydana gelir ve ısıtılınca karakteristik bir koku verir. 7) Kalan bakiye sıcak su içinde eritilerek ikiye ayrılır ve aşağıda bildirilen şekilde deneye tâbi tutulur. Bir kısmı yukarda bildirilen koku testi için kullanılır. Bakiye, keza sublimation (katı halden; sıvı haline geçmeden, buhar haline getirilip tekrar katı hale geçme) sureti ile pürifiye edilebilir ve erime noktası tâyin edilir.

a) Solüsyon birkaç damla ammoniumhydroxyde ile alkali yapılır. Fazla amonyak uçurulmak suretiyle giderilir. Bakiye, birkaç cc. sıcak su içinde eritilir. Eğer lüzum hâsıl olursa süzülür. Sonra birkaç damla % 0.1 nötral ferric chloride solüsyonu ilâve edilir. Ferric benzoate.dan mütevellit sarı-kırmızı renkte bir presipitat benzoic acid'in mevcudiyetini gösterir.

b) Solüsyonun diğer yarısına, NaOH'in % 10 solüsyonundan bir veya iki damla damlatılır ve sonra kuruyuncaya kadar suyu uçurulur. Bakiye üzerine konsantre H_2SO_4 den 8 - 10 damla damlatılır ve potassium nitrate'dan küçük kristal bir parça ilâve edilir. 120 - 130° C deki glycerol banyosunda 10 dakika veya kaynar su bayosunda 20 dakika ısıtılır. Isı 130° C nin üstünde olmamalıdır. Soğuduktan sonra 1 cc. ilâve edilir. Amonyak ile vazıh bir şekilde kalevîleştirilir ve teşekkül edebilecek her hangi bir ammonium nitrate'ın parçalanması için bu solüsyon kaynatılır. Soğutulur ve bir deney tüpüne boşaltılır. Taze olarak hazırlanmış renksiz ammonium sulfide'den teşekkül etmiş olan tabakaları karıştırmadan bir damla ilâve edilir.

Kırmızı-esmer bir halkanın teşekkül etmesi benzoic acid'in mevcudiyetini gösterir. Karıştırılması halinde, teşekkül eden renk bütün mayi kısma tamamen yayılır. Isıtılması halinde, nihayet yeşilimsi - sarı renge döner. Bu hal, salicylic acid veya cinamic acid'den benzoic acid'i tefrik eder. Bu son teşekkül eden iki renkli bileşim ısı ile tahrip edilir. Benzoic acid'den arî bir numune ile pekiştirici bir deney yapılmalıdır.

Hypochlorite'ler ve Chloramine'lerin tesbiti :

Ayıraçlar :

Potassium iodide solüsyonu : Taze olarak 7 gram Kİ, 100 cc. H_2O içinde eritilir.

Hydrochloric acid: 200 cc. H_2O ya 100 cc. HCl ilâve edilir.

Nişasta Solüsyonu: 100 cc. H_2O içinde 1 gram nişasta kaynatılır, kullanmadan önce soğutulur.

İŞLEM :

1) Orta büyüklükteki bir deney tüpüne 5 cc. süt konur ve üzerine 1.5 cc. KI solüsyonu ilâve edilir. Çalkanarak iyice karıştırılır. Bundan sonra sütün rengi müşahede edilir.

2) Eğer hilelendirilmemiş ise 4 cc. HCl ilâve edilir ve bir ucu yassılaştırılmış cam baget aracılığı ile iyice karıştırılır. Sonra kesilmiş suyun rengine dikkat edilir.

3) Tüp önceden 85 C° ye ayarlanmış geniş bir H_2O banyosuna konur. Burada 10 dakika tutulur. (Bu süre esnasında sütün kesilen kısmı tüpün üst kısmına yükselir.) Sonra süratle soğuk H_2O içine konarak soğutulur. Kesilmiş kısım ile mayi kısmın aldığı renk müşahede edilir.

4) Sonra, kesilmiş kısmın altındaki mayi kısma 0.5-1 cc. nişasta solüsyonu ilâve edilerek teşekkül eden renk müşahede edilir.

Chlor Konsantrasyonu	1/1.000	1/2.000	1/5.000	1/10.000	1/25.000	1/50.000
1 ci test	Sarımsı Esmer	Koyu sarı	Sarı Uçuk	—	—	—
2 ci test	"	"	Açık sarı	—	—	—
3 cü test	"	"	Sarı	Sarı	Uçuk sarı	Sarımsı
4 cü test	Mavimor	Mavimor	Mavimor	Koyu kırmızımor	Kırmızı mor	Uçuk kırmızımor

HİLE MAKSADI İLE SÜTE İLÂVE EDİLEN DİĞER MADDELER :

Süte ilâve edilen jelatinin tayini :

10 cc. süt üzerine; bir miktar Hg, veznen iki misli HNO_3 içinde eritildikten sonra hacmen 25 misline H_2O ile sulandırılmak suretiyle hazırlanan Hg $(NO_3)_2$ solüsyonundan 10 cc. ilâve edilir, çalkanır, 20 cc. H_2O ilâve edilir. Tekrar çalkanır, 5 dakika durulmağa terk edilir ve sonra filtre edilir. Eğer fazla miktarda jelatin ilâve edilmiş ise, filtrat opalesans gösterir. Bu filtrata eşit hacimde sature picric acid solüsyonu ilâve edilir. Çokça miktar jelatinin mevcudiyeti halinde sarı bir presipitasyon husule gelir. Eğer az miktarda jelatin mevcut ise, o taktirde bir bulanıklık müşahade edilir.

Süte ilâve edilen renkli maddelerin tespiti :

10 c.c. süt 5 - 10 c.c. eterle, deney tüpü içinde çalkanır. Boya maddesi ilâve edilmemiş süt, üstte toplanan renksiz bir eter tabakası vermesine mukabil, boya ilâve edilmiş sütte boya rengine göre değişik renkli bir tabaka teşekkül eder.

SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİ TAYİNE YARAYAN KİMYASAL DENEYLER

Redükte olabilen bazı boyaların süte ilâve edilmeleri halinde, bunların renklerinde aşağıda bildirilecek olan bazı faktörlere bağlı ve zamanla ilişkili olarak bir değişme meydana gelir. İşte rengin değişmesine bağlı zaman süresi ile bu boyaların ilâve edildiği sütlerin hijiyenik kaliteleri arasında bir ilişki mevcuttur. Bu suretle bu nev'i metodlar ile sütlerin hijiyenik kaliteleri tespit edilmektedir. Sütlerin hijiyenik kalitelerini tespite yarayan bu nev'iden metodlar basit fakat ekonomik ve aynı zamanda da çabuk netice veren metodlardır. Sütlerin hijiyenik kalitelerini tespit için kullanılan boyalar Methylene blue ve Rezasurin boyalarıdır.

Muayyen tarzda hazırlanmış olan bu boyalardan her hangi birinin yüksek bakteri popülasyonu ihtiva eden bir süte ilâve edilmesi halinde, bakteri topluluğu düşük olan yani 1 cc. sinde fazla sayıda bakteri bulunmayan sütlere nazaran bu boyalar daha çabuk redükte olur. Fakat redüksiyon zamanına, sütteki bakteri populasyonundan başka diğer bazı faktörlerin de tesir etmesinden ötürü bunların aracılığı ile sütün hijiyenik kalitesini tespit tamamen kat'i değildir. Bu faktörlerden başlıcaları arasında bakteri nev'i, sütteki leukocyte miktarı, sütün ışığa maruz kalmış olduğu zaman süresi, sütteki münhal oksijen ve deney tüpündeki süt yağının, mikroorganizmaları satha toplayıp çıkarma eğiliminde olmaları zikredilebilir. Streptococcus lactis gibi muayyen bazı mikroorganizmaların redükte etme özellikleri fazladır. Halbuki Streptococcus agalactiae ve Bacillus subtilis gibi mikroorganizmaların ise redükte etme kapasiteleri zayıftır. Bundan da anlaşılacağı veçhile redüksiyon zamanının sür'ati yalnız bakteri miktarına değil aynı zamanda bu bakterilerin nev'i ile de ilgilidir.

Keza fazla miktarda leukocyte ihtiva eden sütler ile, güneş veya elektrik ışığına uzun süre bırakılan sütlerin redüksiyon sürelerinde bir kısalma görülür.

Çalkama sonu süt ile birleşen oksijen miktarı artar ve süt yağı da satha doğru yükselir. Bunun sonucu olarak da redüksiyon süresi gecikir.

Her ne kadar redüksiyon süresine tesir ettiği bildirilen faktörler bu metodun değerine tesir ederler ise de, bu metod yine de düşük kaliteli sütlerin tespitinde cidden üstün bir test olarak laboratuvarlarda kullanılmaktadır. Eğer bu metod Direkt Mikroskopik muayene ve Petri sayımı metodu ile birlikte tatbik edilir ise, süt muayenesinde, kalite tayini için takip edilen sistematik bir nitelik arzeder.

METHYLENE BLUE REDÜKSİYON DENEYİ (AMERİCAN PUBLİC HEALTH ASSOCİATİON 1948 a, 1948 b, 1953)

Araç :

37 C° ye ayarlı su banyosu veya etüv.

12 X 150. m. m. lik ve lâstik tıkaçlı steril deney tüpleri.

10 c. c. lik steril pipetler.

1 c. c. lik steril pipetler.

Tüp taşıyıcı.

Boya solüsyonunun ilâvesinden sonra numunelerin konması için buzlu su banyosu veya buz dolabı.

Numunelerin ısısını 37 C° ye çıkaracak sıcaklığı (40 C°) havi su banyosu.

Methylene Blue Solüsyonunun Hazırlanması :

0,0088 gram yani (8,8 miligram) methylene blue thiocyanate ihtiva eden bir adet methylene blue standard tableti, 200 c. c. kaynatılmış H_2O içinde eritilir. Renkli şişe içinde karanlık ve serinde saklanır. Buna göre methylene blue'nün hazırlanmış olan solüsyonu 1/22727 oranında olmaktadır ki bu da yaklaşık olarak 1/23.000 etmektedir.

Bu solüsyon her haftada bir veya daha kısa sürelerle tazelenmelidir.

İşlem :

Her bir tüpe methylene blue solüsyonundan 1 c. c. konur.

10 c. c. lik steril pipetle alınan süt numunesi 1 c. c. methylene mavisi ihtiva eden bir tüp üzerine konur. Bu şekilde işlenecek bütün numuneler hazırlanmış olur.

Bütün tüplerin üzeri etiketlenir.

Tüpler buzluğa veya buzlu su içindeki tüp taşıyıcı üzerine oturtulur. Ayrıca bir de ısının kontrolu için bir pilot tüp hazırlanır. Tüpler bu şekilde iki saatten fazla tutulmamalıdır.

Tüpler buzluktan çıkarılarak 40 C° lik su banyosuna konarak 5 dakika kadar bir zaman süresi içinde 37 C° ye çıkması temin edilir. Bu işlemin kontrolu pilot tüp içine bir termometre koymak sureti ile yapılır.

Tüp içindeki sütlerin ısısı pilot tüp yardımı ile 37 C° ye çıktığı tespit edilir edilmez, tüpler bir kaç dakika alt üst edilerek boya solüsyonu ile sütün iyice karışması temin edilir.

Tüpler bundan sonra 37 C° lik etüv veya su banyosuna konur ve derhal zaman tespit edilir.

Etüv veya su banyosuna terk edilmiş olan numuneleri havi tüpler yarım saat hitamında ilk def'a ve bunu mütcakip her saatte bir olmak üzere altı def'a okunur. Her okumayı müteakip tüpler üç def'a yavaş bir şekilde çalkanmadan alt üst edilir.

Sonucun Okunması :

İlk okuma	1/2	saat	sonunda				
İkinci okuma	1	1/2	saat	sonunda	Redüksiyon	süresi	1 saat
Üçüncü »	2	1/2	»	»	Redüksiyon	süresi	2 saat
Dördüncü »	3	1/2	»	»	»	»	3 »
Beşinci okuma	4	1/2	»	»	»	»	4 »
Altıncı »	5	1/2	»	»	»	»	5 »
Yedinci »	6	1/2	»	»	»	»	6 »

Bir süt numunesinin redükte edilmiş olduğuna karar verebilmek için bu numunenin muayyen redüksiyon süreleri sonunda tüp içindeki kısmının 4/5 nin beyaz bir renk alması lâzımdır.

KARAR :

Redüksiyon süresi altı saatten fazla olan sütler hijiyenik olarak kabul edilirler.

BU DENEYİN PASTÖRİZE SÜTLERE UYGULANMASI HUSUSU :

Bu deney umumiyetle pastörize sütlere uygulanmaz. Bu deneyin uygulandığı A dereceli pastörize edilecek çiğ sütlerdeki redüksiyon süresi altı saatten az olmamalı

ve keza, çiğ olarak istihlâk edilecek sütler için de bu süre sekiz saatten az olmamalıdır. Ancak bu metod İngiltere'de pastörize ve sterilize sütlere de tatbik edilmek üzere 1944 de adapte edilmiştir. Buna göre bu deneye tâbi tutulacak sütler bir gece 18.3 C° (65 F°). den yukarı olmayan ısıya terkedilirler.

Bazan, Cedvel (8) de görüldüğü üzere Redüktase deneyi uykulanmak suretiyle pastörize sütlerdeki Thermophyl bakterilerin tesbiti amacı ile yararlanılabilmektedir.

Sınıf	Kalite	Dekolere olma süresi
1	İyi	5 1/2 saatten fazla
2	Orta	5 1/2 » az fakat 2 saatten fazla
3	Fena	2 saatten az fakat 20 dakikadan fazla
4	Çok fena	20 dakika veya daha az.

Cetvel (8) : Reductase deneyinin pastörize sütlerdeki termophile bakterilerin tesbiti yönünden değerlendirilmesi.

RESAZURİN REDÜKSİYON DENEYİ (AMERİCAN PUBLİC HEALTH ASSOCİATİON, 1948 a, 1948 b, 1953)

Bu deney de aynen methylene blue deneyi gibi yapılır. Çünkü bu deneyde de sütte üreyen mikroorganizmalar, oksigeni istihlâk ederek Resazurin'in redüksiyonunu meydana getirirler. Böylece bu kimyasal olay sonu mavi renkli olan resazurin, pembe renkli bir bileşik olan resorufin'e döner ki bu da daha sonra renksiz olan hydroresorufin maddesine redükte edilir.

Gerek yüksek bakteri tutan veya hastalıklı ve yahut da fizyolojik olarak değişiklik gösteren süt numunelerinin resazurin ile muayenesi sonu, sütün durumu ile münasebetli olarak müşahade edilen bu renk değişmesini keza methylene mavisi deneyinde olduğu gibi, sütte mevcut olan mikroorganizmaların redükte kapasiteleri, sütte mevcut ve organizmanın kendi yapısına ait hücrelerin yekûnu ile yine sütte münhal oksigeninin miktarı ve süt yağının, mikroorganizmaları krem tabakasına yükseltme durumları gibi faktörler etkileyebilir.

Denemenin yapılabilmesi için lüzumlu araçlar :

Tüp taşıyıcı

Tüp taşıyıcının üzerine konacak olan tüplerde bulunan süt numunelerinin irtifaını aşacak yükseklikte su ihtiva eden ve 37 C° de çalışan su banyosu.

Deney tüplerini kapamak için lâstik tıkaçlar.

1 c. c. aralıklarla derecelenmiş 10 c. c. lik pipetler.

Termometre

Kenarları düz ve 12 X 150 m. m. lik deney tüpleri.

Munsell'ın PB 7/4, PBP 7/5.5, P 7/4, PRP 7/8 renk standardları.

Resazurin solüsyonunun hazırlanması (BABEL, 1957)

11.0 miligram resazurin (veya bir tablet) 200 c.c. steril veya bir an kaynatılma derecesine arzedilmiş sıcak distile su içine atılarak eritilen ve soğumağa terkedilen solüsyon, ışık geçirmeyen steril 250 c.c. lik ve 380 milimikron dalga uzunluğunda O transmisyon gösteren (American Public Health Association. 1953) şişelerde ve karanlık, aynı zamanda soğuk bir yerde bir hafta kullanılabilmek üzere muhafaza edilir.

İşlem :

Her bir deney tübüne ayrı ayrı olarak her bir süt numunesinden 10 c. c. ilâve edilmeği müteakip derhal üzerlerine 1 c. c. resazurin solüsyonundan ilâve edilir ve tüpler numaralanır. (Numunelerin bekletilmesini icap eden hallerde, tüpler buz dolabında muhafaza edilmelidir).

Derece kontroluna esas olmak üzere aynı veçhile bir tüp ayrıca hazırlanır ve içerisine bir termometre konur.

Numuneleri havi tüpler ile birlikte şahit tüp de 35,5 - 36 C° lik su banyosuna oturtulur. Numunelerin 5 dakika içinde bu ısı derecesine erişmeleri icap eder. Bu hal şahit tüpdeki termometreden takip edilebilir. Böylece süt numunelerini havi tüplerin ısı dereceleri 35,5 C° ye vardığı zaman süt numunelerini havi tüpler yavaş bir şekilde üç def'a baş aşağı çevrilir. Bu işlem esnasında tüpler hiç bir zaman çalkalanmamalıdır. Bundan sonra tüpler tekrar su banyosuna yerleştirilir.

Sonucun Okunması :

1 — Munsell sisteminin P 7/4 renk standardı ile üç saatlik okuma:

Buna göre Methylene mavisi redüksiyon süresi için lüzumlu olan sürenin yarısına tekabül eder.

35,5 - 36 C° lik su banyosunda 1, 2, 3 saatlik inkübasyonları müteakip tüpler çıkarılarak gün ışığı veren fluorescent lamba altında gri bir zemin önünde Munsell sisteminin P 7/4 renk standardı ile mukayese edilir. Her saat sonunda mukayeseyi müteakip tüpler bir def'a olmak üzere gayet dikkatli ve hafif bir şekilde baş aşağı çevrilip tekrar normal durumuna getirilir.

Bu mukayesede her saatin sonunda P 7/4 renk standardına nazaran redükte edilmiş sütlerin redüksiyon süreleri; Resazurin Redüksiyon Süresi 1, R. R. S. 2, R. R. S. 2 şeklinde okunur.

Üç saatlik inkübasyondan sonra Munsell sisteminin P 7/4 renk standardı ile mukayesede redükte edilmemiş olan sütlerin resazurin redüksiyon süresi, RR Süresi-3 saat şeklinde okunur. Bu suretle sütler de, bu denemeye göre dört dereceye ayrılır. 1. ci derece süt: Üç saat sonunda redükte edilmemiş olan sütler; 2. ci derece süt: Üç saat sonunda redükte olan sütler; 3. cü derece süt: İki saat sonunda redükte edilen sütler; 4. cü derece süt: Bir saat sonra redükte olan sütler.

Munsell Renk Sistemi ile Bir Saatlik Okumada Sütlerin Derecelendirilmesi (BABEL, 1957)

Süt Dereceleri	Numunelerde husule gelecek renk değişikliklerine esas olan renk standardları
1	Mavi ile PBP arası renk gösteren sütler
2	PBP 7/5,5 dan PRP 7/8 arası renk gösteren sütler
3	Pembe renk gösteren sütler.
4	Beyaz renkte redükte olacak kadar dekolere olmuş sütler.

Munsell Sistemi Renk Standardları -- Munsell Color Co., 10 East Franklin St., Baltimore, Maryland, U. S. A. — adresinden temin edilebilir.

2 — **Numunelerin gösterdiği rengin doğrudan doğruya çıplak gözle okunması:**

Burada numunelerin pembe renk aldığı müddet esas olup, bu müddet resazurin redüksiyon süresi (RRS) olarak kabul edilmiştir.

Bu usul ile numunelerin bir saat sonra okunarak derecelendirilmeleri bazı yazarlara göre aşağıda bildirilen tarzda yapılmaktadır (NEWLANDER, 1949).

Süt derecesi	Bir saat sonunda husule gelen renk değişikliği
En iyi	Mavi (Yani bir renk değişmesi yok)
İyi	Mavi-Erguvan
Orta	Koyu erguvan-Koyu pembe
Düşük dereceli	Koyu Pembe-bembe beyaz
Fena	Beyaz

Bu usulde RRS'nin tespitinde, okuma daha ziyade üç saat sonunda yapılmak sureti ile deney değerlendirilmektedir.

KARAR

Munsell P 7/4 renk sisteminin üç saatlik okuma esasına göre:

Pastörize edilecek A dereceli çiğ sütler için resazurin redüksiyon süresi (R.R.S.) 2 ¾ saatten daha az (R.R.S.2 ¾) olmamalıdır.

Çiğ olarak istihlâk edilecek olan krema ve sütler için R. R. S. nin 4 saatten az olmayışı tatminkâr olarak kabul edilmektedir.

Numunelerin doğrudan doğruya üç saatlik okunması sureti ile verilecek karara göre:

Pastörize edilecek çiğ sütler söz konusu olduğunda, bu süt numunelerinin 2 ¾ saatten evvel redükte edilmemiş olması yani pembe renk almış olmaması icap etmektedir.

Çiğ olarak istihlâk edilecek krema ve sütler için bu durum aynen Munsell P 7/4 deki süre kadar yani 4 saatten az olmamalıdır.

MASTİTİSLİ İNEK SÜTLERİNİN TESBİTİ :

ÖZER (1960) Klinikman normal ineklerden alınmış 157 süt numunesinden % 42 oranında Staphylococcus; % 11,4 oranında Streptococcus; % 9,5 oranında Staphylococcus — Streptococcus; %. 0,6 Streptococcus — Maya ve % 0,6 oranında Staphylococcus — Maya izole etmiş olduğunu, bu suretle klinik bakıda mastitis symptom'ları göstermeyen ineklerin % 12,7 oranında gizli bir Staphylococcal Mastitis enfeksiyonu taşıdıklarını tespit ettiğini bildirmektedir.

1 — **Direkt mikroskopik muayene:**

0.01 c. c. lik süt numunesi lâm üzerinde 2.5 cm² lik bir alana yayılır. Froti, Direkt Mikroskopik Metodda olduğu veçhile boyanır. 1 c. c. sütteki Leukocyte miktarı ve bakterilerin tipleri ve bilhassa uzun zincir halinde Streptococcus'lerin mevcudiyeti bakımından İmmersionla muayene edilir. 1 c.c. sinde 500.000 den fazla leukocyte ihtiva eden sütler mastitisli ineklere aittir. Bundan başka Staphylococcusler ve bilhassa uzun zincirler halinde Streptococcus'ler ihtiva eden sütler, mastitisli ineklere aittir. Bundan başka bazı ahvalde Coliform grubu mikroorganizmalar da mastitis etkeni olabilirler.

Yüksek leukocyte ihtiva eden ve fakat bir kaç bakteri ihtiva eden taze sütler veya salim ineklere ait sütlerle karıştırılmış mastitisli inek sütleri, 37 C° de 24 saat inkübasyona tâbi tutulduktan sonra, bakteri tipleri bakımından muayeneye tâbi tutulurlar.

2 — **Brom thymol blue deneyi:**

Muayene edilecek sütten 3 c. c. temiz bir deney tüpü içine konur ve üzerine, 350 c. c. ethylalcohol içinde 2.0 gr. brom thymol blue eritilmek suretiyle hazırlanan brom thymol blue solüsyonundan 4 damla damlatılır. İyice karıştırılır ve meydana gelen renge dikkat edilir. Mastitisli inekiere ait sütler çoğunlukla normal sütlere nazaran alkali reaksiyon gösterirler. Bundan dolayı, bu brom thymol blue deneyi ile sütün pH derecesi ölçülmüş olur. Bromthymol blue pH 6.0 da sarı ve pH 7.6 da ise mavi renk verir. Bundan dolayı taze ve sıhhatli süt, bu indikatörle yeşilimsi sarı renk vermesine karşılık, mastitisli sütlerle, enfeksiyonun şiddet derecesine göre hafif yeşilden. yeşilimsi mavi veya maviye kadar değişen renk verir.

3 — **Hotis Deneyi:**

Muayene edilecek sütten, çapı 15 mm. olan temiz ve steril bir deney tübüne 9.5 c. c. konur. Üzerine Brom cresol purple'ın H_2O daki % 0.5 solüsyonundan 0.5 c. c. ilâve edilir ve iyice karıştırılır. Meydana gelen renge dikkat edilir. 20 - 24 saat 37 C° lik etüve konur. İnkubasyon süresi sona erdikten sonra tüp muhteviyatının rengine ve küçük kümecikler teşekkül edip etmediğine dikkat edilir.

Çoğunlukla 24 saatlik bir inkübasyondan sonra normal sütün renginde bir değişme meydana gelmemesine karşılık, Streptococcus agalactiae ihtiva eden sütte pembe-gri, zeytin yeşili veya kanarya sarısı gibi renkler teşekkül eder. Bu gibi sütlerde ayrıca tübün kenarlarına ve dibine toplanan kümecikler de müşahade edilir. Staphylococcus aureus ihtiva eden sütlerde inkübasyondan sonra açık mor renk veya pas rengi kümecikler görülür.

4 — **Chlorure deneyi:** Muayene edilecek süt numunesi 125 cc. lik bir erlenmeyere konur. Üzerine 40 cc. H_2O ve % 10 oranındaki Potassium chromate solüsyonundan 10 damla ilâve edilir. Bundan sonra 0.1 N $AgNO_3$ 'ile titre edilir. Sarf edilen $AgNO_3$'ün

kaydedilir. Bu deney, enfekte meme dokularının, kan plâsmasındaki tuzun süte nüfuz edilmesine müsaade etmesi sonu, sütteki chlorure muhtevisinin artmasına sebep olduğu farazıyesine dayanmaktadır. Sütteki mevcut chlorure miktarı aşağıdaki formülle hesaplanır.

Şekil (15) : SMITH'in fermentasyon tüpü

mg. cinsinden sütteki chlorure = 0.1 $AgNO_3$'dan sarfedilen cc. miktarı X 0.355

5 — Catalase Deneyi : 15 cc. süt numunesi şekil (15) de görülen Smith fermantasyon tübüne konur ve üzerine % 1 lik H_2O_2 den 5 cc. ilâve edilir. 37 C° de 3 saat inkübe edilir. Tübün kapalı şubesinde teşekkül eden gaz miktarı ölçülür. Bu deneyde; sütte bilhassa mastitisli hallerde Catalase anzimi 2 H_2O_2 yi 2 H_2O ve O_2 şeklinde parçalamağa sebep olur. Smith tüpünün kapalı şubesinde % 1.5 dan fazla gazın teşekkül etmesi halinde bu sütün normal bir süt olmadığı veya mastitisli bir hayvandan elde edilmiş olduğunu gösterir.

SÜT PASTÖRİZASYONU, ÇEŞİTLERİ VE KONTROL METODLARI

Tüberkülozun insanlara geçişinde tüberkülozlu sığırlara ait sütlerin önemli bir rol oynadığı bilindikten sonra, hastalığın bu nev'i sütlerle yayılmasının önüne geçilmesi çareleri aranmış ve Mycobacterium tuberculosisin imhası için yeterli bir pastörizasyon metodunun bütün sütlere uygulanmasına geçilmiştir. Bu açıdan yapılan çalışmalar sonu Mycobacterium tuberculosis'in tahribi için uygulanması icap eden ısı-zaman ilişgisi üzerinde çalışılmıştır. PARK (1927) in bu açıdan yaptığı çalışma Cedvel (9) da görülmektedir.

ISI		ZAMAN	
F°	C°	Dakika	Saniye
132	55.6	60	
134	56.7	40	
136	57.8	30	
138	58.9	20	
140	60.0	15	
142	61.1	10	
145	62.8	6	
150	65.6	2	
155	68.3	1	
160	71.1		30
170	76.7		20

Cedvel (9) : PARK (1957) in Mycobacterium tuberculosis'in öldürülmesi için gerekli olduğunu tesbit ettiği ısı zaman ilişkisi.

Ancak pastörizasyonun sütlere tatbikinde bazı yazarlar tarafından değişik fikirler ileri sürülmüştür. Bu fikirler aşağıda özet olarak verilmiştir.

Pastörizasyonun avantajları :

1 — Sütle yayılan pathogen mikroorganizmaları azaltır;

Pastörizasyon, patogen mikroorganizmaların tahrip edileceği şekilde seçilmiştir. Bununla beraber pastörizasyon gelecekteki enfeksiyonların bir garantisi mahiyetinde telâkki edilmemelidir. Süt menşeli bir çok epidemilere çiftlik enfeksiyonlarının sebep olduğu bildirilmektedir. Sütle geçen hastalıkların pastörizasyon sonu azaldığını tayin edebilmek mümkün değildir. Çünkü bunda bir çok etkenlerin müşterek hisseleri vardır ve bunların sağlıkla ilgileri birbirlerinden ayrılamaz. Bununla beraber süt pastörizasyonu ile süt menşeli bir çok hastalıkların yayılışı azalır.

2 — **Süt kalitesinin muhafazasına yardım eder :** Pastörizasyon sütlerin tüketici eline geçinceye kadar bozulmamasını ve geçtikten sonra da muayyen şartlarda bozulmadan muhafaza edilmesini mümkün kılar. Böylece müşteri eline geçen bir süt uygun şartlarda 3 gün bozulmadan saklanabilir.

Bundan başka sütçülük mıntıkalarından 1 - 2 günlük mesafede bulunan şehirler süt pastörizasyonu sayesinde sütten yararlanmaktadırlar. Hattâ sütçülük yapan küçük şehirlerde bile sütlerin taşıma işi 12 - 18 saat alır ki, bu hal sıcak aylarda pastörize edilmeyen sütlerin bozulmasına sebep olur.

Pastörizasyon aleyhindeki fikirler :

Zaman zaman pastörizasyon aleyhinde fikir ortaya atanlar daha çok sütü çiğ halde yani işlenmeden satmak istiyenlerdir.

Aleyhde olan bu fikirler sırası ile:

1 — **Pastörize sütlerde canlı kalan bakterilerin gelişmesi sonu zararlı bakteri** artıkları meydana gelir.

FLÜGGE tarafından 1894 de kaynamış sütle yavru köpeklerin beslenmesi esnasında, onlarda hastalık tevlit ettiği düşüncesi yanlış olarak ortaya atılmıştır. Bu fikir doğru değildir. Çünkü çiğ süt de, pastörize süt de uygun olmayan şartlarda uzun zaman bulundurulacak olurlarsa bir kısım bakterilerin toksinlerini ihtiva edebilirler. Bu bakımdan esasen aşikâr bir değişiklik gösteren sütlerin gıda olarak kullanılmaması gerekir.

2 — **Çocuklarda pastörize sütün çiğ süt kadar besleyici kudrete sahip olmayışı:** Yapılan denemeler bu fikrin doğru olmadığını göstermiştir. Bundan başka çiğ süt içen çocuklarda difteri, riketsiyal infeksiyonlar, kızıl ve barsak bozuklukları görüldüğü de gözlenmiştir.

3 — **Bakterilerin üreme hasılatı tahrip edilemez:**

Aslında bakteri hasılatını havi bu gibi sütler çiğ olarak kullanılacak olsalar da sağlık için zararlı durumlarını muhafaza edeceklerdir. Esasen pastörizasyon bakterilerin üreme hasılatını tahrip etmez, fakat bu gibi mahsulün meydana gelmesini de intaç etmez. Bu sebepten bu fikrin hijiyenik bir dayanağı yoktur. Esasen bakteri toksinlerini ihtiva eden sütler, pek fazla bakteri ihtiva ediyor demektir. Bundan dolayı bu gibi sütler hijiyenik olmayan şartlarda istihsal ve işleme tâbi tutulmuş olduğundan bu nev'i sütlerin çiğ ve pastörize edildikten sonra tüketimi kanunen yasaklanmıştır.

4 — **Pastörizasyon kirli sütlerin maskelenmesi için kullanılır:**

Çiğ olarak satılan sütlerle pastörize edilecek sütlerin aynı hijyen şartlarına tâbi olmaları şart olduğundan kirli sütlerin pastörize edilmeleri mevzuu bahis değildir.

5 — Sütün normal anzimleri pastörizasyonla kısmen veya tamamen tahrip olur.

Tahrip olan bu anzimlerin sindirim için yararlı bir rol oynadığı henüz ispatlanamamıştır. Bundan başka sütte mevcut olan lipase'ın, pastörizasyonla tahribi vazıh bir avantaj tevlit eder. Çünkü çiğ vaziyette bulundurulan sütlerde lipase acımayı (ransidite) meydana getirir.

6 — Sütün yapısını değiştirir

Araştırmalar pastörizasyonun sütün bünyesini değiştirmediğini göstermiştir. Eriyik haldeki kalsiyum ve magnesyum fosfat, erimez hale geçmez.

68.3 C° de pastörize edilmiş süt ile çiğ süt serumlarındaki fosforik asit, kireç ve magnesyum aynı bulunmuştur. Albumin ise 62.8 C° de koagule olmaz, fakat 65.6 C° de % 5.75 oranında gayrı münkal hale geçer. Isı derecesi yükseldikce koagüle olan albumin mıktarı da artar.

7 — Vitaminlere tesiri :

Pastörizasyonun vitaminlere olan etkisi, çiğ sütlerdeki vitamin muhtevisine tesir eden; mevsim, yem, hayvanın kondisyonu gibi şartlar kadar önemli değildir.

Sütlerdeki A vitamini veya Carotene muhtevisi ile D vitamininde bir azalma veya kayıp kaydedilmemiştir. Ancak E ve K gibi yağda münhal vitaminlerden bir miktar tahrip olduğu bildirilmiştir.

Yalnız L T L T metodu ile pastörizasyonda, ascorbic acid'inin % 20 oranında tahrip edildiği bildirilmiştir. H T S T metodunda, ascorbic acid tahrip edilmemektedir. Sütün antiscorbutik (scorbit hastalığını men eden özellik) aktivitesini kaybettiren başlıca etken sütün işlenmesi ve sevki esnasında ziyaya arzedilmesi, bakır kaplardaki bakırla kontaminasyonudur.

B_6 ve nicotinic acid'in çok dayanıklı olduğu, pastörizasyonun bunlara tesir etmediği bildirilmiştir. Ne pastörizasyon ne homogenizasyon ve ne de 24 saat 4.4 C° de karanlıkta buzlukta muhafaza edilen sütteki riboflavin miktarı eksilmemektedir. 2 saat direkt olarak güneş ışığına arzedilen şeffaf cam şişelerdeki sütlerin riboflavin muhteviyatı «süt serinde dahi tutulsa» % 40 oranında tahrip olduğu bildirilmiştir. Gölgede, kahve rengi cam şişelerde veya mumlu karton kaplarda riboflavine ziyağa uğramamaktadır.

PASTÖRİZE SÜTLERİN KONTROLÜ :

Bir zamanlar pastörizasyonun kontrolu için petri usulü ile total bakteri sayımı kullanılmıştır. Fakat bazı çiğ sütlerde total bakteri sayısı az olarak tesbit edilebilir. Buna karşılık pastörizasyonun tam yapıldığı sütlerde ısıya dayanıklı mikroorganizmaların varlığından veya pastörizasyondan sonra kontaminasyondan dolayı total bakteri sayımı çok yüksek çıkabilir.

Bir zaman da pastörizasyon kontrolunda veya rekontaminasyonun tayininde Coliform grubu mikroorganizmaların mevcudiyeti ile pastörizasyonun tam olarak yapılıp yapılmadığı hakkında karar verilmiştir. Fakat bir kısım Coliform bakteri stamları normal pastörizasyon derecesine karşı dirençli olmasına rağmen, bir kısımları dirençli değildir.

Bu gün süt anzimlerinden bilhassa phosphatase anzimi yardımı ile pastörizasyon kontrolu yapılmaktadır. Ancak muayyen bazı bakteriler de phosphatase anzimi imâl etmektedirler. Phosphatase test ile, sıhhatli olarak pastörize edilmiş sütlerdeki rekontaminasyon veya bakteri üremesi tayini yapılamaz. Bunun için yine total bakteri sayımı veya hususî tip bakterilerin sayılması bu gün için elan mecburîdir. Bundan başka ilerde bildirileceği gibi, bazı sebeplerden dolayı, Phosphatase test ile pastörizasyonun kontrolunun memleketimiz şartları icabı, uygulanamıyacağı kanısına varılmıştır (OMURTAG, 1961).

Pastörizasyon üzerinde yapılan çalışma, 1949 senesinde Milletlerarası XII ci sütçülük kongresinde SANDERS (1949) tarafından bildirilmiştir. Bu araştırıcı pastörizasyonun temelini; sütteki Phosphatase anzimi ile Mycobacterium tuberculosis ve test mikroorganizması olarak kullanılan Escherichia colinin tahrip edildiği noktalara ait grafik doğrularını, grafik (1) de görüldüğü gibi tesbit etmek surretiyle kurmuştur. Bu suretle halk sağlığını korumak için sütlerin 61.7 C (143 F°) de 30 dakika olmak üzere Düşük Isı - Uzun Süre (DI - US) yani Low Temperature - Long Time (LT - TL) ve 72 C° (161.6 F°) de 15 saniye olmak üzere Yüksek Isı - Kısa Zaman (YI - KZ) yani High Temperature - Short Time (HT - ST) metodları ile pastörize edilmesi kabul edilmiştir.

Ancak bu gün Dünya milletleri tarafından yine aynı esaslarda olmak üzere dört değişik şekilde pastörizasyon metodu uygulanmaktadır. Bunlardan dördüncüsü bir nev'i sterilizasyon özelliği taşımakta olup, diğer geri kalan üç metod patogen etgenlerin imhasını temin edecek olan Isı-Zaman münasebetleri göz önünde tutulmak suretiyle ayarlanmıştır.

1 — Devamlı pastörizasyon, D I — U Z (L T — L T)

61.66 C° (143 F°)	30 dakika	(Amerika Birleşik Devletleri)
62.65 C°	30 dakika	(Almanya)

2 — Kısa zaman pastörizasyonu: Y I — K Z, (H T — S T)

71.66 C° (161 F°)	15 saniye	(Amerika Birleşik Devletleri)
75 C°	20 saniye	(U. S. A. Illinois Üniversitesi)
71-74 C°	40 saniye	(Almanya)

3 — Yüksek pastörizasyon:

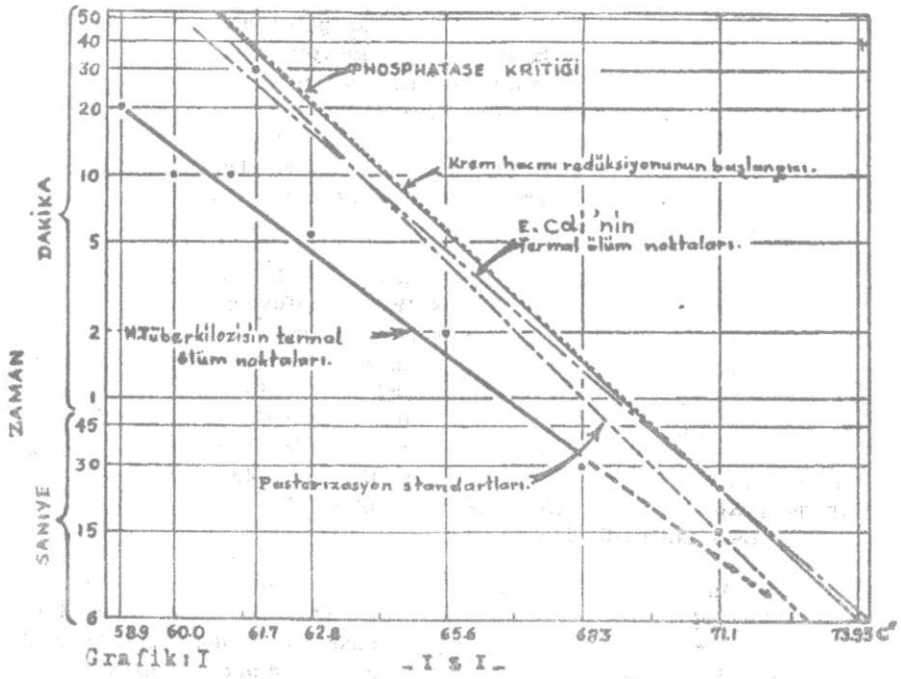
85 C° (185 F°)	1 dakika

4 — Sterilization: Uperization: Flash pasteurization:

135-150 C° de bir an	(İsviçre)

Bu usulde, basınç altında bulundurulan süt, üzerine istim sevkedilerek, ısı 150 °C° ye kadar çıkarılır ve sonra vakumlu bir tankta, ilâve edilmiş olan istime ait su miktarı uçurulur.

Yukarda bildirilen bu usullere ilâveten son zamanlarda uygulanmakta olan Ultra Sonic pasteurisation metodu daha var ise de, bu metod bu gün için henüz resmî pastörizasyon metodu olarak kabul edilmemiş bulunmaktadır.



Grafik: I

- I - I -

Sütteki krem hacminin redüksiyonu ve termal ölüm noktaları ile fosfatas kritiğinin (her 0,5 c.c. sütte 2 ünite) ilişgisi.

Bu esastan yürünerek sütlerin pastörizasyonunun kontrolunda Phosphatase anziminin tahrip edilmiş olup olmadığının tesbitine dayanan bir metod geliştirilmiştir. Bu metod son yıllarda süt indüstrisinde pastörizasyonun tatbikinden beri sütlerin pastörizasyonunun kontrolunda en çok geliştirilmiş bir metod olarak görülmektedir.

Fosfataz deneyinin mihanikiyeti; sütteki fosfataz anziminin, Phenyl phoshate radikali (Disodium phenyl phosphate) 'ni hidrolize ederek, phosphoric acid ile serbest phenol'e ayrıştırma esasına dayanır. Serbest hale geçmiş olan phenol, FOLİN'in phenol ayıraçile mavi renk verir. Bu suretle mavi rengin teşekkül etmiş olması, sütte fosfataz anziminin bulunduğunu, binaenaleyh sütün pastörizasyon için uygun ısıya tâbi tutulmamış olduğu açıklanmış olur.

FISHER SCIENTIFIC COMPANY (—) tarafından hazırlanarak Improved PHAXKIT ismi ile piyasaya çıkarılan SCHARER MODIFIED PHOSPHATASE TEST ile Pastörizasyon Kontrol Tekniği:

SOLÜSYONLAR

A — Bufferlenmiş maddenin hazırlanması: Beyaz olan bir PHOS-PHAX tableti, bu maksat için yapılmış dirençli ve 50 cc. işaretli cam şişeye konur ve üzerine 50 cc. işaretine kadar H_2O ilâve edilir. Tablet yumuşamaya terk edilir. Bilâhara özel cam bagedi ile parçalanır. İyice eriyinceye kadar çalkanır. Bu suretle 10 deneylik solüsyon hazırlanmış olur.

B — CQC. Solüsyonunun hazırlanması: 5 cc. lik methyl alcohol ihtiva eden bir deney tübüne yeşil renkli olan bir INDO-PHAX tableti konur. (Burada dikkat edilecek bir husus vardır. O da ethyl alcohol'ün kullanılmamasıdır. Ethyl Alcohol katalizatör olarak kullanılan bakırı eritmez). Sonra yumuşamağa terk edilir. Özel renkli çubuğu ile tüp içinde ezilerek parçalanır. Tamamen eriyinceye kadar sıkıca çalkanır. Temiz, özel damlalıklı şişesine aktarılır.

Bu suretle 25 - 30 deneylilik solüsyon hazırlanmış olur.

Bu solüsyon günlük olarak veyahut da en iyisi kullanılacağı zaman hazırlanmalıdır. Bu solüsyonun; rengini kaybetmeğe yüz tutması halinde atılması, yani kullanılmaması icap eder.

Bu deneyde tekrar kullanılacak olan damlalık ve sair cam kapların her sefer, kullanılmadan önce methyl alcohol ile çalkanması icap eder.

İŞLEM :

1) Tüpün 5 cc. işaretine kadar PHOX-PHAX solüsyonundan damlalıklı pipet ile konur.

2) Süt numunesinden 1/2 cc. ilâve edilir ve muhtelif def'alar tüpü alt üst etmek suretiyle karıştırılır.

3) Takriben 37.5 C° de 20 dakika su banyosuna konur.

4) Su banyosundan çıkarılır ve 6 damla CQC solüsyonundan ilâve edilir ve derhal sıkıca karıştırılır.

5) Renk teşekkülü için 5-10 dakika kendi haline terk edilir.

Çiğ süt kesif mavi renk verir. Bundan dolayı her hangi bir mavi rengin teşekkülü pastörizasyonda bir hatanın veya pastörize edilmiş süte çiğ sütün karışmış olduğunu gösterir.

6) Eğer açık mavi bir renk güçlükle farkediliyor ise o taktirde; 3 cc. nötralize edilmiş butyl alcohol ilâve edilir.

Indophenol mavisi, deney tüplerini dört def'a yarım daire kadar alt üst olacak şekilde sür'atle hareket ettirilmek suretiyle ekstrakte edilir. Sonra butyl alcohol'ün ayrılması için 2 dakika kadar düz bir satıh üzerine derhal yatırılır.

Ekstraksiyon ve separasyon kademeleri tekrar edilir.

Bu ekstraksiyon işlemi arzu edilen tarzda icra edilmedikçe, butyl alkol ekstraksiyonu yerine, bir emülsiyon teşekkülü meydana gelir.

Bu emülsiyonu bertaraf etmek için kısa bir santrifüj işlemi kâfi gelir.

Ekstraksiyon tam olarak vukua geldiğinde alkol tabakasının separasyonu temin edilmiş olur.

7) Ekstraksiyonu yapıldıktan sonra husule gelen (separe edilmiş olan) alkol tabakası pastörizasyon kontrolü için kullanılan standard kontrol tüpleri ile mukayese edilir. Bunun için, gün ışığına karşı tutulan tüplerin arkasına plâstik filtre konur. Fakat standardların mavi renkleri ile, numunelerin mukayesesinde, tıpa tıp bir benzerlik arzetmesi aranmamalıdır. Burada ancak yakın bir renk müşahebeti aranabilir.

SONUCUN DEĞERLENDİRİLMESİ :

Uygun bir şekilde ticarî olarak pastörize edilen süt ve kremalara ait bu metodla pastörizasyon kontrolu sonunda renk teşekkül etmez. Bu zaman reaksiyon negatif olarak neticelenir.

Mavi rengin teşekkül etmesi phosphatase reaksiyonunun pozitif olduğunu, dolayısı ile pastörizasyonun usulüne uygun olarak yapılmamış olduğunu gösterir. Bununla beraber hatalı pozitif phosphatas reaksiyonları da görülebilir. Meselâ: 1 — Tüplerin terkibinde fenol tutan tıkaçlarla kapatılması, 2 — Bufferlenmiş maddenin, bayat solüsyonlarının kullanılması, 3 — PHOS-PHAX tabletlerini ihtiva eden tüplerin iyi kapatılmaması, nemli yerde bulundurulması, güneş ışığına maruz bırakılması, sıcakta tutulması, 4 — PHOS-PHAX solüsyonunu hazırlamak için kullanılacak suyun fenol ihtiva etmesi gibi haller hatalı phophatase reaksiyonuna sebep olurlar.

BABEL (1957) SCHARER'in fosfatoz tayini için bildirdiği laboratuvar metodunda, ayıraçların laboratuvarcı tarafından hazırlanabilmesini mümkün görmektedir. Bundan dolayı bu metod hakkında burada bilgi verilmesi faideli bulunmuştur.

Borate Buffer: 28.427 gram Sodium borate ($Na_2B_4O_7.10H_2O$), 900 cc. H_2O içinde eritilir. 3.27 gram NaOH ilâve edilir. Bundan sonra bir litreye tamamlanır.

Buffer Substrate: 0.5 gram crystalline disodium phenyl phosphate; içinde 5 cc. H_2O bulunan 10 X 100 mm. lik küçük bir tüpte eritilir. Buna 0.5 cc. borate buffer ilâve edilir. İyice çalkanır iki damla BQC solüsyonundan damlatılır. İyice çalkanır ve renk teşekkül etmesi için 5 dakika kendi haline terk edilir.

Indophenol; 2 cc. neutral butyl alkol ile çalkanmak suretiyle ekstrakte edilir. Alkolün ayrılmasına müsaade edilir ve bir pipetle alınır ve atılır. Bakiye; 100 cc. borate buffer ile sulandırılır ve yeteri H_2O ile bir litreye tamamlanır.

BQC. Solüsyonu :

4 miligram 2.6 - dibromoquinonechlorimide. 10 cc. methyl alkol içinde eritilmek suretiyle hazırlanır.

Kurşun Asetat Solüsyonu :

50 gram Pb ($C_2H_3O_2$) 3 H_2O, 100 cc. H_2O içinde eritilmek suretiyle hazırlanır.

Sodium Pyrophosphate Solüsyonu:

10 gram $Na_4P_2O_7$. 10 H_2O, 100 cc. H_2O içinde eritilir.

İŞLEM :

Muayene edilecek sütten 1 cc. miktarında alınarak 15 X 125 mm. lik bir deney tüpü içine konur, üzerine 10 cc. buffer substrate'dan ilâve edilir. Bunun da üzerine

0.1 cc. kurşun asetat solüsyonundan konur ve iyice çalkanır. Filtre edilir. Bu filtratın üzerine 0.5 cc. borate buffer'den ilâve edilir. Eğer solüsyon bulanırsa, bir veya iki damla pyrophosphate solüsyonundan damlatılır. Üzerine 2 damla BQC solüsyonundan ilâve edilir. İyice çalkanır ve 15 dakika sonra renk teşekkülü bakımından muayene edilir.

BABEL (1957) ayrıca bir de seri fosfataz deneyi bildirmektedir.

Pastörize edilmemiş sütlerin ve pastörize süte çiğ süt katılmış olup olmadığının tayini bu seri fosfataz deneyi ile imkân dahilindedir.

AYIRAÇLAR :

Neutral n.butyl alkol (Kaynama derecesi 116-118 C°).

Indikatör (2.6 - dibromoquinonechlorimide).

Buffer substrate solüsyonu.

ARAÇLAR :

5.0, 5.5 ve 7.5 cc. hacimlerle derecelenmiş 10 X 100 mm. deney tüpleri.

Damlalıklar.

İŞLEM :

0.5 cc. süt numuncsi 5 cc. bufferlenmiş substrate ile karıştırılır. Çalkanır, 10 dakika 41 C° ye kadar su banyosunda tutulur. Bundan sonra 6 damla indikatör ilâve edilir. İyice karıştırılır ve 5 dakika kendi haline terk edilir. 2 cc. nötral n.butyl alkol ilâve edilir. Her 180 C° lik yarım dairede alkol ayrılması için hava habbelerinin sönmesine müsaade edilecek veçhile tüpü 10 def'a tamamen alt üst etmek suretiyle İndophenol ekstrakte edilir.

Bu sonuncu işlem, bir emülsiyon teşkiline meydan verecek şekilde sür'atli yapılmamalıdır.

Sonuç standard renklerle mukayese edilir.

Deneyin hassasiyet derecesi, işlemin 41 C° de 30 dakikada yapılması ile artırılabilir. Ancak bu reaksiyonların yapılmasında kullanılan ayıraçlar oldukça hassastır. Bu durum TOBIAS (1957) tarafından da açıklanmış bulunmaktadır. TOBIAS (1957) BQC ile Disodium phenyl phosphate'ın vakumlu desikatörde ve buz dolabında saklanması halinde bir sene müddetle kullanılabileceğini bildirmektedir. Eğer bu ayıraçlar vakumlu desikatör kullanılmayıp, sadece buz dolabında muhafaza edilir ise o taktirde bir ay içinde kullanılabilir.

Disodium phenyl phosphate'da buzlukta dahi bir aydan fazla saklanamaz. Çünkü bu süre sonunda Disodium phenyl phosphate'daki phenyl açığa çıkar. Phosphatase deneyi ise phenyl'in mevcudiyetine dayanan bir testtir.

BQC solüsyonunun yapıldığı zaman mavi renk alması icap eder. Esmer renk alması halinde ayıraçın bozulmuş olduğuna hükmedilir. Böyle ayıraçla çalışıldığında hatalı olarak Phosphatase pozitif sonuç alınır.

Son zamanlarda Q fever üzerinde RANSOM ve HUEBNER (1950), LUOTO, WINN ve HUEBNER (1952), ENRIGHT, SADLER ve THOMAS (1956).

ENRIGHT, WALTER, SADLER ve THOMAS (1957), HUEBNER, JELLISON, BECK, PARKER ve SHEPARD (1948), HUEBNER, JELLISON, BECK ve WILCOX (1949), LUOTO, HUEBNER, ve STOENNER (1951), SPICKNALL, HUEBNER, FINGER ve BLOCKER (1947), SHEPARD ve HUEBNER (1948), HUEBNER, JELLISON, ve BECK (1949), JELLISON BELL, HUEBNER, PARKER ve WELSH (1948), BELL, BECK ve HUEBNER (1950), BEEMAN (1950), LUOTO ve HUEBNER (1950), HUEBNER ve BELL (1951) gibi araştırıcılar tarafından yapılan çalışmalar, bu hastalık etkeninin süt indüstrisinde tatbik edilmekte olan DI-UZ (LT-LT) 61.7 C° de 30 dakika ve YI-KZ (HT-ST) 71.7 C° de 15 saniye gibi pastörizasyon metodları ile olan ilişkisinin tetkikine yol açmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı; son senelerde pastörize sütlerin istihlâkine bağlı olarak Amerika'nın batı ve güney batı illerinde Q hummasının yaygın bir hal alması üzerine; Bulaşık hastalıklar, Hijiyen Mühendisliği Servisleri ve Kaliforniya Üniversitesinin Veteriner Hekimliği Fakültesinin iştiraki ile geniş bir araştırma yaptırmıştır. Bu araştırmanın sonunda, hali hazır süt pastörize metodlarının, bu etkeni havi sütlerin pastörizasyonuna kifayet etmediği sonucuna varılmıştır.

ENRIGHT, SADLER ve THOMAS (1956) 'dan müteşekkil bu heyetin çalışmalarına ait sonuçlar 16.Temmuz.1956 tarihinde bütün Amerika eyaletlerine ve hükümetin süt kontrolu otoriteleri ile ilgili bütün şahıslar için bundan böyle 61.67 C° (143 F°) de 30 dakka yapılan DI-UZ pastörizasyonu 65.6 C° (150 F°) de 30 dakika ve 71.7 C° (171 F°) de 15 saniyede yapılan YI-KZ pastörizasyonunun 74.5 C° (166 F°) veya daha yüksek ısıda uygulanmasını âmir bir memorandum hazırlanmış ve ilân edilmiştir.

Süt hijiyen alanında ileri gitmiş olan memleketlerin bu konudaki araştırmalarını ve memleketimiz şartlarını da göz önüne alan OMURTAG (1961), yapmış olduğu çalışmada memleketimiz için pastörizasyon kontrolunda peroxydase deneyinin tatbik edilebileceği 80 C° ye bir dakika arzedilecek pastörizasyon metodunun uygulanmasını tavsiye etmiş bulunmaktadır.

77.8 C° (172 F°) den daha yukarı ısı derecesinde ısıtıldığı bildirilen sütlerin hakikaten bu derecede ısıtılıp ısıtılmadığının tayini

Sütün HTST ve LTLT metodu ile yapılan pastörizasyon derecesinden yukarı ısı derecesine arzedildiği zaman phosphatese test ile pastörizasyon kontrolunu tayin mümkün değildir. Çünkü HTST, LTLT metodlarındaki ısıdan daha yüksek ısıya tâbi tutulan sütlerde mevcut Phosphatase anzimi reaktivasyona düçar olur ve tekrar phosphatase anzimi teşekkül eder. Bu gibi ahvalde phosphatase test ile yapılan pastörizasyon deneyi çiğ sütlerde olduğu gibi pozitif sonuç verir. Bu takdirde sütte mevcut peroksidaz anziminin parçalanmış olup olmadığı aranır. Çünkü peroksidaz anzimi 70 C° de 2.5 saatte, 74 C° de 6 dakikada, 77 C° de 30, 78 C° 15, 79 C° de 6 ve 80 C° de 2,5 saniyede parçalanır.

1 — STORCH TEST :

Bilindiği üzere bu test peroxydase anziminin parçalanması esası üzerine dayanır.

AYRAÇLAR :

1 — Asitlendirilmiş % 0,2 Hydrogen peroxide solüsyonu.

2 — Paraphenylendiamine hydrochloride'in % 2 solüsyonu.

AYRAÇLARIN HAZIRLANMASI :

1. Asitlendirilmiş % 0,2 Hydrogen peroxide solüsyonu.
   1 Kısım % 3 H_2O_2
   14 Kısım H_2O
   Karıştırıldıktan sonra bu solüsyona hacmen % 0,1 nispetinde H_2SO_4 ilâve edilmek sureti ile hazırlanır.

2. Paraphenylendiamine hydrochloride'in % 2 solüsyonunun hazırlanışı:
   1 gr. paraphenylendiamine hydrochloride
   50 cc. sıcak H_2O da eritilir ve filtre edilir.
   (Bu solüsyon ancak iki gün içinde kullanılabilir).

İŞLEMİN YAPILMASI :

Steril bir deney tüpü içine 10 cc. muayene edilecek süt numunesinden konur. Üzerine iki damla 1 No:lu ayıraçtan damlatılır ve karıştırılır. Bunun da üzene iki damla, 2 No:lu ayıraçtan ilâve edilerek tekrar sıkıca çalkanır.

SONUCUN DEĞERLENDİRİLMESİ :

Bu işlemi müteakıp, eğer süt; beyaz rengini muhafaza ederse, bu sütün 77.8 C° de veya bu derecenin üstünde bir ısıya arzedilmiş olduğunu gösterir.

Eğer süt; maviden koyu maviye kadar değişen bir renk alırsa, bu sütün 77.8 C° den aşağı ısıya tâbi tutulmuş olduğu anlaşılır.

2 — ARNOLD TEST :

MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949) ile INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK DEALERS (1936)'in tarif ettiği deney üzerinde çalışan OMURTAG (1961) Arnold deneyinin bu şekli ile uygulanmasından iyi netice alamamasına karşılık, WINTON ve WINTON (1947) un tavsiye ettiği modifiye ARNOLD guaiac deneyinin uygulanmasından daha üstün bir sonuç almış olduğunu bildirmektedir.

Bundan dolayı, burada metod olarak WINTON ve WINTON (1947) tarafından bildirilen ve OMURTAG (1961) tarafından yapılan araştırmada çalıştığı tesbit edilmiş olan Modifiye ARNOLD deneyi tavsiye edilmiştir.

İŞLEM :

10 cc. süt üzerine tüpün kenarından eğik olarak dökülecek şekilde guaiac tentürünün (alkoldeki) % 10 solüsyonundan 0.5 cc. ilâve edilir. Bunun da üzerine % 0.2 H_2O_2 solüsyonundan bir damla ilâve ettikten sonra üç dakika içinde teşekkül eden mavi renk, Peroxydase anziminin tahrip edilmemiş olduğunu, dolayısı ile numunenin ait olduğu süte 77.8 C° de 15 saniyeden aşağıda her hangi bir ısı - zaman işleminin uygulanmış veya bu sütün hiç ısıtılmamış olduğunu gösterir. 77.8 C° de 15 saniye gibi ısı - zaman ilişkisi üstünde bir işlem uygulanmış sütlere ait renk, kahverengi olarak tesbit edilir.

SÜTÜN MİKROBİYOLOJİK MUAYENE METODLARI :

Tabiatın en büyük besin kaynaklarından biri olan sütün gerek kendisi gerek bunların elde edildiği hayvanların ve gerekse bakıcılarının sağlık durumu kontrolden uzak bulundurulacak olursa; bunu istihsal eden, İşleyen ve istihlâk eden insan

topluluğu için ciddî bir tehlike arzeder. Bilhassa bu hastalıklardan Brucellosis'i alanlar hayatta kalırlarsa da ekseriya bu gibi şahısların verim ve hayat aktivasyonları körleşir. Ancak insan sağlığını ciddî bir şekilde tehlikeye düşürmeyen fakat besin maddelerinin terkibini bozarak onları yenmez hale sokan mikroorganizmalar da vardır. Bunlar süt endüstrisinde ekonomik önemi olan mikro organizmalardır.

Sütlerin patogen etken ihtiva etmediği halde, sağlık için zararlı olabilecek dikkatsiz işleme tâbi tutulmaları sonucu, muhtemel bir hastalık etkenini ihtiva edip etmediğini kontrol için bu ürünlerin hijiyenik yönden mikrobiyolojik kontrolleri yapılır. Buna süt ve ürünlerinin hijiyen indeksi mikroorganizmalar yönünden mikrobiyolojik muayeneleri denir.

Sütler vasıtası ile insanlara geçen hastalıklara; hasta hayvan sütleri, sütü besin maddesi olarak işleyen portör insanlar veyahut da temizlikte kullanılan hastalık etkenlerini havi sularla kontamine olmuş sütlerin sebep olduğu daha evvelce bildirilmişti. İşte sütler vasıtası ile insanlara geçen bu hastalıkların diagnostiği için süt veya ürünlerinin mikrobiyolojik muayenelerinden yararlanılır.

Bu suretle; sütlerin mikrobiyolojik muayenesi : I — Süt endüstrisi için indeks olan mikroorganizmaların tayini, II — Süt ve ürünlerinin hijiyenik kalitesini tayin eden mikroorganizmalar yönünden muayeneler ve nihayet, III — Süt ve mamûlleri ile insanlara geçen hastalıkların laboratuvar diagnostik metodları olmak üzere üç şekilde icra edilir.

I — ENDÜSTRİ İNDEKSİ OLAN MİKROORGANİZMALARIN TAYİNİ METODLARI :

Bakteriden bahsedildiği zaman çok kere hatıra bir enfeksiyon gelirse de bir çok ahvalde bu deyim saprofit mikro etkenleri ifade eder. Bu saprofit bakteriyel hayat bazı ahvalde ancak gıda bozulması tevlit edebilecek kadar bir zarar ika etmek kudretinden ileri gidemezler. Buna mukabil bir kısım mikro etkenler ise bugün gıda sanayiinde mühim bir değer taştmakta, bir kısmından da deva olarak faydalanılmaktadır.

Tereyağ sanayiinde kullanılan bakteri florası, aroma üzerinde tesir eden başlıca faktördür. Bundan başka yoğurt imâlinde olduğu gibi mikroorganizmalardan müteşekkil kültürler kullanılmak sureti ile kültüre edilmiş muhtelif süt mamulleri.ain kendi isimleri ile bilinen tenevvüleri meydana getirilmektedir.

Keza peynircilikte bir veya diğer tip bir bakteri veya mikroorganizma kültürü kullanılmak sureti ile çok muhtelif peynirler yapılmaktadır. Meselâ Çedder çiz denen Amerikan peyniri imâl edilirken bunun gaz yapıcı bakterilerle kontamine olmamasına azamî dikkat sarfedilmesine mukabil, İsviçre peyniri imâl edilirken gaz tevdit eden mikroorganizmalar hasseten kullanılmaktadır. Mikroorganizmaların bu faaliyetlerinin kontrol edilmesi bu nev'i istihsallerde birer mecburiyettir. Çünkü İsviçre peyniri imâli esnasında sür'atle teşekkül edecek gaz; peynirin, göz göz delikler ihtiva etmesine, çok yavaş bir gaz teşkili de bir kaç adet fakat hacimce çok büyük göz teşekkülü ile mustahzarın özelliğinin bozulmasına sebep olur.

Keza Kamembert, Rokfort, Blu cîz denen peynirlerin meydana gelişinde rolü olan küflerin süt sanayiindeki değeri büyüktür.

Mikrobiyolojik muayene için süt numunesinin alınması :

a) Açılmamış kaplardan Perakende numune alma : Alınan numunenin 0—4,5 C

arasında muhafaza edilebilmesi icap eder. Bunun için de buz veya diğer soğutucuların konmasına müsait, cidarı bölmeli olan veya sağlam, madenî veya tahta muhafazalara yerleştirilerek sür'atle laboratuvara gönderilmelidir. Numuneler çift olarak alınır, tutanak tanzim edilir ve mühürlenir. Biri laboratuvara gönderilir, diğeri mal sahibi tarafından muhafaza edilir.

b) Güğüm, Tank veya Toplama yerlerinden numune alma : Aliminyumdan yapılmış 60 cm. uzunlukta bir sap ile nihayetinde iç kutru 0.6 cm. olan ve 10 cc. den az süt almayan steril özel kepçe ile, kaplar karıştırılmağı müteakip numune alınır.

c) Memeden numune alma : Memeler ve meme başları iyice yıkanır, temiz bir havlu ile iyice kurulanır, ya her bir meme fussundan ayrı ayrı veya hepsinden birden numune alınır.

d) Pastörize cihazından numune alma : Burada pastörizasyonun muhtelif kademelerinde özel kontrol maksatları için numune alınabilir. Numuneler daima steril şişelere alınır. Alınan bu numunelerin 0—4.5 C° de muhafaza edilmeleri gerekir. Ancak bu numunelerin soğukta muhafazaları esnasında donmamalarına dikkat etmek icap eder.

1 — OXİDASE İMÂL EDEN BAKTERİLER :

CASTELL ve GARRARD (1940)'a göre en çok Pseudomonas ve Achromobacter, Alcaligenes ve Brucella nisbeten daha az ve en az da Aerobacter, Escherichia ve Proteus'lar oxidase hasıl ederler. Keza bu araştırıcılara göre kuvvetli oksidas pozitif olan bakteriler gram negatifdir.

OXİDASE İMÂL EDEN BAKTERİLERİN TAYİNİ :

Petrilere 20 cc. miktarında Nutrient agar dökülür. Bir gece 37 C° de etüvde tersine çevrili terk edilerek kurutulan petrilere; numunelerin. 1/10 ve 1/100 dilisyonlarından ayrı ayrı petrilere 1'er cc. dökülür. Pastör Pipeti ile satha sürme suretiyle yayılır. Petriler tersine çevrili olarak 30 C° de 4 gün üremeğe terk edilir. Tetramethyl - para - phenylendiamine dihydrochloride veya p-aminodimethylaniline hydrochloride in H_2O daki % 0.5 oranında hazırlanan solüsyon ile kolonilerin üzeri örtülür. Agar sathı boya solüsyonu ile örtülmeği müteakip solüsyon derhal dökülür. Bundan sonra petri kutularının kapağı artık tekrar örtülmez ve besi ortamının üzeri açık bırakılır.

Tetramethyl bileşiği ile, Oxidase pozitif olan koloniler koyu mor renk vermelerine karşılık, Dimethyl bileşiği ile oxidase pozitif olan koloniler gül kırmızısı renk verirler. Fakat kesin sonuç vermesinden dolayı Tetramethyl bileşiğinin kullanılması daha everişlidir.

2 — PROTEOLYTİC BAKTERİLERİN FRAZIER'İN SATHI PETRİ USULÜ İLE SAYIMI :

Bu maksat için kullanılan besi yeri, aslında FRAZIER (1926)'in tavsiye ettiği, MOSSEL ve DE BRUIN (1957) tarafından, gıda maddelerindeki Proteolytic bakterilerin sayımı için uygulanan besi yerinin aynıdır.

Besi yerinin terkibi :

Tryptone (Difco)	5 gr.
Yeast extract powder (Difco)	3 gr.

Gelatin (Difco)	4 gr.
Agar	15 gr.
Distile su	1000 cc.

İcap ettiği taktirde bu besi ortamının PH sı K_2 HPO_4 solüsyonu ile 7.0 ye ayarlanır ve 121 C° de 15 dakika sterilize edilir. Sonra petrilere 2 mm. yükseklikte olacak şekilde dökülür. Petrideki ortamın katılaşmasını müteakip, petriler 55 C° lik etüvde 15 dakika kurumağa terk edilir.

PETRİLERİN EKİMİ VE ÜRETME : Ekimi yapılacak besin maddesi; 0.05 cc. inde 5—50 koloni meydana getirecek miktarda mikroorganizmayı ihtiva edecek şekilde bir sulandırmaya tabi tutulur.

Ekim için 0.1 cc. lik, derecelenmiş, steril bakteriyolojik pipetler kullanılır. Bu pipetle alınan dilüsyondan petrideki besi yerinin ortasına 0.05 cc. miktarında konur ve J şeklinde kıvrılmış Pasteur pipeti ile petrideki besi yerinin yer tarafına muntazam bir şekilde yayılır. Ekim materyalinin agar tarafından emilebilmesi için petri beş dakika laboratuvar ısında tutulur. Sonra üremeleri için 31 $\mp$ 1 C° deki etüve 24—48 saat konur.

Total bacteri sayımı ve Proteolytic'lerin tesbiti : Üreme süresinin sonunda total bakteri sayımı yapılır. Total bakteri sayımını müteakip petrinin sathî $HgCl_2$ ve HCI den müteşekkil solüsyon ile örtülür. Bu $HgCl_2$ ve HCI solüsyonu; 15 gr $HgCl_2$ ile 20 cc. saf (38 % lik) HCI'in H_2O ile 100 cc. ye iblâğ edilmesi sureti ile hazırlanır.

Bir kaç dakika sonra petriye ilâve edilmiş ayıraç dökülür ve petrideki agarın sathı musluk suyu ile bir kere yıkanır. Petri üzerinde husule gelmiş olan münferit şeffaflaşmış izler gelatinolytic koloni olarak sayılır.

Bu usul ile, tereyağ, margarine, krema, Kotaj - çiz (cottage cheese) ve olgunlaşmış dayanıklı sosislerin bu maksat için yapılan bakteriyolojik analizlerinden iyi netice alınır. Umumiyetle bu besin maddeleri iyi kalitede iseler 10^{-1} ile 10^{-2} dilüsyonlarının yapılması uygun sonuç verir.

3 — LİPOLYTİC ANZİM HASIL EDEN MİKROORGANİZMALAR :

Bir kısım küfler ile bakteriler hasıl ettikleri anzimle besin maddeleri terkibindeki yağları parçalarlar.

Lipolytic anzim imâl eden küfler arasında Penicillium roqueforti, Candida lipolyticus, Pseudomonas fragi, Schromobacter lipolyticum. Pseudomanas florescens, Serratia marcescens ve bazı Micrococcus'lerdir.

İşte, besin maddelerinden bilhassa terkibinde yağ ihtiva edenlerinin bozulmasında bu mikroorganizmaların önemi çok büyüktür. Bu bildirilen mikroorganizmalar Psychrophyle olduklarından 7 C° gibi düşük ısıda ürediğinden bu gibi bakteriler, besin maddelerinin işlenmeleri esnasında meydana gelen kontaminasyon sonu kolayca çoğalırlar. Bunun sonucu olarak da besin maddelerinde bozulma meydana gelir.

Onun için terkibinde yağ bulunan besin maddelerinde lipolytic mikroorganizmaların tayini önemlidir.

LİPOLYTİC BAKTERİLERİN TAYİNİ :

Bu amaç için iki değişik teknik uygulanabilir:

A — PELTİER, GEORGI ve LINDGREN (1955) tarafından; Nutrient Agar (Beef Extraçt - 3.0 gr., Peptone 5.0 gr., Agar 15.0 gr., H_2O 1.000 cc. PH 7.0) besi ortamına petride sürme suretiyle ekimi tavsiye edilen tekniktir. Buna göre, daha ziyade sıvı yağlardan steril pipetle alınan 0.2-0.3 cc. miktarındaki yağ numunesi Agara sürme suretiyle ekildikten sonra oda derecesinde 4 gün üremeğe terk edilir. Bu süre sonunda sature $CuSO_4$ solüsyonu ile agar sathı örtülüp 10-15 dakika bekletilir. Bu süre sonunda Cu SO_4 solüsyonu dökülür. Lipolytik koloniler yeşilimsi bir renkte görülürler. Bununla beraber PELTİER, GEORGI ve LINDGREN (1955) tarafından bildirilen bu teknik proteolytic bakterilerin ekim tekniğinde bildirilen sulandırma şekli ile birleştirilmek suretiyle uygulanması tarafımızdan tavsiye edilebilir.

B — BABEL (1957) tarafından tavsiye edilen teknik : Burada Lipolytik mikroorganizmalar için aşağıdaki besi ortamı tavsiye edilir.

a — Tryptone Dextrose Meat Extract Agar :

Tryptone	5 gr.
Meat Extract	3 gr.
Dextrose (d-glucose)	1 gr.
Agar	15 gr.
Taze çekilmiş H_2O	1000 cc.

otoklavda eritilir, son pH 7.0 olacak şekilde ayarlanır. (121 C° de 20 dakikada) tersip edilir. Erlenlere 100 cc. miktarında taksim edilir. 121 C° de (15 Lb). 15 dakika sterilize edilir.

b — Yağ Emülsiyonu :

Agar	0.5 gr.
H_2O	100.0 cc.

eritilir. Taze tereyağ (Pamuk yağ veyahutta erime noktası düşük herhangi bir yağdan) 3 cc. ilâve edilir. 121 C°. de 15 dakika sterilize edilir. Soğumakta iken sıkı sıkı çalkanarak emülsiyon haline gelmesi sağlanır.

c — Nile blue sulfate solüsyonu :

0.1 gr. Nile blue sulfate 150.0 cc. H_2O içinde eritilir, filtre kâğıdından süzülür. Nile blue sulfate yerine Sature bakır sulfat solüsyonu da aynen kullanılabilir. Bu takdirde hidrolize olmuş yağ mavimsi yeşil renge boyanır. Mamafih bu deney Nile blue sulfate indikatörü kadar kesin farklılık meydana getirmez.

Lipolytic mikroorganizmaları tayin için işlem : Ekim materyalinin miktarı ve petrilerin ekim tekniği, Proteolytic bakteriler için uygulanan tekniğin aynıdır. Yağın hazırlanan dilüsyonlarından 1/100, 1/1.000, 1/10.000 oranlarında olmak üzere petrilere ekimi yapılır. Dilüsyonlardan steril olarak konmuş her bir petriye. hazırlanış şekli bildirilen yağ emülsiyonlarından 0.5 cc. miktarında konur ve üzerine 45 C° de soğutulmuş total bakteri sayımında kullanılan Tryptone Glucose Beef Extract agar'dan petrilere 10 - 12 cc. miktarında dökülür ve iyice karıştırılır. 5 gün oda ısı-

sında üremeğe bırakılır. Bu süre sonunda petrilerin üstü Nile Blue sulfate solüsyonu ile örtülür. 30 dakika oda derecesinde tutulur. Sonra Nile Blue Sulfate solüsyonu döküllür ve petri dikkatlice H_2O ile yıkanır.

Liypolitic aktivasyon sonu yağı hidrolize etmiş kolonilerin etrafında mavi renk diğerlerinde ise penbe renk görülür.

Nile blue sulfate solüsyonunun hazırlanması: 0.1 gram Nile blue sulfate 150 cc. H_2O içinde eritilir, filtre kâğıdından süzülür, ağzı kapalı renkli şişede saklanır.

4 — PSYCHROPHİLE BAKTERİLERİN TESBİTİ :

Bu amaç için petri usulü ile Total bakteri sayımında kullanılan Tryptone glucose Yeast Exract agar besi yeri ile yine bu amaç için uygulanan teknik tatbik edilir. Ancak inkübasyon şartları değişir. Bundan dolayı da petriler 5 C° de 7 gün üremeğe terk edilir.

5 — THERMODURİC MİKROORGANİZMALAR :

Genellikle pastörizasyon için kullanılan Isı - Zaman işleminde pek çok bakterilerin vegetatif şekilleri tahrip edildiği halde bazı bakterilerin vegetatif şekilleri pastörizasyon işlemine karşı direnirler. Termodurik denen bu çeşit mikroorganizmalar. süt sanayii için önemlidir.

Thermoduric olan bakterilerin sayımı : Muayene edilecek çiğ sütten steril bir tüpe bir miktar süt konur. Lâstikle ağzı sıkıca kapatılır. İçinde termometre bulunan diğer bir tüpe birinci tüp ile aynı seviyede olacak miktar süt konur. Bu tüplerdeki sütlerin ısısı 3 dakikadan az ve 5 dakikadan fazla olmayacak bir süre içinde 61.6 C° ye getirilir. Isısı 61.9 - 62.2 C° arasına regüle edilmiş bir su banyosu içine konur ve mahallî pastörizasyon uygulaması esasına göre 33 - 37 dakika burada tutulur.

Bu süre sonunda, süt numunesini soğutmak maksadı ile derhal 10 C° deki buzlu su içine konur. Bundan 1/10, 1/100, 1/1000 veya ihtiyaca göre sulandırmalar yapılır.

İşlemin bundan sonra kademeleri standard petri sayımındaki metod uygulanmak suretiyle yapılır.

6 — ISIYI SEVEN (THERMOPHYLE TERMOPHİLİC) BAKTERİLER :

Thermoduric bakterilerin süte uygulanan pastörizasyon işleminde yaşayabilmesine mukabil, termofil bakteriler pastörizasyon ısısına dayandıktan mada üreyebilmeleri için de 55 C° gibi yüksek ısı derecesine ihtiyaç gösteririler. Bu bakımdan da Thermoduric bakteriler ile Thermophyle bakterilerin süt sanayiinde birbiri ile karıştırılmamaları icap eder.

TERMOFİL BAKTERİLERİN SAYIMI :

Burada standard petri sayımı metodundan yararlanılır. Ancak inkübasyon işlemi 55 C° de 48 saat olarak uygulanır. Bu yüksek ısıdan dolayı besi ortamının içindeki suyun uçması göz önüne alınarak petrilere 10 - 12 cc. besi ortamı yerine 20 cc. besi ortamı döküllmek icap eder.

7 — ASİT TEVLİT EDEN BAKTERİLERİN TESBİTİ :

Bu maksat için WADE, SMILEY ve BORUFF (1946) tarafından bildirilen besi ortamı kullanılır.

Domates suyu	300 cc.
Yeast Extract	5.0 gr.
Glucose	0.5 gr.
KH_2PO_4	0.5 gr.
K_2HPO_4	0.5 gr.
$CaCO_3$	5.0 gr.
Bromcresol purple (alkoldeki % 1.6 Sol.)	2 cc.
Agar	15 gr.
H_2O	1000 cc.

pH 7.0 ye ayar edilir.

Bu besi ortamında, asit tevlit eden bakterilere ait kolonilerin etrafı, brom cresol purple'dan mütevellit besi ortamının orijinal mor renginin, sarı renge çevrilmiş olarak görülür. Yeteri derecede asit teşekkül ettiğinde $CaCO_3$ münhal tuza çevrilerek, böyle kolonilerin etrafında berrak bir hale meydana getirir.

Alkali hasıl eden koloniler ise, bu besi ortamında üreyen diğer kolonilerden daha koyu mor bir renk asıl ederler.

Ekim ve üretme: Proteolytic bakterilere uygulanan teknik dahilinde yapılır.

8 — LACTOBACİLLUS, STREPTOCOCCUS VE LEUCONOSTOC GİBİ; LAKTİK ASİT TEŞKİL EDEN MİKROORGANİZMALARIN TESBİTİ :

Bu maksat için FABIAN, FULDE ve MERRICK (1953) tarafından tavsiye edilen besi ortamı kullanılır.

a — 8 muhtelif sebze özü filtratı	500 cc.
Tryptose	10 gr.
Lactose	5 gr.
Beef Extract	3 gr.
Brom Cresol Green	0.1 gr.

Karıştırılıp açık otoklavda arada çalkamak suretiyle eritilir. pH 5.7 ye ayar edilir. Şişelere 100 er cc. taksim edilir.

121 C° de 15 dakika sterilize edilir.

b — Agar	20 gr.
H_2O	500 cc.

eritilir, şişelere 100 er cc. taksim edilir. 121 C° da 15 dakika sterilize edilir.

Kullanılacağı zaman 100 er c.c. lik agarlar eritilir ve «a» besi kısmı ile karıştırılıp 45 C° ye getirilir ve petrilere dökülür.

V - 8 sebze özü veya usaresi, CAMPBELL SOUPCOMPANY (—) tarafından; maydanoz, kereviz, domates, pancar, ıspanak, salata, havuç, su teresi gibi sekiz sebze karışımı şeklinde hazırlanmaktadır.

Ekim, proteolytik bakterilerin ekim tekniği dahilinde yapılır.

Laktik asit teşkil eden bakteriler, bu besi yerinde koyu yeşilden, siyaha kadar değişen renkte koloniler verirler. Fazla asit hasıl eden koloniler, uygun ısı derecesinde üretildikten sonra Brom cresol green'i değiştirip, parlak sarı hale teşkil ederler. Az miktarda asit hasıl eden koloniler, daha az renk değişikliği meydana getirirler.

Bacillus, Micrococus ve Sarcinia'lar bu besi yerinde kolaylıkla üreyemezler.

II — SÜTÜN HİJİYENİK KALİTESİNİ TAYİNE YARAYAN MİKROBİYOLOJİK MUAYENE METODLARI :

1 — **Total Bakteri Sayımı** : Sütte total bakteri miktarı veya sütün bakteri muhtevisi gerek sütün kendisinin ve gerekse bundan elde edilen mustahzarın genel durumu, tâbi tutulduğu işlem ve muhafaza şartları gibi muhtelif faktörler ile ilgilidir. Genellikle süt ve mamûllerinde bakteri sayımı tekniğinin, süt ve mamûllerinde arzu edilen veya edilmeyen değişikliklere sebep olan her bir tip mikroorganizma üzerindeki çalışmalar ile ilgili olarak bundan evvelki bahisde bildirildiği veçhile büyük bir önem taşır. Bu maksatla sütte bakteri sayımı muhtelif maksatlar için muhtelif teknikler dahilinde yapılır.

Günlük Total Bakteri Sayımı : Sütün derecelenmesinde, süt kaplarının umumî kontrolünde kullanılır.

Araştırma Sayımları : Bundan evvelki bahisde bildirilmiş olduğu üzere muhtelif mikroorganizmaların süt mamûllerine olan etkileri tetkik edilir. Total Bakteri sayımı ya mikroskobik veya petri metodu ile yapılır. Mikroskobik sayımın bazı üstünlükleri yanında sakıncaları da vardır.

a — **Mikroskobik Sayım** : Mikroskobik metodun üstünlükleri: 1 — Netice çabuk alınır. 2 — Az iş ister. 3 — Az malzemeye ihtiyaç vardır. 4 — Daha ucuzdur. 5 — Mikroskobik preparatlar sabit kayıtlar verir. Yani muayene edilen bir preparat, kaldırılır ve istenildiği zaman her hangi bir sual karşısında tekrar muayene edilebilir.

Bu şekilde sayımı yapılan preparatların üzerindeki immersyon yağı alındıktan sonra, lâmlar uzun bir süre muhafaza edilebilir. Yalnız preparat üzerindeki immersiyon yağını almak için kullanılacak eriticinin saf ve temiz olması, daha evvelce eritici olarak kullanılmamış olması lâzımdır. İşte bu nev'i preparatlarla kayıtlar tutulmak üzere laboratuvarda saklanması bir çok faideler temin etmektedir. Meselâ; her hangi bir zamanda bir itiraz olduğu taktirde, bu preparatların tekrar tetkiki kabil olduktan başka her bir müstahsil için hususi bir kayıt işi görmüş olur. 6 — Bakteri speciesleri hakkında bir fikir elde edilebilir. Fazla miktarda leucocyte yine fazla miktarda streptococcuslerle birlikte bulunursa, preparatı muayene eden tecrübe sahibi olduğu taktirde, mastitis teşhisi konabilir. 8 — Numunelerde preservativ maddeler kullanılabilir. Kısa bir zaman içinde muayene edilecek sütler için formaldehyde gibi preservativ'ler kullanabilir, fakat bu müddet uzarsa ölen bakteriler bilâhara autolyse olacaklarından hatalı neticeler verir. Preservative kullanılmış sütlerde eğer kaymak tabakası kompakt bir hal almış ise, artık bu kremi tekrar bütün sütün içinde eskiden dağılmış olduğu gibi dağıtmak mümkün olmaz. Mikroskobik sayımın sakıncaları: Petri sayımı ile mukayesesinde üstünlükleri olan bu usulün sakıncaları da yok değildir. 1 — Preparatta ekseriya organizmalar gayri muntazam dağılmış olabilirler. Neticede bir kısım saha, bakteri kümeleri ile dolu diğer sahalar ise bomboş kalmış olabilir. Bundan başka bütün mikroorganizmaların boyanma kabiliyeti birbirinin aynı değildir. Bu hal küçük objectif'lerle bakıldığı zaman, bil-

hassa daha büyük müşkülât arzeder. Bundan dolayıdır ki, bir sütten yapılan iki preparat arasında bazı farklar görülebilir. 2— Az bakteri ihtiva eden sütlerde bu metod umumiyetle az kullanışlıdır. Çünkü az bakteri ihtiva eden sütlerde 0.01 ml. gibi temsili süt numunesi olarak kullanılması hataya sebep olabilir. Bu gibi ahvalde daha fazla temsili numune alınması icap eder. Çünkü bu sütlerde bakterilerin preparatta dağılışları gayrı muntazamdır. 3 — Pastörize sütlerde umumiyetle az kullanılışlıdır: Çünkü pastörizasyonla ölmüş olan bakteriler de boya aldıklarından onlarda canlı bakteriler gibi boyanırlar.

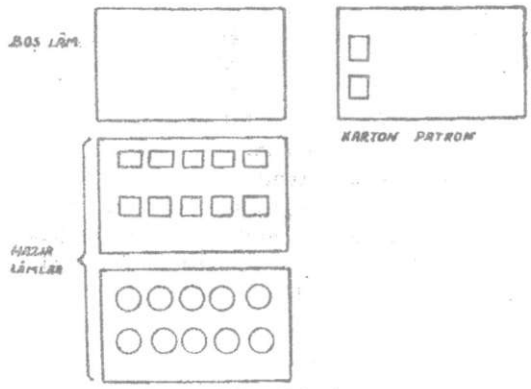
Mikroskobik Metodla Bakteri Sayımı Tekniği : Bu metod mikroskop altında belli hacimdeki bir süt numunesi veya kremanın bir lâm üzerinde kurutulmasını müteakip boyandıktan sonra muayenesi esasına dayanır. Böylece sütlerin sür'atle muayenesini temin eden bu usul ile, numunelerdeki hakiki bakteri sayısının ve sütlerin derecelerinin ve nihayet sütün elde edildiği doku hücrelerinin tesbiti suretiyle gayri hijiyenik sütlerin tayini imkân dahiline girmiş olur.

Pastörize edilmiş olan sütlerin mikroskobik sayımlarında, yüksek miktarda bakteri tesbiti, bu nev'i sütlerin gerek pastörize edilmeden evvel düşük kaliteli olduğunu ve gerekse pastörizasyondan sonraki rekontaminasyonu veyahut da pastörizasyonda ölmeyen bakterilerin sonradan uygun ısıda üreyerek çoğalmış olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Bundan başka direkt mikroskobik muayene ile bakteri nev'ileri ve bunların arzettikleri hususiyetler, süt kaplarının bakterilerle kontamine oluşu mastitis, sütün uygun olmayan bir şekilde soğutulmuş olduğu hakkında ayrı ayrı birer fikir verir. Mikroskobik muayenede umumiyetle coccuslerle birlikte 2 - 6 coccus'den müteşekkil kısa zincirler halinde Streptococcus'lerin görülmesi; sütlerin uygun bir soğutma işlemine tâbi tutulmamış olduğunu gösterir. Bunlar sütün normal olarak asiditesini yükseltecek olan Streptococcus'lerdir. Coccus ve çomaklardan müteşekkil bakteri kümelerinin müşahadesi ise, bu nev'i sütlerin bakterilerle kontamine süt kaplarına sağıldıklarını bildirir. Leukocyte'lerle birlikte uzun zincirler halinde Streptococcus'lerin veya Staphylococcus'lerin görülmesi mastitisi bildirir.

Gerekli Araçlar : 1 — Termometre takriben (—17.5) — (+105) C° ler arasında çalışan hassas termometre. Bu maksat için (—1) ile (+106) C° ler arasında çalışan termometrede kullanılabilir. Bu termometreler zaman zaman kontrola tâbi tutulmalıdır. 2 — Buz dolabı. Numunelerden, preparatlar hazırlanıncaya kadar, bu numunelerin (0) — (4.5) C° ler arasında muhafaza edilmesi lâzımdır. 3 — Lâm: 5 X 11.5 cm. boyutunda olan bu lâmlar, 1 cm² alanında kare veya daire şeklinde 16 veya 24 alan ihtiva eden Şekil (16) daki gibi özel lâmlardır. Bunlar ,boş bir lâm üzerine bu boyutlarda hazırlanmış karton uygulamak suretiyle ve gayet ince cam mürekkep kalemi kullanarak hazırlanabilir. 4 — Pipet: Bunlar şekil (17) de gösterilmiş olup lâma temas ettiği noktadan itibaren 0.01 cc. işaretine kadar 4 - 6 cm. uzunluktadırlar. 5 — Plâtin Öze: Ucu sütü yaymak için kavis şeklindedir. 6 — Kurutma dolabı: 40 - 45 C° de, tozsuz, haşerelerin girmesine mani olan bir kurutma kutusudur. 7 — Boya şişeleri ve boya küveti umumiyetle bakteriyoloji laboratuvarlarında kullanılanlardan farklı değildir. 8 — Mikroskop ve mikroskop lâmbası: Mikroskop oil immersiyon ve tercihan binoküler olmalıdır. Bundan başka bu mikroskobun oküllerinin büyütme kudreti (5 x 6 x veya 6.4 x) ve 10 x (7.5 x8 x 12 x veya 12.5 x) olmalıdır. 9 — Oküler diski: Bununla mikroskop alanı dört eşit parçaya ayrılmış olduğundan, sayım kolaylaşmış olur. 10 — Objektif mikrometresi: Şekil (18) de görülen objektif mikrometresi hakkında, mikroskop alanının hesabı bahsinde bilgi ve-

...mıştır. Boyaların hazırlanması ve kullanılması: 0.6 gr. Sertifiye edilmiş methylene blue chloride üzerine 100 cc. % 95 lik ethanol ilâve edilip 5 dakika çalkanır ve tamamen erimek için arada sırada yine çalkanmak üzere 24 - 48 saat oda derecesine terk edilir. Böylece hazırlanan boya kapağı sıkı bir şişede muhafaza edilir. Bu boyaya asit ve sudan arî boya denir. AWE rumuzu ile gösterilir. Bu boya yine aynı maksat için kullanılan AOM rumuzu ile bilinen Aniline Oil Methylene Blue boyası ile PMB rumuzu ile tanınan Polychrome Methylen Blue boyası ve bunların muhtelif modifikasyonlarına nazaran en üstün olanıdır.

Objektif veya mikroskop alanının hesabı : Direkt mikroskobik sayımda objektif veya mikroskop alanının bilinmesi icap ettiğinden bu maksat için kullanılacak olan bir mikroskobun, mikroskop alanının hesap edilmesi icap eder. Bunun için objektif mikrometresi denen lâmlardan yararlanılır. Bu lâmlar şekil (18) de görüldüğü gibi taksimatlandırılmışlardır. Buradaki iki büyük çizgi arası 0.1 mm. dir. Bu iki büyük çizgi arasındaki 0.1 mm. lik mesafede 10 taksimatına bölünmüş olduğundan böylece her bir bölüm 0.01 mm. eder. Buradan da anlaşıldığına göre bu lâmda ki iki milimetre uzunluğundaki bir çizgi üzerinde 200 eşit bölüm vardır. Bu lâm mikroskobun tablası üzerine yerleştirilerek mikroskobun en küçük objektifi ile bu taksimat merkezileştirilir.



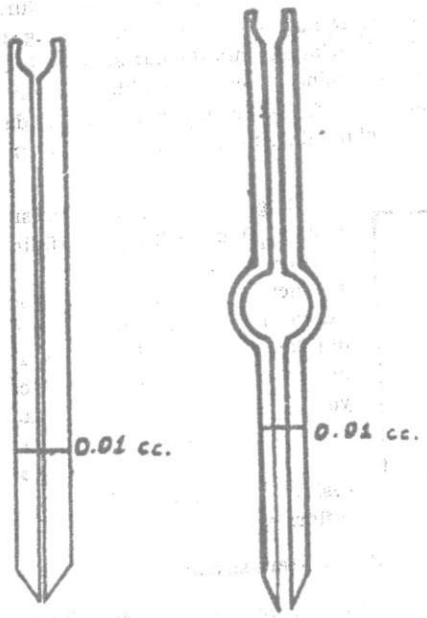
Şekil (16) : Lâmlar

Kullanılacak olan mikroskobun oil immersiyon objektifi lâm üzerine çevrilir. Lâm üzerine bir damla sedir yağı konur görme alanı ayarlanır. Sonra objektif mikrometresinin sol tarafındaki en büyük çizgi mikroskop alanının kenarına dikkatlice temas ettirilir. Burasını «A» temas noktası olarak kabul edersek, buradan itibaren mikroskop alanının çapı istikametinde «A B» hattı arasında kalan 0.01 mm. lik çizgiler sayılarak mikroskop alanının çapı tesbit edilmiş olur. Şekil (16) da görüldüğü üzere, misâl olarak 16 adet küçük çizgi sayıldığını kabul edersek, mikroskop alanı çapının 0.16 mm. olduğu bulunmuş olur.

Daire alanı : Mikroskobun alanı $= \pi \cdot r^2 = 3.1416 \times 0.08^2 = 0.0002$ cm². Böylece bu mikroskobun alanı tesbit edilmiştir.

Şekil (14) de görülen 0.01 cc. taksimatlı BREED'in pipetleri ile iyice çalkalanmış süt numunesinden 0.01 cc. miktarında süt alınır. Bir cm² lik alan üzerine dikkatlice aktarılır. Son damlanın da pipetden aktarılmasını temin için pipet ile bu 1 cm² lik alana itina ile temas edilir. Bundan sonra ucu kavisli plâtin şze ile bu alan içinde homogen bir şekilde yayılır. Eğer her numuneyi aktarmayı müteakip pipet distile su ile iyi bir şekilde derhal yıkanırsa müteakip numuneler için sterilize edilmeğe lüzum kalmadan aynı pipet yine kullanılabilir.

Preparat'ın hazırlanması ve boyanması : Lâmlar üzerindeki 1 cm² lik alanlara



Şekil (17 : BREED pipetleri

yayılmış olan 0.01 cc. süt numunesi, bakteri üremesine meydan vermeyerek bir süratle 40 - 45 C° lik ısıtma kutuları üzerine 5 dakika düz bir şekilde toz ve sineklerden mahfuz olarak kurutulur. Buradaki kurutmada ısı derecesinin önemi büyüktür. Preparat süratle kurutulacak olursa, preparatın tâbi tutulacağı müteakip işlemler esnasında, preparatda, çatlaklıklar meydana gelir ve kurumuş olan süt, lâmdan düşer. Preparat iyice kurutulduktan sonra, berrak xylol veya herhangi uygun bir eritici içinde 1-2 dakika bırakılır. Bundan sonra eriticiden çıkarılır, süzülerek havada kurutulmağa terk edilir. % 90 lık alkole 1-2 dakika daldırılarak tesbit edilir. Alkol süzüldükten sonra preparat baş aşağı veya yan yatırılmak suretiyle boya mahlulü içine daldırılır. Preparatı, hava habbelerinden kurtarmak için lâm dikkatlice aşağı yukarı bir kaç def'a boya mahlulü içinde hareket ettirilir. Bu suretle boya solüsyonuna daldırılmış preparat 1-2 dakika terk edilir. Çıkarıldıktan sonra bir an süzülmeye terk edilir ve akmakta olan musluk suyu altında boyaların fazlası giderilinceye kadar hafif hafif aşağı yukarı ve yan yönlerde hareketler verilerek tutulur. Preparat süzülmeye ve havada durmağa terk edilir. Böylece Froti muayeneye hazır hale getirilmiş olur.

Preparat'ın muayenesi ve bakteri sayımının hesabı : Lâm üzerine bir damla immersiyon yağı konduktan sonra, immersiyon objektifi ile uygun bir sıra takip etmek suretiyle 50 ayrı mikroskop alanındaki bakteri veya bakteri kümeleri yekûnu tesbit edilir. Daha evvelce bir mikroskop alanının 0.2 mm. ² olduğu bildirilmişti. Buna göre muayene edilen süt numunesi = 0.01 cc. Aslında 1 cc. deki sütte mevcut bakteri miktarına oranlanacaktır. 0.01 cc. lik numune süt 1 cm² alana yayılmıştır. 50 adet alanda sayılan bakteri yekûnunu «A» ile gösterelim. Sayılan objektif alanı 50 idi. Buna göre 1 cm² lik alandaki objektif alanı sayısı = 1/0.0002 = 5000 dir. Bundan sonra mikroskop faktörünün hesabı gerekir. Mikroskop faktörü = 5000X100 X A/50 = 10.000 dir. Bu suretle mikroskop faktörü tesbit edildikten sonra 1 cm³ sütteki bakteri adedinin tayini için 50 mikroskop alanındaki bakteri yekûnunun 10.000 ile çarpımı gerekir. Buradaki mikroskop faktörü 10.000 olarak bulunmuştur.

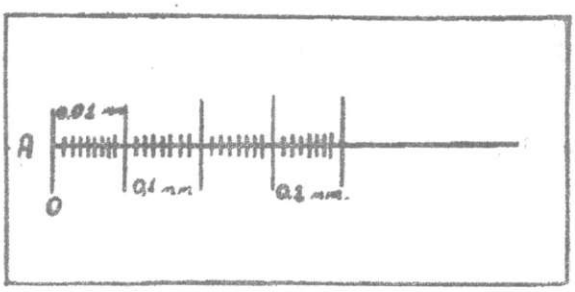
1 cc. sütteki Bakt. = 50 adet mikroskop alanındaki Bakt. adedi X 10.000

b — Petri sayımı: Bu da iki usulde yapılabilir. 1 — FROST'un küçük plak metodu

2 — Standard petri sayımı.

1 — Frost'un küçük plâk metodu veya mikroskobik olarak koloni sayma metodu ile sütte bakteri sayımı: Alet; Şekil (17) de görülen 4 cm² lik örnek kâğıt 90—95 C° ye ayarlı elektrik ocağı plâğı, 0.1 cc. lik kapasiteli ve 0.01 cc. lik taksimatlı pipet, lâm, agar besi yeri, 47-45 C° lik su banyosu, 32-35 lik Etüv. Thionin boyası, içinde su bulunan ve cam çubukları havi petri kutusu kapağı.

İşlem: Örnek kâğıt ile adî lâm üzerinde 4 cm² lik iki kare veya daire çizilir. Lâm, alevden geçirilmek suretile sterilize edilir ve 45 C° lik su banyosuna oturtulur. 0.05 cc. lik süt numunesi 4 cm² lik alana aktarılır. Derhal 45 C° de bulunan agar besi yerinden 0.05-0.1 cc. miktarında alınır ve lâm üzerindeki süt ile karıştırılır. Donar donmaz, içinde su bulunan petri kutusu kapağı içindeki cam çubuklar üzerine oturtulur. Sistem 32-35 C° lik etüve 8 saat müddetle terk edilir. Bu zaman sonunda râtıp petri kutusundan alınıp 90-95 C° lik elektrik plâğı üzerine kurutmak için oturtulur.



Şekil (18 : Objektif mikrometresi

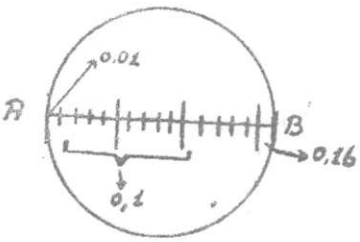
1 gr. Thionin 400 cc. sıcak H_2O de eritilip, süzülür, soğutulur, 20 cc. Glacial acetic acid ilâve edilerek hazırlanan boya mahlulü içine 15 dakika daldırılır. Su ile yıkanır ve muayene edilir. 1 cc. ye tamamlanacak şekilde sayımı hesap edilir. Bu metodun çabuk sonuç almak ve az besi yeri kullanmak gibi avantajları vardır.

Agar Plâk (Standard petri) sayımı metodu ile total bakteri sayımı :

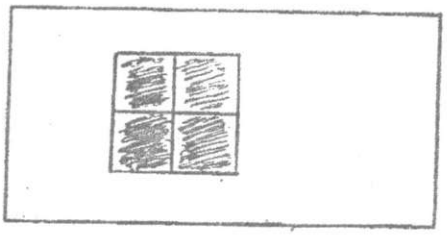
Araçlar: 32 C° lik etüv, steril petri kutuları, steril 1.1 cc. lik pipetler, kübek (Quebec) koloni sayacı, 150 cc. kapasitelik sulandırma şişeleri.

Solüsyonlar ve Besi Yeri :

Sulandırma mayii'nin hazırlanması: Bu amaç için klorlanmamış adî su kullanılır. Klorlanmış veya mikrooranizmalar için toksik etkisi olan sular kullanılamaz. Distile suyu da doğrudan doğruya kullanmak doğru değildir. Buna göre klorlanmamış su bulunmadığı ve H_2O kullanılması zorunluluğu olduğu hallerde Bufferlenmiş H_2O kulanılması gerekir. Bunun için Stok Buffer Solüsyonu hazırlamak lâzımdır. Stok Buffer Solüsyonu: 34 gr. Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) 500 cc. H_2O da eritilip, 175 cc. 1 Normal NaOH solüsyonundan ilâve edilip H_2O ile 1 litreye tamamlanır ve pH 7.2 ye ayarlanır. Sulandırma solüsyonunun hazırlanması: Kaynatılıp soğutulmuş 1000 cc. H_2O ya 1.25 cc. Stok Buffer solüsyonu ilâve edilmek suretiyle yapılır.

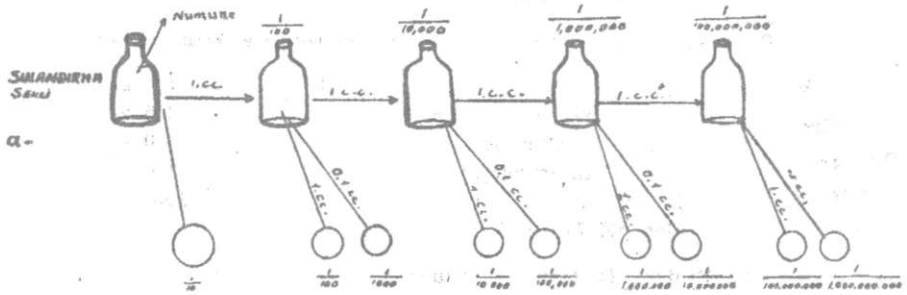


Şekil (19) : Mikroskop alanı

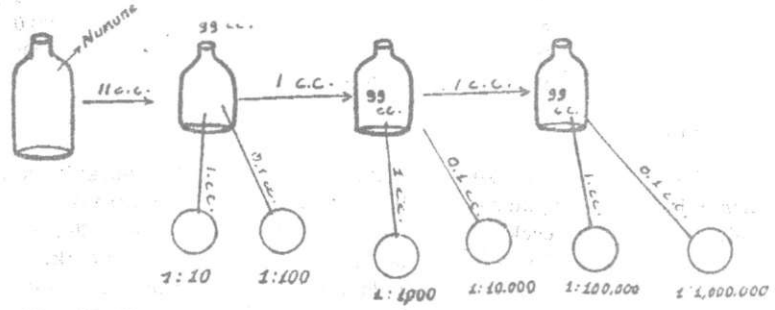


Şekil (20) : FROST'un 4 cm² lik örnek kâğıt.

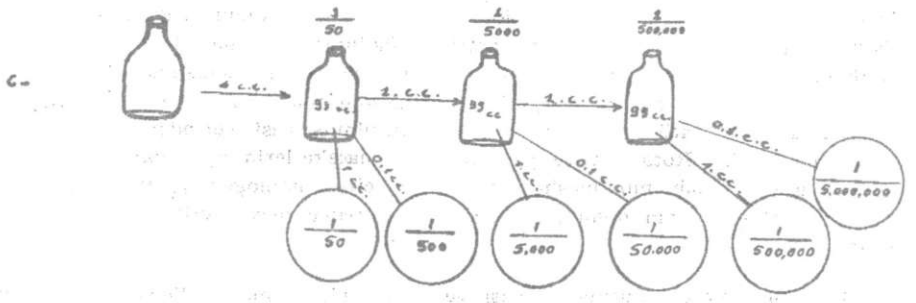
DİLÜSYONLARIN HAZIRLANMASI :



a) Şekil (21) : 1 cc. numune almak suretiyle yapılan sulandırma metodu.



b) Şekil (22) : 11 cc. miktarında numune almak suretiyle yapılan sulandırma metodu.



c) Şekil (23) : 1/50 nin 10 ar misli artırılması suretiyle sulandırma,

Dilüsyonlar, şekil (21), (22) ve 23) de görüldüğü gibi üç şekilde hazırlanabilmektedir.

Kullanılan Besi Yerleri ve Hazırlanmaları : Bu amaç için 1933 den 1949 a kadar Amerika Birleşik Devletlerinde resmî besi yeri olarak Nutrient Agar kullanılmış olup, bu tarihten 1 Kasım 1953 tarihine kadar standard petri sayımında, yağsız süt ihtiva eden Tryptone - Glucoze - Sığır eti hülâsası - Sütlü Agar besi yeri kullanılmış, bu tarihten itibaren de 1 — Petri sayımı Agarı (Tryptono'lu Glucoselu Maya'lı Agar) veya 2 — Milk Protein Hydrolysate Glucose Agarı gibi besi or-

tamları kullanılmağa başlanmıştır. Bu besi ortamları terkiplerinden de anlaşıldığı veçhile, yağsız süt ihtiva etmemektedir.

1 — Petri sayımı Agar besi yeri (Tryptone Glucose Yeast Agar) :

Peptone - Bacto Tryptone, B-123	5.0 gr.
Yeast Extract Bacto B-127	2.5 gr.
Dextrose (Glucose)	1.0 gr.
Agar Bakteriyolojik	20.0 gr.
Distile Su	1000 cc.
Son pH 7.0 ∓ 0.1	

2 — Milk Protein Hydrolysate Glucose Agar BBL-298

Milk protein Hydrolysate, BBL 291	9.0 gr.
Glucose (Dextrose)	1.0 gr.
Agar (Bakteriyolojik)	20.0 gr.
Distile su	1000 cc.
Son pH 7.0 ∓ 0.1	

Yapılışı :

Süt numunesi ve sulandırmaların yapıldığı ağzı burgulu kapaklı cam şişeler her dilusyonun yapılmasını müteakip 25 - 30 defa muntazam bir şekilde, kol, dirsekten hareket edecek şekilde aşağı, yukarı olmak üzere 30 - 40 cm. mesafe içinde sıkıca çalkanır. Her sulandırma şişesi çalkalanmağı müteakip, sulandırma şemasında bildirilen miktarlar dahilinde steril petri kutularına konur. Günlük sayımlar dışında yapılan petri sayımı çalışmalarında aynı dilusyon iki ayrı petriye konur.

Sulandırılmış şişelerden petrilere ilâvelerin yapılması ve besi yerinin petrilere dökülmesi için geçecek zamanın 15 dakikadan fazla olmaması mecburidir. Aksi halde petrilerde elde edilecek bakteri sayımı. esas numunedekinden fazla çıkar. Sayımı yapılacak süt numuneleri, petriye dökülünceye kadar 4.4 C° (40 F°) den aşağıda muhafaza edilmelidir. Dilusyonların yapılması esnasında pipetler 1 - 1,5 cm. den daha derine batırılmamalıdır. Dilusyonlardan 0.1 ve 1 cc. ilâve edilmiş petriler üzerine eritilmiş ve 45 C° ye soğutulmuş besi yerinden 10 - 12 cc. miktarfında dökülür. Rotasyon ve yan yönlerde hareketlerin aynı zamanda yapılması ile sulandırılmış süt numunesinin besi yeri içinde homogen yayılması temin edilmiş olur. Besi yerinin donmasını müteakip petriler ters çevrilerek etüve 48 + 3 saat terk edilir.

Kontrol: Petri kutuları, besi yeri ve sulandırma solüsyonunun sterilite kontrolu için şahit hazırlanması lâzımdır. İnkübasyondan sonra petriler koloni sayıcı alet ile sayılırlar.

Okuma : Her dilusyona ait petrilerdeki bakteri sayımı, sulandırma emsali ile çarpılarak bulunur. Ancak petrilerde sayılacak koloni adedinin 30 - 300 arasında olması gerekir. 30 dan az ve 300 den fazla koloni ihtiva eden petrilerin sayımı yapılmaz. Bu taktirde aynı müesseseye ait müteakip numunelerin sulandırmaları 30 dan az ve 300 den çok oluşu nazarı itibara alınarak yapılır. Etüve konacak petri adedi âzami dereceye varmamlı ve etüvün nisbî rutubetinin arzu edilen derecede olması için dökülmeyecek bir kap içinde su bulundurulmalıdır. Petriler etü-

vün yan yüzeylerinden ve diğer petrilerden 2.5 cm. mesafeden daha yakın konmamalıdır.

Bu metoddaki hata kaynakları :

Burada hata kaynakları; 1. Bakteri kümelerindeki hücre adedinin değişik olması, 2. Besi yerinin terkibinin, reaksiyonunun veya oksijen durumunun veya üretme ısısının bir kısım bakterilerin görebileceğimiz büyüklükte bir koloni teşkil edememeleri, 3. Kolonilerin sayımında hataya düşülmesi, 4. Sulandırma veya petriye dökülmelerde alınan numune miktarlarında dikkatli hareket edilmemesi, 5. İşlemin takip edilmesi icap eden şekilde yapılamaması, 6. Hatalı Sterilizasyon gibi muhtelif sebeplerden doğabilir.

2 — Koliform (Escherichia - Aerobacter) grubu mikroorganizmalar, önemi ve sayılmaları : Koliform grubu mikroorganizmalar; fekal veya nonfekal menşeli, laktozu gaz teşkil ederek fermente eden, spor vermeyen aerop veya fakültatif anaerop, gram negatif bakterileri ihtiva eder. Koliform grupu tâbiri Escherichia-Aerobacter gurubu mikroorganizmaları içine alan bir ifade olmasına rağmen, bu grubu çerçeveleyen tarif; diğer bakteri generasının laktozu fermente eden species'lerini de ihtiva eder.

Bu tip mikroorganizmaların süt veya mamûllerinde bulunuş oranları, bu mamulün hijiyenik durumu, istihsali esnasındaki işlemi ve muhafaza şartları hakkında fikir verir. Şöyle ki; bu genusdaki bakteriler çiğ halde bulunan veya kontamine olmuş pastörize sütlerde «ropy» veya «slimy» fermentasyon denen ve sütün özlü yapışkan bir hal almasına sebep olurlar. Mamafih bu hali; alcaligenes viscosus denen Achromobacter familyasinden Alcaligenes takımına ait bir nev'i ile Micrococcus cremoris viscosis, micrococcus pituitoparus ve Micrococcus Freudenreichii gibi bakteriler de yapar.

Koliform grupu mikroorganizmaların tayini, gerek çiğ ve gerekse pastörize edilmiş süt ve kremalarda ayrı birer önem taşır.

Çiğ süt ve çiğ kremalarda koliform grupu mikroorganizmaların önemi : Çiğ sütlere koliform grupu mikroorganizmaların girişi, kirli süt kapları ve sağım makinaları gibi araçlarla olursa da çoğunlukla bunlar sütün elde edilişi ve işlenme tarzı ile ilgilidir. Bu suretle istihsal esnasında süte karışan az miktar koliform grupu mikroorganizmalar; diğer mikroorganizmaların üremesi için gerekli olan şartlarda aynı şekilde süratle çoğalırlar. Ancak hijiyenik şartlar altında istihsal edilen sütlerde koliform grupu mikroorganizmaların bulunması, doğrudan doğruya bu nev'i süt hayvanlarının meme enfeksiyonlarından şüpheyi çeker. Bununla beraber az miktar koliform grupu mikroorganizmaları ihtiva edecek şekilde istihsal edilmiş olan sütler, hijiyen şartlarına dikkat edilerek işlenirlerse, bu nevi sütlerin hem bakteri yükü ve hem de koli dansitesinin düşük bulunmamasında bir sebep yoktur. Çiğ sütlerde koliform grubu mikroorganizmaların bulunması muhtelif sebeplere bağlı olduğundan ve süte dahil oldukları andan itibaren uygun olmayan şartlarda bile sür'atle üreme yeteneklerinden dolayı bunların tesbiti halinde buna ait kontaminasyonun orijinini tâyine imkân yoktur.

Koliform grupu mikroorganizmaların sayılarının tâyininde; duruma göre tüp veya petri metodlarına baş vurulur. Bu hal daha ziyade koliform grupu mikroorganizmaların dansitesine bağlı olduğundan, muayeneyi yapacak olan besin kont-

rolu mütehassısı tarafından kararlaştırılır. Çoğunlukla rekontaminasyon halleri tüp metodu ile daha dakik olarak tesbit edilir. Tüp metodu kullanıldığı takdirde sonuç: Coliform grubu mikroorganizmaların âzami muhtemel sayısı / 100 cc. veya 100 gr. (Coliform grupu mikroorganizma A.M.S. / 100 cc. - 100 gr.), (Coliform M.P.N. / 100 cc. 100 gr.) şeklinde ifade edilir. Tâyin edilecek coliform grupu mikroorganizma miktarının çokluğu halinde petri metodunun uygulanması tavsiye edilir.

Sütlerdeki coliform grupu mikroorganizma miktarının Amerika Birleşik Devletleri süt kontrolu mevzuatı gereğince değerlendirilmesi: Pastörize makinasından doğrudan doğruya alınan pastörize süt numunelerinde coliform bakteri dansitesi genellikle 0.01 cc. (1/100 cc.) den az olmalıdır. Uygun şekilde pastörize edilmiş ve şişelenmiş sütlerdeki coliform bakteri dansitesi 1/1 cc. veya 100/100 cc. den az olacak ve bu nev'i şişelenmiş pastörize sütlerdeki coliform dansitesi tüketicinin eline geçinceye kadar bu durumunu muhafaza edecektir. Amerika Birleşik Devletleri'nin 1953 tarihli Milk Ordinance and Code'una göre «coliform sayımında, son alınan dört numuneden üçündeki miktar 10/1 cc. den fazla olmayacaktır» şeklinde kayıtlıdır. Bu gayet mülayim ve müsamahakâr bir kanundur. New York şehrinin bu hususla ilgili kanunu yazın 1/1 cc. ve kışın ise 0.1/1 cc. yani 10/100 cc. olarak bir çok senelerden beri uygulanmaktadır. Kanada'nın Quebec şehrinin pastörizasyonla ilgili mevzuatına göre; pastörize sütlerde toplanan son dört numuneden üçündeki coliform bakteri miktarının 50/100 cc. den fazla olmaması bildirilmektedir. Bugün pastörize sütlerle pastörize kremalara aynı coliform sayım standardının uygulanması kabul ledilmiştir. Sertifiye çiğ sütlerde coliform için kabul edilen standard, 10/1 cc. denfazla olmayacaktır. Sertifiye pastörize süt veya sertifiye edilmiş sütten pastörize edilmiş olan sütün ihtiva edeceği coliform standard; çiğ halde iken 10/1 cc. den ve tüketiciye sevkedileceği âna kadar ise bu miktar 1/1 cc. den fazla olmayacaktır. Pastörize edilecek çiğ sütlerdeki coliform bakterilerin dansitesine ait standard geniş olarak uygulanmamakla beraber Amerika'nın New Hampshire Eyaletinde 100/1 cc. den fazla olmayacaktır, şeklinde kabul edilmiştir.

Kültüre edilmiş süt mamulleri için, tüketicinin eline geçinceye kadar, kontrol edilen dört numuneden bir tanesindeki coliform bakteri miktarının Amerika Birleşik Devletleri süt kanununda 10/1 cc. den fazla olmıyacağı kaydı konmuştur. Bundan amaç bazı patogen bakterilerin bu çeşit mamullerin tâbi tutulduğu ısı derecesinde veya düşük pH derecelerinde ölmedikleri için, mümkün olduğu kadar az miktarda coliform bakteri ihtiva etmelerini sağlamaktır.

Cedvel (10) da Amerika Birleşik Devletleri süt kanunlarında süt ve kremaların derecelendirilmesi ile ilgili Bakterijolojik standardlar görülmektedir.

	1 cc. sütteki bakteri			1 cc. sütteki coliform	
	Çiğ halde iken		Pastörizas-yondan sonra	Çiğ halde iken	Pastörizas-yondan sonra
	Petri usulü ile	Direkt mik-roskopi usul			
Sertifiye çiğ süt	10.000	10.000		10	—
Sertifiye pastörize süt	10.000	10.000	500	10	1
Çiğ olarak istihlâk edilecek A dereceli süt	50.000	50.000		—	—
A dereceli pastö-rize süt	200.000	200.000	30.000	—	10
A dereceli pastöri-ze krema	400.000	—	60.000	—	10
B dereceli pastöri-ze süt	1.000.000	1.000.000	50.000	—	10
B dereceli pastöri-ze krema	2.000.000	—	100.000	—	10
C dereceli pastöri-ze süt	x	—	x	—	x
C dereceli pastöri-rize krema	x	—	x	—	x

Cetvel (10) : Amerika Birleşik Devletlerinde çiğ sertifiye, pastörize sertifiye, Çiğ A dereceli ve Pastörize A ve B dereceli süt ve kremalar için uygulanan Bakteriyolojik Standardlar.

1952 tarihli Türkiye Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığının gıda maddelerinin kontrolu ile ilgili tüzüğün pastörize sütlerle ilgili II nci kısmındaki 27. maddesinde; (... 100 cc. de coli basili ürememe si ve santimetre mikabındaki saprofit kteri adedinin de 20.000'i geçmemesi ve insan için zararlı bakterilerin veya onların ifraz maddelerini (toksinleri) ihtiva etmemesi lâzımdır» şeklinde kayıtlı hükümdeki total bakteri miktarı bilâhare «1 cc. sütte 50 000 den az olacaktır» şeklinde değiştirilerek uygulama safhasına sokulmuş ve Sağlık Bakanlığı tarafından yeniden hazırlanan Gıda Tüzüğü tasarısında, bu miktar, «1 cc. sütte 30.000 den az olacaktır» şeklinde kaydedilmiştir.

COLİFORM (ESCHERİCHİA - AEROBACTER) GRUBUNA AİT MİKROORGANİZMALARIN TAYİNİ İŞLEMİ

Bu amaç için sıvı besi ortamlarından yararlanılarak ihtimalî deney uygulandığı gibi katı besi ortamları da kullanılabilir. Pastörize makinesinden doğrudan

(x) Limitsiz

doğruya alınmış süt numunesinde, pozitif ihtimali test veren mikroorganizmalar için, çoğunlukla pekiştirme deneyinin uygulanması gereksizdir. Bundan dolayı, pastörize süt mamullerinin coliform grubu mikroorganizmaların mevcudiyeti bakımından günlük ve resmî kontrolunda ihtimalî deney uygulanmakla yetinilir. Esasen, Amerikan tıbbî süt komisyonu pastörize edilmiş sertifiye sütte coliform organizmaların tâyini için sadece ihtimalî deneyi tavsiye etmekte olup, pekiştirme deneyinin uygulanmasını gereksiz bulmaktadır. Pekiştirme deneyi daha çok suların standard metodla muayenesinde uygulanmaktadır. Süt ve mamullerinde ise bu pekiştirme deneyinin yapılması gereksizdir. Ancak; şüpheli kolonilerin, Coliform bakteri tiplerinin tâyini arzu edildiğinde tamamlayıcı deneye başvurulabilir.

İçinde lactose'dan gayri diğer karbonhydrate'ların bulunduğu numuneler için, tamamlayıcı deney veyahutta lactose'u fermente edenler, gaz teşkil ettikleri tüplerden veya katı besi yerindeki tipik kolonilerinden lactose'lu tüplere pasaj yapmak suretiyle pekiştirme deneyi uygulanır.

YAKLAŞIK COLİFORM TESTİ

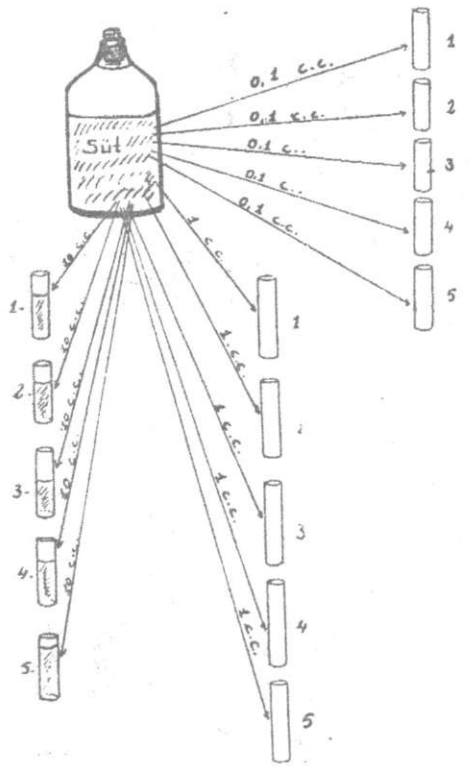
A — Sıvı besi ortamında : Bu amaç için Brilliant green lactose peptone bile (% 2) veya formate ricinoleate lactose peptone buyyon sıvı besi ortamlarından birisi kullanılır.

Brilliant Green Lactose Peptone Bile (% 2): Bu besi yeri 1/75 000 oranında brilliant green ve % 2 oranında kurutulmuş veya % 20 oranında taze safra ihtiva eder.

Besi ortamının terkibi: 1 — Peptone 10 gr. 2 — Lactose 10 gr. 3 — Sığır safrası (taze 200 cc.) kuru 20 gr., 4 — Brilliant green (% 0.1 solusyonu) 13.3 cc. 5 — H_2O 1000 cc.

Hazırlanışı : Peptone ve lactose 500 cc. distile su içinde eritilir. Safra da 200 cc. distile su içinde ayrı olarak eritilir (Taze sığır safrasının pH'sı 7.0'dan aşağı olmalıdır). Bu her iki madde H_2O ile 975 cc.'ye tamamlanır. pH'sı 7.4'e ayar edilir. Brilliant green ilâve edilir. Hacmı 1000 cc. ye tamamlanır. Pamuktan süzülür. 1 cc. veya daha az numuneler için, içinde gaz tüpleri ihtiva eden deney tüplerine 10 cc. miktarında olmak üzere taksim edilir. Eğer numuneler 10 cc. veya daha fazla miktarlarda ekilecekse o taktirde bu besi ortamının ana maddelerinin orijinalindekinin 1.5 misli olması gerekir. Bu 1.5 misli oranında hazırlanmış besi yerinden, yine içinde gaz tüplerini ihtiva eden deney tüplerine 20 şer cc. miktarında taksim edilir. 121 C° de 15 dakika sterilize edilir. Sterilizasyondan sonraki reaksiyonun pH 7.1 den aşağı ve 7.4'den yukarı olmaması gerekir. Reaksiyonun tâyininin cam elektrotlu pH metrelerle yapılması tavsiye edilir. Eğer bu besi ortamı dehidre halde kullanılacaksa bir veya daha az cc. süt numuneleri için 1 litre suya 40 gr. ve eğer 10 cc. veya daha fazla süt numunesi içinse litreye 60 gr. bu kuru besi ortamından ilâve edilerek hazırlanır. Bu besi ortamının deney tüplerine 20 cc. miktarında taksim edilmesi gerekir.

Formate Ricinolate Lactose Peptone Buyyonu : 1 — Peptone 5 gr., 2 — Lactose 5 gr., 3 — Sodium formate 5 gr.; 4 — Sodium Ricinoleate 1 gr. 5 — H_2O 1.000 cc.



Şekil (24) : Numuneye ait sütün mütakip üç ondalık hadlerde 5 şer tüpe ekimi.

Hazırlanışı : Besi ortamının bu maddeleri 1.000 cc. H_2O ya konur. Eriyinceye kadar ısıtılır. 1.000 cc ye tamamlanır ve sterilizasyondan sonra pH'si 7.3 - 7.5 olacak şekilde ayarlanır. Besi ortamı aynen Brilliant green lactose peptone bile (% 2) besi ortamının hazırlandığı esaslar dahilinde taksim ve sterilize edilir.

En yüksek yaklaşık sayımın tâyini işlemi: Numune sütün kalitesi esas alınarak birbirini takip eden üç ondalık kesir üzerinden ekimleri yapılır. Bu. ya 10 cc. 1 cc. ve 0.1 cc. olarak ekilir, yahut da numuneden 1 cc. alınarak ekilir. Sonra da 0.1 cc. ekilir ki bu suretle de 1.00; 0.1 ve 0.01 ondalık hadleri elde edilmiş bu iki ayrı oranlardaki ondalık hadler ilerde görüleceği üzere ayrı ayrı değerlendirilir.

Numuneye ait sütün, birbirini takip eden üç ondalık haddin her birinden ayrı ayrı beşer tüpe ekim yapılır. Bu husus şekil (24) de görülmektedir.

Tüpler, 48 saat 35 C° lik etüve konur. Bu süre sonunda gaz tüplerinde gazın teşekkül ettiği numuneler ihtimalî pozitif olarak değerlendirilir. Her bir hadde ait tüplerin gösterdiği sonuçlara göre, numunenin 100 cc. na ait coliform grubu bakterilerin âzamı ihtimalî sayısı cedvel (10) deki esas dahilinde tesbit edilir.

Ancak Cedvel (11) deki değerler 10, 1, 0.1 cc. numuneler için sabit olup, 1, 0.1 ve 0.01 cc. miktarlarındaki aşarî hadler için bu değerler 10 mişli daha fazla olarak tesbit edilir. Meselâ; Cedvel (12) de 1800 + iken. 1, 0.1 ve 0.01 cc. numunelere ait azami ihtimalî sayısı 1800 + olur.

10 cc.	0.1 cc.	1.0 cc.	100 cc. de âzami muhtemel sayı
5	5	5	1800 +

Cetvel (12) : 10, 1.0, 0.1 cc. lik numune miktarlarına aid 5 er tüpün pozitif olması halinde 100 cc. sütteki caliform sayısı.

Her had için 5 tüp ve 10 [illegible] cc. [illegible]

f			AİS	Pozitif			AİS	Pozitif			AİS	Pozitif			Aİ
1		0.1		10	1	0.1		10	1	0.1		10	1	0.1	
	0	0	0	1	3	5	19	3	1	3	20	4	5	2	5
	0	1	1.8	1	4	0	11	3	1	4	23	4	5	3	6
	0	2	3.6	1	4	1	13	3	1	5	27	4	5	4	7
	0	3	5.4	1	4	2	15	3	2	0	14	4	5	5	8
	0	4	7.2	1	4	3	17	3	2	1	17	5	0	0	2
	0	5	9	1	4	4	19	3	2	2	20	5	0	1	3
0	1	0	1.8	1	4	5	22	3	2	3	24	5	0	2	4
0	1	1	3.6	1	5	0	13	3	2	4	27	5	0	3	5
0	1	2	5.5	1	5	1	15	3	2	5	31	5	0	4	7
0	1	3	7.3	1	5	2	17	3	3	0	17	5	0	5	9
0	1	4	9.1	1	5	3	19	3	3	1	21	5	1	0	3
0	1	5	11	1	5	4	22	3	3	2	24	5	1	1	4
0	2	0	3.7	1	5	5	24	3	3	3	28	5	1	2	6
0	2	1	5.5	2	0	0	4.5	3	3	4	31	5	1	3	8
0	2	2	7.4	2	0	1	6.8	3	3	5	35	5	1	4	11
0	2	3	9.2	2	0	2	9.1	3	4	0	21	5	1	5	13
0	2	4	11	2	0	3	12	3	4	1	24	5	2	0	4
0	2	5	13	2	0	4	14	3	4	2	28	5	2	1	7
0	3	0	5.6	2	0	5	16	3	4	3	32	5	2	2	0
0	3	1	7.4	2	1	0	6.8	3	4	4	36	5	2	3	12
0	3	2	9.3	2	1	1	9.2	3	4	5	40	5	2	4	15
0	3	3	11	2	1	2	12	3	5	0	25	5	2	5	18
0	3	4	13	2	1	3	14	3	5	1	29	5	3	0	7
0	3	5	15	2	1	4	17	3	5	2	32	5	3	1	11
0	4	0	7.5	2	1	5	19	3	5	3	37	5	3	2	14
0	4	1	9.4	2	2	0	9.3	3	5	4	41	5	3	3	11
0	4	2	11	2	2	1	12	3	5	5	45	5	3	4	21
0	4	3	13	2	2	2	14	4	0	0	13	5	3	5	25
0	4	4	15	2	2	3	17	4	0	1	17	5	4	0	13
0	4	5	17	2	2	4	19	4	0	2	21	5	4	1	17
0	5	0	9.4	2	2	5	22	4	0	3	25	5	4	2	22
0	5	1	11	2	3	0	12	4	0	4	30	5	4	3	28
0	5	2	13	2	3	0	12	4	0	5	36	5	4	4	35
0	5	3	15	2	3	1	14	4	1	0	17	5	4	5	43
0	5	4	17	2	3	2	17	4	1	1	21	5	5	0	24
0	5	5	19	2	3	3	20	4	1	2	26	5	5	1	35
1	0	0	2	2	3	4	22	4	1	3	31	5	5	2	54
1	0	1	4	2	3	5	25	4	1	4	36	5	5	3	92
1	0	2	6	2	4	0	15	4	1	5	42	5	5	4	160
1	0	3	8	2	4	1	17	4	2	0	22	5	5	5	240
1	0	4	10	2	4	2	20	4	2	1	26				
1	0	5	12	2	4	3	23	4	2	2	32				
1	1	0	4	2	4	4	25	4	2	3	38				
1	1	1	6.1	2	4	5	28	4	2	4	44				
1	1	2	8.1	2	5	0	17	4	2	5	50				
1	1	3	10	2	5	1	20	4	3	0	27				
1	1	4	12	2	5	2	23	4	3	1	33				
1	1	5	14	2	5	3	26	4	3	2	39				
1	2	0	6.1	2	5	4	29	4	3	3	45				
1	2	1	8.2	2	5	5	32	4	3	4	52				
1	2	2	10	3	0	0	7.8	4	3	5	59				
1	2	3	12	3	0	1	11	4	4	0	34				
1	2	4	15	3	0	2	13	4	4	1	40				
1	2	5	17	3	0	3	16	4	4	2	47				
1	3	0	8.3	3	0	4	20	4	4	3	54				
1	3	1	10	3	0	5	23	4	4	4	62				
1	3	2	13	3	1	0	11	4	4	5	69				
1	3	3	15	3	1	1	14	4	5	0	41				
1	3	4	17	3	1	2	17	4	5	1	48				

Cetvel (11) : 100 c.c. nümunedeki Caliform grubu bakterilerin En Yüksek Yaklaşık Say

Coliform bakterilerin 100 cc. numunedeki en yüksek yaklaşık sayısı (Most Probable Numbers) her haddi 5 er adet tüpe ekilen ve üç had üzerinden yapılan dilüsyonlarının, her bir ihtimali karşılayan değerleri Cedvel (13) de verilmiş bulunmaktadır.

Bundan başka 100 cc. numunedeki coliform grubu bakterilerin Azami ihtimali Coliform grubu bakteri sayısı; yalnız 10 cc. üzerinden ve 5 tüpe ekim yapılması halinde, karşılığı Cetvel (13) de verilmiştir.

10 cc. numune 5 tüp üzerinden	En yüksek yaklaşık sayı
0	0
1	2,2
2	5.1
3	9,2
4	16
5	24 +

Cedvel (13) : Yalnız 10 cc. numune ile ve 5 adet tüp üzerinden yapılan ekimle 100 cc. numunedeki en yüksek yaklaşık sayının tekabül ettiği değerler.

Yine her hadden 5 tüpe ekilmek üzere fakat 10 cc. ve 1 cc. miktarlarında iki had üzerine yapılan dilusyonlarla 100 cc. numunedeki en yüksek yaklaşık Coliform grubu bakteri sayının hesabı Cedvel (14) de verilmiştir.

10 ve 1 cc.

Pozitif		En Y.Y.S.	Pozitif		En Y.Y.S.
10	1		10	1	
0	0	0	3	0	7.9
0	1	1.8	3	1	11
0	2	3.7	3	2	14
0	3	5.6	3	3	18
0	4	7.5	3	4	21
0.5	5	9.6	3	5	25
1	0	2.0	4	0	13
1	1	4.1	4	1	17
1	2	6.2	4	2	22
1	3	8.4	4	3	28
1	4	11	4	4	35
1	5	13	4	5	43
2	0	4.5	5	0	24
2	1	6.9	5	1	35
2	2	9.4	5	2	54
2	3	12	5	3	92
2	4	15	5	4	160
2	5	17	5	5	240 +

Cetvel (14) : 10 c.c. ve 1 c.c. miktarlarındaki iki had üzerinden 5 tüpe yapılan ekimle 100 c.c. numunedeki En yüksek yaklaşık Coliform grubu bakteri sayısının hesabı.

Daha ekonomik hareket edilmek amacı ile 10 ve 1 cc. miktarlar üzerinden ve her had için üç tüpe inokülasyon yapılmak suretiyle 100 cc. numunedeki Coliform grubu bakterilerin En Yüksek Yaklaşık sayılarının tayini icap ettiğinden Cetvel (15) den yararlanılabilir.

Yeteneklerin çok dar olması halinde övülemekle beraber yalnız 10 cc. gibi bir tek had üzerinden ve 3 tüpe ekim yapılmak suretiyle 100 cc. numunedeki Coliform bakterilerin Azamî İhtimalî sayısının hesap edilmesi zorunluluğu karşısında; Cedvel (16) deki değerlerden yararlanılabilir.

10 cc. 3 tüp pozitif 10 cc.	En yüksek yaklaşık sayım
0	0
1	4
2	11
3	25 +

Vervel (16) : Yalnız 10 cc. numune üzerinden ve 3 tüpe ekim yapılmak suretile 100 cc. numunedeki Coliform grubu bakterilerin En Yüksek yaklaşık sayısına tekabül eden değerler.

10 ve 1 cc. numune 3 er tüpe ekim pozitif		En yüksek yaklaşık sayım
10 cc.	1 cc.	
0	0	0
0	1	3
0	2	6
0	3	10
1	0	4
1	1	7
1	2	12
1	3	16
2	0	9
2	1	15
2	2	20
2	3	30
3	0	25
3	1	45
3	2	110
3	3	250 +

Cedvel (15) : Her hadden 3 er tüpe ekim yapılmak suretile 10 ve 1 cc. gibi iki had üzerinden çalışması halinde 100 cc. numunedeki Coliform grubu bakterilerin En Yüksek yaklaşık sayımının karşı değerleri.

B — KATI BESİ ORTAMINDA :

Bu amaç için Desoxycolate Agar veya Violet red bile agar besi yerlerinden biri kullanılabilir (MILK INDUSTRY FOUNDATION, (1949).

Desoxycholate Agar : Terkibi; 1 — Peptone Nutri 10 gr., 2 — Agar 16 gr., 3 — Sodium hydroxide (N) 2 ml. 4 — Sodium desoxycholate 1 gr., 5 — Sodium chloride 5 gr., 6 — Dipotassium phoshate 2 gr.. 7 — Lactose 10 gr., 8 — Ferric ammonium citrate, ferric sodium citrate veya ferric potassium citrate 2 gr., 9 — Neutral red (H_2O da % 1 solusyonu) 3.3 cc., 10 — H_2O 1.000 cc.

Hazırlanışı : 10 gr. peptone 1.000 cc. distile suda kısa bir süre kaynatılmak suretiyle eritilir, süzgeç kağıdından süzülür, icap ediyorsa nötralize edilir, 17 gr.

agar ve NaOH'in 1 N solusyonundan 2 cc. ilâve edilir. Açık otoklavda agar eriyinceye kadar ısıtılır. Hacim 1.000 cc. ye tamamlanır. Besi ortamının diğer maddeleri ilâve edilir, PH 7.5'a ayar edildikten sonra 3.3 cc. neutral red konur. Deney tüplerine 10 ar cc. miktarında taksim edilir. Açık otoklavda 15 dakika sterilize edilir. Gram pozitif, spor veren bakteriler bu besi ortamında üremediğinden besi ortamının otoklavlanmasına ihtiyaç yoktur. Ancak vegetatif şekildeki bakterilerin erimesine yetecek derecede bir ısı işlemi kâfidir. Besi ortamı neutral red'in ışıkda dekolere olmasından ötürü karanlıkta saklanması gerekir.

VİOLET RED BİLE AGAR :

Maya hülasası 3.0 gr.; Peptone 7.0 gr.; 3 Nolu safra tuzu 1.5 gr.; Lactose 10.0 gr.; Sadium chloride 5.0 gr.; Agar 15.0 gr.; Neutral red 0.03 gr.; Crystal violet 0.002 gr. Bildirilen bu maddeler 1.000 cc. soğuk suda suspansiyon yapılır. Kaynama derecesine kadar ısıtılarak eritilir. pH 7.0'a ayarlanır. Bu besi ortamı taze halde iken sterilize edilmeğe lûzum kalmaksızın kullanılır. Bu besi ortamı Mac Conkey vasatı ile yakın bir benzerlik arzeder. Bu katı besi ortamlarında süt numunesindeki coliform grubu mikroorganizmaları saymak için numune sütten çalkandıktan sonra doğrudan doğruya 1 cc. miktarında veya 1/10 dan 1/10.000'e kadar desimal olarak dilusyonları yapılıp petriye ekilir. Üzerine 10 cc. kadar 45 C° de bulunan V.R.B. Agar besi ortamından dökülerek petrideki süt numunesinin düzgün bir şekilde yayılması sağlanır. Besi ortamı donduktan sonra üzerine 3.4 cc. kadar aynı besi ortamından tekrar ilâve edilerek besi ortamının yüzeyi tamamen örtülmüş olur. Bu suretle yüzeyde teşekkül edecek olan atipik kolonilerin teşekkülü önlenir. Donmuş petriler ters çevrilerek 20—24 saat 35--37 C° lik etüvde üremeye terk edilirler. Bu besi ortamında muayene dilecek süt numunesinin miktarı hiç bir zaman 1 cc. den fazla olmamalıdır. Bu katı besi ortamlarında coliform bakterilerin kantitatif olarak yapılan petri sayımı ile Brilliant green buyyonu veya Formate ricinoleate buyyonu gibi sıvı besi ortamlarında elde edilen sonuçlar yaklaşık olarak birbirlerine eşit olarak bulunur. Bildirilen bu katı besi ortamlarında koloniler yansıyan ışık ile muayene edilir. Burada laktozu fermente eden Coliform grubu mikroorganizmalar 1--2 mm. çapında ve umumiyetle safra tuzunun presipitasyonu sonu hasıl olan kırmızı bir alanla çevrili, kırmızı-mor koloniler teşkil ederler. Bu besi ortamlarıyla iyi netice almak için besi ortamı 24 saatten fazla üremeye terk edilmemelidir.

Bunun da sebebi besi ortamının sterilize edilmeden hazırlanmış olmasıdır. Bundan başka bu besi ortamlarında 150 adet coliform koloniden fazla coliform koloni ihtiva edecek bir üreme tespit edilirse, sonuç yanıltıcı olabilir. Bundan dolayı süt numunesinin dilusyonları yapılırken bu noktaya dikkat edilmek icap eder. Katı besi ortamların da sayılan coli grubu koloniler dilusyon harfleri ile çarpılmak suretiyle 1 cc. numunedeki miktarları tayin edilir.

TAMAMLAYICI DENEY :

Pozitif ihtimali deney. Coliform bakteri tiplerinin mevcudiyetine aşikâr bir delili olmadığından, bu ihtimali deneyi teyit kabilinden bazı ahvalde bu tamamlayıcı deneyin uygulanması arzu edilebilir.

Bu deney, İhtimali deneyin Sıvı veya Katı besi ortamında yapılmış olduğuna göre değişiklik arzeder.

A — Yaklaşık deney Sıvı besi ortamında yapılmış olması halinde tamamlayıcı deneyde uygulanacak işlem tarzı :

Gaz teşekkül etmiş olan tüplerden steril ansla alınan kültür, petrideki Eosin-methylene blue agar veya Endo agar besi ortamına teker koloni düşürülecek şekilde geçirilir.

Eosin - methylen blue agar besi ortamının terkibi :

1 —	Peptone	10 gr.
2 —	Dibasic Potassium phosphate (K_2HPO_4)	2 gr.
3 —	Lactose, Kimyaca saf	10 gr.
4 —	Agar	15 gr.
5 —	Eosin	0.4 gr.
6 —	Methylene blue	0.1 gr.
7 —	Distile su	1000 cc.
	pH sterilizasyondan sonra	7.0

Besi ortamındaki ilk dört madde 1.000 cc. H_2O içinde kaynatmak suretiyle eritilir. Buhner hunusi yardımıyla filtre edilir. Son iki madde de ilâve edilir. Tamamen eriyinceye kadar kaynatılır. Tüp veya şişelere taksim edilerek 15 dakika 121 C° de sterilize edilir. Bu besi ortamı derhal kullanma amacıyla hazırlanmalıdır.

Endo Besi Yeri :

1 —	Et hülasası	10 gr.
2 —	Agar	25 gr.
3 —	Sodium sulfite, (% 2.5 solusyonu) dan	25 cc.
4 —	Lactose (% 10 solusyonu)	100 cc.
5 —	Fuschsin'in alkoldeki solusyonundan	5 cc.
6 —	Distile su	1000 cc.

Agar ve Ethülasası otoklavda eritilir. Reaksiyon fenolftalein indikatörü kullanılmak suretiyle 1 N NaOH ile pH 7.0 a ayar edilir. Besi ortamı filtre edilir ve 100 er cc. miktarında erlenmeyerlere taksim edilir. Her 100 cc. eritilmiş besi ortamı petrilere dökülmeden evvel, % 2.5 Sodium sulfite solusyonundan 10 cc. ve % 10 laktoz solusyonundan 10 cc. miktarında 15 cc. su içinde olmak üzere ve alkoldeki fiksin solusyonundan da 0.5 cc. ilâve edilir. Karıştırılır, bu kırmızımsı besi ortamından 10 ar cc. miktarında steril petri kutularına dökülür. Ortam donar donmaz kullanılmaya hazır hale gelmiştir.

Ekilmiş olan petriler 35—37 C° deki etüvde terkedilir. Bu süre sonunda tek düşmüş, besi ortamına oldukça sıkıca yapışık olan küçük, düz veya konkav, etrafı madenî yansıma gösteren merkezi kısmı koyu olan kolonilerden alınarak; gaz teşkilini tesbit için, gaz tübü ihtiva eden lactose'lu buyyona ve ayrıca morfolojik ve gram alma özelliğinin tesbiti için tüpte yatık agara geçirilir. Lactose'lu buyyonda 48 saat 35—37 C° de üreme sonunda gaz teşkil edip etmediği tespit edilir.

LACTOSE'LU BUYYON :

Besi ortamının terkibi ve hazırlanması : Beef Extract (Sığır eti hülasası) 3 gr.; Peptone 5 gr.; Lactose 5 gr.; H_2O ile 1.000 cc. ye tamamlanır. Açık otoklavda eritilir. pH 6.8 - 7.0 ye ayarlanır. İçinde Durham gaz tüpleri bulunan deney tüplerine

10 cc. miktarında taksim edilir. 121 C° de 20 dakika sterilize edilir. Tüpteki yatık agar 24 saat 35—37 C° ye üremeğe terk edildikten sonra. yapılan froti gram ile boyanır ve mikroskop altında immersiyonla muayene edilir. Burada Gram alma ve morfolojik özellikler tespit edilir.

Bu iki muayene sonunda; Lactose'lu buyyonda gaz teşkili ve yatık agardan yapılan frotinin muayenesinde Gram negatif, sporsuz çomakların mevcudiyeti; tamamlayıcı deneyin pozitif olduğunu bildirir.

B — İhtimali deney katı besi ortamında yapılmış olması halinde tamamlayıcı deneyde uygulanacak işlem tarzı :

Violet red bile agar veya Desoxycholate agar besi yerindeki yüzey olmayan (ikinci tabaka besi ortamı ile örtülü) tipik, koyu kırmızı kolonilerden sivri uçlu ansla alınır. Sonra içinde gaz tübü ihtiva eden Lactose'lu buyyona geçirilir. İşlemin bu kademesinde deney hakkında daha kat'i kanaate varmak için muhtelif det tipik koloniler alınarak keza gaz teşkilini tesbit için Lactose'lu buyyonlara ayrı ayrı geçirilir. Lactose'lu buyyonlarda 35—37 C° de 48 saat içinde gaz teşekkül etmemesi, tamamlayıcı deneyin negatif olduğunu gösterir. Lactose'dan gaz teşkil ettiği tesbit edilir edilmez, tamamlayıcı test; Brilliant green lactose pepton bile % 2 veya Formate ricinobate buyyonunun kullanıldığı ihtimali test için uygulanan metod tatbik edilir. Sonuç buna göre değerlendirilir.

SÜT MAMULLERİNDE KULLANILAN TOZ HALİNE GETİRİLMİŞ YUMURTA, SÜT TOZU, JELATİN, CEVİZ VEYA BENZERİ KABUKLU KURU YEMİŞ İÇİ GİBİ MADDELERDE COLİFORM BAKTERİLERİN MEVCUDİYETİNİN TAYİNİ :

SÜT TOZU :

11 gram süt tozu steril olarak tartılıp 99 cc. steril H_2O içinde eritilerek erijinal terkibine getirilir. Bundan sonra sütte Coli tayini için bildirilen teknik uygulanır.

JELATİN :

1 veya 11 gram jelatin 99 cc. steril sulandırma solusyonunda suspansiyon haline gelmesi için çalkanır, sonra sütte olduğu gibi ayni işlem uygulanır.

Diğer maddeler için de keza jelatine uygulanan teknik uygulanır.

ENTEROCOCCUS'LERİN TESBİTİ :

REINBOLD. SWERN ve HUSSONG (1953) tarafından tavsiye edilen Enterococcusler için besi yeri :

Yeast Extract (Difco)	10 gr.
Trypticase (Bbbl)	10 gr.
Sodium citrate	20 gr.
Agar	15 gr.

1.000 cc. H_2O içinde eritilir, pH 7.0'ye ayarlanır, 100 cc. lik miktarlarda şişelere taksim edilir ve 121 C° de 20 dakika sterilize edilir. Besi ortamı kullanılacağı zaman eritilen ve ısısı yaklaşık olarak 43 C° ye indirilmiş besi yerine % 0.1 ditet-

razolium chloride'in H_2O daki steril solusyonundan 1 cc. ve % 0.1 Sodium azide'in H_2O daki steril solusyonundan 1 cc. ilâve edilir.

Ekim materyaline ait 1/10, 1/100, 1/1.000, 1/10.000 oranlarında olacak şekil de hazırlanan dilüsyonlar petrilere konur ve üzerine 10 cc. besi ortamı dökülüp; numunenin besi ortamı içine muntazaman dağılması sağlanır. Besi ortamı donduktan sonra, aynı besi yerinden 3—4 cc. miktarında donmuş besi yeri üzerine dökülerek bir tabaka halinde örtülür. Petriler 48 saat 37 C° de üremeğe terk edilir. Üreme süresi 72 saatten daha uzun devam ederse Lactobacillus'ların üremesine imkân verilmiş olur. Burada Enterococcus'ler ditetrazoliume chloride'den mavi renkli diformazan teşkil ettiklerinden mavi renkli koloniler verirler. Aslında ditetrazolium chloride H_2O içinde açık sarı renktedir.

3 — SÜT MAMÜLLERİ İLE İNSANLARA GEÇEN HASTALIKLARIN LABORATUVAR DİAGNOSTİK METODLARI :

A — BRUCELLOSİS'den şüpheli sütlerin laboratuvar metodları ile diyagnostiği:

I — KÜLTÜREL METODLAR :

Bu iki şekilde yapılır.

1 — Sun'i besi yerlerinde kültür.

2 — Laboratuvar deney hayvanlarının inokülsyonu sureti ile kültür.

1 — Sun'i besi yerlerinde üretim ve idantifikasyon :

Bu amaç için süt numunesinin ekime hazır hale getirilmesi gerekir. Numune sütün ekime hazırlanması : Bir tek hayvan muayene edildiği taktirde süt numunesi tam sağım zamanında veya sağım zamanına yakın alınır. Meme başları temiz, ıslak bir bezle silinir. Her bir meme lobundan ilk 2 veya 3 sağım atılır. Arka iki lobdan alınan süt numuneleri ile ön loblardan alınan süt numuneleri ayrı ayrı birer steril tüpte toplanır.

Her bir lobdan 10 cc. miktarında süt alınır. Numuneleri havi tüpler 24 saat buzluğa konarak sütteki organizmaların pek çoğunun krema tabakasında toplanması temin edilir.

Şüpheli numuneler inekten değil de piyasaya arzolunmuş sütten Brucella species nev'inin üretilmesi gerektiğinde, şişedeki bütün krema tabakası steril bir şişeye alınır.

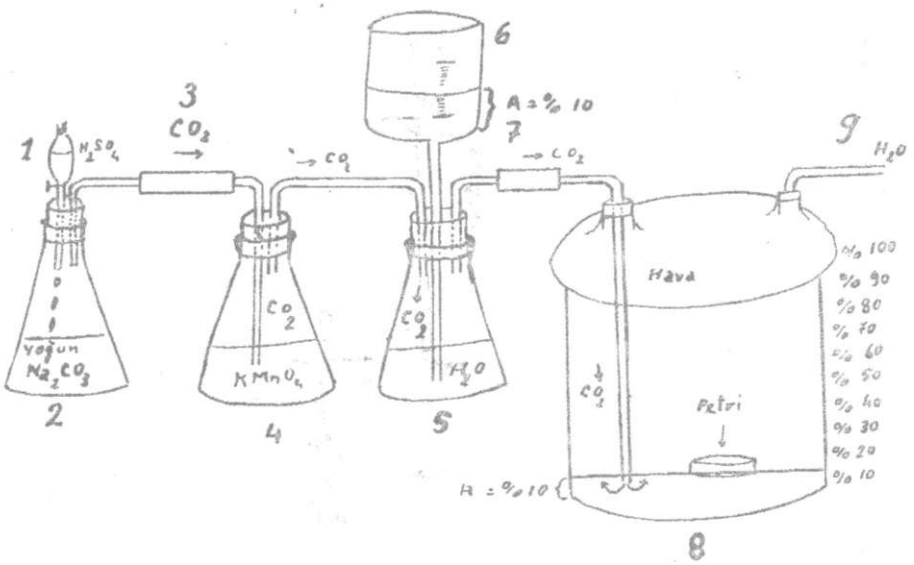
Bu şekilde hazırlanan kremanın % 1 citrate ihtiva eden Trypticase soya buyyona ekimi yapılır. Ekilen tüplerin bir kısmı % 5—10 CO_2 ihtiva eden desikatörde, diğer bir kısmı ise aerop olarak üremeğe terk edilirler.

% 5—10 CO_2 gazı geriliminde Brucella abortus var. Bovis'in üretilebilmesi için yararlanılan muhtelif teknik vardır. Bunlardan bir kısmı amprik usulleri ihtiva eder. Diğeri ise absolut olarak % belli bir orandaki CO_2 muvacehesinde üretmedir.

A — Amprik usuller : Bu usullerde ya alkole batırılmış bir pamuk veya çok isli olmayan bir mum, inoküle edilmiş tüp veya petrileri ihtiva eden bir desikatörler içinde yakılır. Bir müddet sonra mum yanmakta iken desikatörün kapağı yavaş

yavaş ve bu CO_2 ihtiva eden şartın bozulmuyacağı şekilde sıkı sıkıya kapatılmak sureti ile arzu edilen CO_2 ihtiva ediş şartı kısmen temin edilmiş olarak kabul edilir.

B — Kat'i olarak % 10 oranında CO_2 ihtiva etmeği temin eden usul,



Şekil (25) : Brucella abortus var. Bovis'in % 10 CO_2 gazı geriliminde üretilebilmesi için yararlanılan sistemin diagramı.

Bu sistemin işletilmesi :

Şekil (25) : Brucella abortus var. Bovis'in % 10 CO_2 gazı geriliminde üretile. Na CO_3 sature solüsyonu üzerine dökülür. Teşekkül eden CO_2 gazı 3 nolu musluk açılarak 4 Nolu kaba geçer. Burada bulunan K MnO_4 solüsyonunda yıkandıktan sonra 5 Nolu kaptaki H_2O üzerine basınç yaparak 6 Nolu kaba doğru suyun itilmesine sebep olur. Bu suretle 8 Nolu kaptaki hacmin % 10'una eşit hacimde su 6 Nolu kapta yükseldiği zaman 7 ve 9 Nolu musluklar açılarak 7 Nolu musluktan CO_2 ekimlerin yapıldığı petrileri havi 8 Nolu desikatörün alt tarafından girerken, 9 Nolu musluktan da aynı miktar hava çıkar. Bundan sonra 6 Nolu kaptaki su, istenen hacimden CO_2'nin 8 Nolu kaba geçtiğini gösterdiği anda 7 ve 9 Nolu musluklar kapatılır. Bu suretle 8 Nolu kap içinden hacminin % 10 miktarında çıkarılan hava yerine % 10 miktarında CO_2 verilmiş olur.

Bundan sonra 7 Nolu fikzatörün sıktığı lâstiğin, sistemin diğer kısmı ile irtibatı kesilerek, sistem etüve konur.

Bu suretle üremeğe terk edilen kültürler bir kaç gün fasılalar ile buradan; aşağıda terkip ve hazırlanışları bildirilmiş olan Trypticase soya agar (BBL 1956). 2 — Karaciğer infüzyonlu agar (HUDLESON 1943) 3 — Tryptose agar (DIFCO LAB. 1953) gibi besi yerlerine CO_2 veya aerop üreme şartlarında üretilmek üzere sub kültürleri yapılır.

Trypticase Soya buyyonu :

Trypticase	17.0 gr.
Phytone	3.0 gr.
Sodium Chloride	5.0 gr.
Dipotassium phosphate	2.5 gr.
Dextrose	2.5 gr.
H_2O	1.000 cc.

Taksim sonu pH sı 7.3 olacak şekilde ayarlanır. 121 C° de 15 dakika sterilize edilir. Arzu edildiği taktirde bu besi yerine % 1 oranında citrate ilâve edilebilir.

Trypticase Soya agarı (BBL, 1956)

Trypticase	15.0 gr..
Phytone	5.0 gr.
Sodium Chloride	5.0 gr.
Agar	15.0 gr.
H_2O	1.000 cc.

pH 7.3 e ayar ve 121 C° de 15 dakika sterilize edilir.

Karaciğer infüzyon agarı (HUDLESON, 1943)

Karaciğer infüzyon	500.0 cc.

Bunun için 500 gr. ezilmiş karaciğer, 500 cc. H_2O ile 20 dakika açık otoklavda karıştırılır. 90 dakika açık otoklavda kaynamağa terk edilir. Süzülür ve hacim 500 cc. ye tamamlanır.

Peptona	10.0 gr.
NaCl	5.0 gr.
Agar	20.0 gr.
H_2O	500.0 gr.

Bütün maddeler ilâve edilip 60 dakika ben mari'de kaynatılır. 60 C° ye indirilip pH 7.0 ye ayarlanır. 30 dakika ben mari'de kaynatılır. Pamuktan süzülür, taksim edilir. 121 C° de 15 dakika sterilize edilir.

Tryptose agar (DIFCO LAB., 1953)

Tryptose - Bacto	20.0 gr.
Dextrose - Bacto	1.0 gr.
Sodium chlorure	5.0 gr.
Agar - bacto	15.0 gr.
Thiamine hydrochloride	0.005 gr.
Distile Su	1000.0 cc.

Eritilir, pH, sterilizasyondan sonra 7.2 ye ayarlanır. Tüp veya şişelere taksim edilir. 121 C° de 15 dakika sterilize edilir.

Erken üreme göstermeyen kültürlerin altı hafta müddetle müşahede edilmesine ve subkültürlerinin yapılmasına devam edilir. Erken üreme göstermeyen kültürlerin altı hafta müddetle müşahade edilmesine ve subkültürlerinin yapılmasına edvam edilir.

Ekim için hazırlanan süt numunesinin gram pozitif bakteriler ile kontaminas yonundan şüpheli hallerde; kültürün, 1/700.000 oranında Crystal violet ihtiva eden Trypticase soya agar veya Tryptose agara ekimi yapıldıktan sonra aerop ve % 10 CO_2 gerilimi muvacehesinde üretilecek şekilde hareket edilmesi daha uygundur. Bu

amaç için laboratuvar deney hayvanı olan kobay inokülasyonundan da yararlanılabilir.

2 — Deney hayvanı olarak kobay inokülasyonu suretiyle kültür metodu :

Laboratuvar deney hayvanı için süt numunesinin hazırlanması ve inokülasyonun yapılması : Numune, inekten temin edildiği taktirde her bir numuneye ait bütün kremanın tamamı intraperitoneal veya subcutan olarak kan serumları Agglutination ile negatif olan birer kobaya enjekte edilir.

Numune piyasaya ait sütten temin edildiği taktirde steril bir kaba ayrılmış ve iyice kıştırılmış kremadan 2 cc. alınarak yine Agglutination ile Brucella negatif olan birer sağlam kobaya intraperitoneal veya subcutan yol ile enjekte edilir.

Ancak laboratuvara gönderilecek numunelerin muayenesi için geçecek müddet bir günden daha fazla ise o taktirde numuneler laboratuvara sevkedilmeden önce % 1 oranında boric acid veya % 0.25 crystal violet ilâve etmek gerekir.

Kobaylardan bir kısmının inokülasyonu müteakip 24 gün sonra serolojik reaksiyon için kanı alınır. Diğer bir kısmı da 7 hafta sonra öldürülürler. Yapılan otopsilerde lymph bezleri, karaciğer ve dalakları muayene edilir. Bunlarda tuberculose lesionlarını andıran küçük grimsi lesionların mevcut olup olmadıkları araştırılır. Bu nev'i lesionlardan yapılan frotiler Gram ve Ziehl-Neelsen metodları ile boyanırlar. Aynı zamanda bu nev'i lesionlardan daha önce bildirilmiş olan katı besi yerlerine sürme suretiyle ekim yapılır.

Üretilen kültürlerin idantifikasyonları muhtelif boyalar ihtiva eden besi yerleri ile CO_2 muvacehesinde üreyip üremediklerinin tetkiki sureti ile yapılır. HALLMANN (1961) tarafından tanzim edilmiş olan cetvel (17) bu hususla ilgili bilgiyi göstermektedir.

Brucella	İlk üretme için CO_2 ihtiyacı	Thionin 1/100.000	Thionin 1/20.000	Fuchsin basic 1/25.000	Meth. viol. 1/100.000	Pyrrohin 1/200.000	Gen. viol. 1/100.000	Malachitgrünlü - süz yumurtalı besi yeri	
Br. Abortus var. bovis	Yalnız CO_2 de üreme	—	—	+	+	+	+	—	—
Br. Suis	Atmosfefr basıncı altında	+	+	—	—	—	—	—	+
Br. melitensis	CO_2 de üreme	+	+	+	+	+	+	+	+

Cetvel (17) : HELLMANN (1961)'a göre Br. specieslerinin idantifikasyonları.

II — SEROLOJİK METODLAR :

Kültürel muayene metodları aracılığı ile mikroorganizmaların elde edilmesine dayanan diagnostik metodlar her zaman pozitif sonuç vermeyebilir. Bu bakımdan se-

rolojik metodlardan da yararlanılmak gerekir. Bu amaç için yararlanılan Agglutination deneyi ya doğrudan doğruya süt serumu veya bir kaç ineğe ait süt numunesinin Ring Test deneyi hastadan veya hazırlanışı bildirilen numunenin kobaylara verilmesini müteakip 24 gün sonra alınan kanlarından ayrılan serumları ile yapılır.

1 — Kobaylardan alınan kan serumu ile Agglutination iki şekilde yapılabilir.

a — Yavaş veya tüp Agglutinationu:

b — Çabuk veya lâm Agglutination'u

Bu her iki Agglutination metodunun da üstün tarafları vardır. Esasen her iki metod da hemen hemen aynı güven derecesi taşır.

a — Tüpte Yavaş Agglutination:

Burada kullanılacak olan Antigenin standard olarak hazırlanmış olması gerekir.

Brucellosis'in Agglutination ile diagnostiğinde kullanılacak olan Standard Antigenin hazırlanış tekniği hakkında OMURTAG (1954), (1964), tarafından bildirilmiş olan eserlere baş vurulabilir.

Tübde yavaş Agglütination'da ya 1 — Decimal veya 2 — Multiple sulandırma metodu tavsiye edilir.

1 — Decimal sulandırma metodu ile Agglutination tekniği :

Alet :

12 X 100 mm. lik steril tüpler

15 serilik ve her bir sırasında 6 adet tüp alacak, tüp taşıyıcı.

0.2 cc. lik pipetler.

37 C° lik etüv.

İŞLEM :

Şüpheli kan serumundan 1 ci tübe 0.08 cc.

İkinci tübe 0.04 cc.

Üçüncü tübe 0.02 cc.

Dördüncü tübe de 0.01 cc. konur.

Bu tüpler üzerine hazırlanış şekli bildirilen Standard antigenden ikişer cc. ilâve edilir. Serumla antigenin iyice karışması için tüpler dikkatlice sallanır.

Bu suretle 1/25, 1/50, 1/100 ve 1/200 oranlarında dilüsyonlar cedvel (18) de görülmüş olduğu veçhile hazırlanmış olur.

Bu şekilde işlem görmüş tüpler 37.5 C° lik etüve 40—48 saat süre için terkedilir. Bu süre sonunda okunan tüpler cedvel (18) de görüldüğü gibi değerlendirilir.

Kan serumunun mütebakı kısmı, bu deneyin sonucu alınıncaya kadar buzlukta saklanır.

2 — Multiple sulandırma metodu :

Bu metod daha ziyade Prozone ve Agglutinoid fenomeni gösteren serum numunelerine tatbik edilir.

Bu metodda, on adet tüp alınır. Birinci tübe 0.16 cc. berrak şüpheli serumdan, diğer tüplere de ikişer cc. tüp antigeninden konur. Birinci tübe dört cc. yine aynı Standard tüp antigeninden ilâve edilip, iyice karıştırıldıktan sonra, bundan iki cc. alınıp, ikinci tüpe aktarılır. Bu tüpte iyice karıştırılıp, bundan da iki cc. alınır ve üçüncü tübe konur.

İşlem son tübe kadar bu şekilde devam eder. Son tüpteki fazla olan 2 cc. karışım alınır ve tüpler 37.5 C deki etüve 40 48 saat terkedilir. Bu sonunda agglutination reaksiyonunun sonucu okunur. Gerektiği taktirde okuma 72 ci saat sonunda da bir def'a daha tekrar edilir. Deney hayvanları ile Brucellosisli evcil hayvanlara ait kan sorumları ile yapılan agglutination deneyi sonucunun değerlendirilmesi: Okuma; tüpler kuvvetli bir ışığın geçtiği siyah bir ekran önünde tutulmak suretiyle yapılır. Bu okumada negatif tüplerde homogen bir bulanıklık görülür. Pozitif tüplerde ise, dipte ondüleli bir kümelenme ve sıvı kısım berrak olarak görülür. Dipdeki bu kümelenme, tüp çalkalandığında, dağılmayan bir flokülasyon meydana getirir. (---)

Dilüsyonlar				Sonuçlar
1/25	1/50	1/100	1/200	
—	—	—	—	Negatif
+	—	—	—	Negatif
+	—	—	—	Negatif
+	+	—	—	Şüpheli
+	+	—	—	Şüpheli
+	+	+		Şüpheli
+	+	+	—	Pozitif
+	+	+	+	Pozitif

Cedvel (18) : Kan serumu ile yapılan agglutination deneyinin değerlendirilmesi.

2 — Süt serumu ile Agglutination :

Süt serumu ile agglutination tekniği; aynen kan serumu ile yapılan agglutination tekniği esası dahilinde yapılır. Yalnız burada süt serumunun hazırlanması özellik arzeder. Bundan başka; süt serumu ile Agglutinationda Prozone veya Agglutinoid fenomeni, kan serumundakine nazaran daha çok vukua gelmektedir. Bundan dolayı süt serumu ile yapılan deneylerde multiple dilüsyon sistemi denilen metod kullanılmak gerekir.

SÜT SEROMUNUN HAZIRLANMASI:

Tercihan memenin her dört fussundan süt steril deney tüplerinin yarısına kadar sağılır. 6 –8 saat buzlukta muhafaza edilir ve kremaları alınır.

Peynir mayasının % 1 solüsyonundan tüplerdeki sütlerin her 5 cc. sine 2 damla ilâve edilir. Tüpler mail vaziyette yaklaşık olarak 2 saat kadar 37 C lik etüve konur. Çok kere bu iki saatlik süre, sütün pıhtılaşmasına yeter bir süre olarak tesbit edilmiştir. Bundan sonra sütün serum kısmı alınır. Yapılacak agglutination deneyi esnasında kazein çöküntüsünden mütevellit bir hataya meydan vermemek amacı ile deneyde kullanmadan önce bu serum 6—8 saat kadar bir süre buzluğa terk edilir. Bu amaç için ayrılan süt serumunun santrifüje edilmesi de tavsiye edilmektedir.

Serumu hazırlanacak sütün ekşimiş, dekompoze olmuş veya ağız sütü olmaması gerekir.

a — Süt serumu ile lâm üzerinde çabuk Agglutination :

Araç :

Agglutination kutusu : Alttan aydınlatılan ve üzerinde 2.5 cm² lerle çevrili ve vertikal olarak 5 bölmeli alanı olan bir cam levha ile; genişliği 20 cm. uzunluğu 25 cm. ve yüksekliği 15 cm. boyutlarında olan bir kutudur.

Pipetler : 0.01 cc. olarak derecelenmiş. 02. cc. lik hacimdedir.

Kürdan :

Şekil (19) da görülen cam levha üzerine 0.08 cc. den başlamak üzere 0.04; 0.02; 0.01; 0.005 cc. miktarlarında süt serumu konur. Üzerlerine kullanılmadan hemen önce çalkanmış bir damla antigen konup bir kürdan ile karıştırılarak alanın 3/4 kısmına yayılır. Bu zaman; karışımın, alanın kenarlarına temas etmesine dikkat edilir.

	I	II	III	IV	V	1	II	III	IV	V
1	0.01									
2	0.02									
3	0.05									
4	0.08									
5	0.005									

Şekil (19) : Agglutination cam levhası.

$0.08 = \frac{1}{25}$

$0.04 = \frac{1}{50}$

$0.02 = \frac{1}{100}$

$0.01 = \frac{1}{200}$

Cam levha, kutunun üzerinden alınarak 5 dakika kadar canibi hareketler yaptırılır. Sonra cam levha, kutu üzerine oturtulur. Kutunun ışığı açılır ve her bir alan ayrı ayrı okunur.

SONUCUN OKUNMASI :

0.04. CC. süt serumu ihtiva eden yani $\frac{1}{50}$ dilüsyona tekabül eden alandaki flokülasyon veya Agglutination'un görülmesi meme enfeksiyonunu gösterir.

b — Tüple yavaş Agglutination :

$0.005 = \frac{1}{400}$

Antigenin hazırlanması : Brucella abortus'un smooth suşlarından karaciğer, Trypticase-soy veya Tryptose'lu yatık agarda 35 C° de 48—72 saat üretilmesini müteakıp % 0.5 phenol ihtiva eden fizyolojik tuzlu su ile 1 cc. inde 2×10^9 bakteri ihtiva edecek şekilde yapılacak suspansiyonu, antigen olarak kullanılır. Bu bakteri yoğunluğunda suspansiyon elde etmek için her hangi uygun turbiditimetrik bir cihazdan yararlanılabilir.

İşlemin yapılması: 15 tüpe bu antigenden 2 şer cc. miktarında taksim edilir. Bundan sonra ilk tüpten itibaren 5 ci tüpe kadar sıra ile 0.08, 0:04, 0.02, 0.01 ve 0.005 cc. miktarında şüpheli süt serumu ilâve edilir. Müteakıp diğer beş tüpe aynı miktarlarda pozitif süt serumu ve son beş tüpe de normal süt serumu ilâve edilir. Böylece ilk tüpten itibaren yaklaşık olarak 1/25. 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 dilüsyonlar halinde şüpheli, pozitif ve Normal süt serumları hazırlanmış olur. Tüpler sıkı bir şekilde çalkanır ve 35 C° de 48 etüve konur.

SONUCUN OKUNMASI :

Tam agglutination (+)
Tam olmayan agglutination (+)
Agglutination yok (—)

REAKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ :

1/50 ve daha yüksek dilüsyonlarda tam agglutinationun görülmesi, meme enfeksiyonunu bildirir.

3 — Brucella Abortus Bang'ın diagnostiğinde tam sütle Agglutination deneyi:

Bu da kan ve süt serumları ile olduğu gibi lâmda veya tüpte olmak üzere iki şekilde yapıldıktan başka bir de kapillar cam borularda yapılır. Her üçü de çabuk Agglutination niteliğindedir. Ancak bu amaç için kullanılacak Antigenin kesafeti birbirinden farklı olup, bu antigenlerin hazırlanışları hakkında bilgi edinmek istendiği taktirde ÖMURTAG (1954), (1965)'ın bu konu ile ilgili eserlerine başvurulması tavsiye edilir. Bu metodlardan pratikte Brucella Abortus bang'ın diyagnostiğinde en çok yararlanılanı, 5—12 sığırın tam sütü ile yapılan Ring Test denen halka deneyidir. Bununla beraber burada her üç deney de kısaca bildirilmiştir.

Ring test'in mahiyeti : Bu işlem için numune sütün ihtiva etmesi lâzım gelen vasati bir mikdar kremaya ihtiyaç vardır. Bu reaksiyonun mihanikiyetindeki faktörlerden başlıcası sütün krema muhtevisidir. Bu kremanın pek çok veya pek az oluşu sonucun yanlış olmasını intaç eder.

Ring Test'in faydaları : 1 — Ucuz ve çabuktur. 2 — Sık sık tekrar edilmesi mümkündür. 3 — Brucella ile enfekte sığır sürülerinde hastalığın sürratle tayinine yardım eder. 4 — Brucellosis'in alan uygulamasında bu test bir kalburdan geçirme işlemi olarak kullanılabilir. 5 — Bu test yardımı ile kanunen A derecesi verilecek sütlerin tayini yapılabilir.

Ring Test'in mahzurları : 1 — Aşıdan mütevellit sütte brucella aglütininlerinin mevcudiyeti ile tabii enfeksiyondan mütevellit agglütininlere ait reaksiyonları

bu deney ile ayırmak mümkün değildir. 2 — Kolostrum'u havi sütler yanlış olarak müsbet netice verirler. 3 — Yalnız laktasyondaki süt inekleri muayene edilebilir, diğerleri edilemez. 4 — Resmî olarak tanınmış bir metod değildir.

SÜT NUMUNESİNİN ALINMASI :

Tecrübenin iyi sonuç verebilmesi için süt numunelerinin alınması özellik taşıyan önemli noktadır. Bu husus üzerinde dikkat ve hassasiyetle durulması gerekir. Burada süt, güğümlere sağım mahallinde doldurulur doldurulmaz krema tabakası üst satıhta toplanmadan önce steril şişelere alınır. Alınacak olan numune miktarı 5 cc. dir ve alınacak numuneler buzlukta muhafaza edilmelidir. Numunelerin sütçü dükkânından da alınması uygundur. Preservatif olarak her bir süt numunesine 1/12 oranında sulandırılmış formalinden 2 damla damlatılabilir.

Ekşimiş sütün veya kolostrum'un numune olarak alınması uygun değildir. Bu tecrübe ile yağı alınmış süt veya kremanın muayenesi yapılabilir.

a — A.B.R.T. antijeni ile tüpte ring test'in yapılması :

Dar çaplı agglütination tüplerine 1 cc. miktarında karışık süt numunesinden konur ve üzerine bir damla A.B.R. antigeninden damlatılır, karıştırılır. Süt mavi bir renk almış olur. Sonra krema tabakasının satha çıkması için bir saat oda derecesine terk edilir.

SONUCUN OKUNMASI :

Deneyin sonucu, krema altı renginin, krema tabakasının rengine oranı esasına dayanır. Buna göre krema tabakasının beyaz ve krema altı tabakasının mütecanis mavi renkte görülmesi halinde, karışık süt numunesi, brucella abortus bang yönünden negatiftir. Buna karşılık krema tabakasında mavi renk kesafet peyda eder ve krema altı kısmı beyaz olursa pozitiftir. Bu hal dört şekilde değerlendirilir.

1 — Krem tabakasının rengi, krem altı kısmının rengine yakın ise (+) veya şüpheli reaksiyon.

2 — Krem tabakası, krema altı kısmının rengine eşit veya biraz fazla ise (++)

3 — Krema tabakası, krema altı kısmından bir hayli derecede daha koyu mavi ise (+++).

4 — Krem tabakası çok koyu mavi, krem altı kısmı ise hemen beyaz renklidir. Bu taktirde (++++).

b — A.B.R. test antigen ile kapillar borularda R. Test tecrübesinin yapılması :

Çekilmiş steril pastör pipetlerinin kapilar kısmının 0.5 cm. irtifaına kadar A.B.R.T. antigenden çekilir. Bilâhara tübdeki süt numunesinin sathına temas ettirilen aynı pipetle, şariyet hassasından dolayı bir mikdar süt kendiliğinden çekilmiş olur. Böylece antigen ve süt karışığı pipetin yarı irtifaını aşmış bulunur. Bundan sonra pipet uç kısmında plastin'e batırılır. Sonra bir kaç dakika içinde okunur.

SONUCUN OKUNMASI :

1 — Negatif : Kapillar pipetin muhtevisi mütecanis kesafette mor bir renk arzeder.

2 — Pozitif : Kapillar pipetin muhtevisi yer yer mor renk kesafetleri ihtiva eden kısımlar arzeder.

c — **Bütün taze sütün A. B. Plate Test Antigen ile teşhis metodu :**

Numune olarak alınmış taze bütün sütten bir pipetle 0.08 cc. alınarak temiz bir lâm üzerine yayılır. Üzerine IV. A.B. Plâte antigenden bir damla damlatılmasını mütaakıp, on iki dakika içinde okunur. Bu müddetten sonra müsbet bulunanlar kabul edilmezler. Yalnız kan serumu ile yapılan plâte agglutination'larda bu zaman 8 dakika olarak kabul edilmiştir.

SONUCUN OKUNMASI :

1 — **Negatif: Morumsu mütacanis bir renk arzeder.**

2 — **Pozitif : Yer yer mor renk kesafeti arzeder.**

Bu testte bir yağ reaksiyonu olduğundan, aynı veçhile yağı alınmış sütlerle bu tecrübeyi yapmak için bang negatif sığır kreması ilâve edilmesi gerekir.

Kapiller pipetle ve Plate test ile tecrübeler henüz tatbikatta yer almış değil. lerdir. Ancak bunlardan saha tatbikatında tutunmuş olan A. B. R. T. tecrübesidir.

B — SÜTTE MYCOBACTERİUM TUBERCULOSİS'İN ARANMASI :

Tabiî olarak sütle çıkarılan Myc. tuberculosis çoğunlukla Typus bovinus olup bu da memede lokalize olmuş tüberküloz olaylarına ait meme dokusundaki lezyon. lardan doğrudan doğruya süte karışma sonu vukua gelir. Pek ender durumda kontaminasyon sonu sütte Typus gallinaceus'a da tesadüf edilebilir. Mycob. tubercilosis Typus humanus'un sütte bulunuşu ya bu mikroorganizmayı balgam ile çıkaran sağıcı veya hayvan bakıcılar veya sütlerle temas halinde bulunan kimseler tarafından. sütün kontamine edilmesi veya hayvanın kendisi tarafından bu mikroorganizmanın bizzat itrah edilmesi sonu vukua gelebilir. Bundan başka mycob. tubercilosis'in sütte bulunuş sebepleri arasında; ileri derecede pulmoner tuberkülozlu bir hayvanda hayvana ait balgamın yine hayvanın kendisi tarafından yutularak perineum nahiyesine yapışan gayitanın sağım kaplarına arızi olarak düşmesi, akciğer veya diğer or. ganlardaki tüberkülozlu apselerin açılarak kana karışması sonu kan devranıyle süte geçmesi, uterus tüberkulozunda uterus ifrazlarının dışarıya akması esnasında sa. ğım kaplarını bulaştırması gibi haller zikredilebilir.

Bu gibi hallerde laboratuvarda sütler üç şekilde muayene edilirler:

1 — Direkt mikroskopik metod, 2 — Kültürel metod, 3 — Deney hayvanı inokülasyonu, 4 — Allerjik metod

1 — DİREKT MİKROSKOBİK MUAYENE METODU :

Sütte bulunabilecek olan mycob. tubercilosis'i emin bir şekilde tesbit edebilmek için muayene edilecek süt numunesinin ya santrifuje veyahutta en aşağı 22 saat buzluğa terk etmek suretiyle krem tabakasının üst yüzeyde ve rusubun da dipde toplanmasını temin için konsantre edilmesi lâzımdır. Bu suretle bir kısım bakteriler ile birlikte mycob. tuberculosis krema ile yüzeyde bir kısım bakterilerle, tuberkülozlu lezyonlardan kopmuş doku parçaları ve bunların ihtiva ettiği mycob. tuber-

cülosis bakterileri [illegible], bir ve [illegible] parçalarıyla birlikte sediment kısmında toplanmış olur. Bir [illegible] krema ve [illegible] diğer bakteri ve [illegible] birlikte mycob. tubercilosis'i ihtiva edeceğinden bu kısımlar ayrı ayrı veya karıştırıldıktan sonra temiz ve yeni bir lâm üzerine ince bir şekilde yayılır, havada kurutulur. Dikkatlice ısıtılarak tesbit edilir. Kremadan veya krema karışımından yapılan preparatlar eter veya ksilol gibi ya eriticiler ile yıkanır. Basic fuchsinin % 10 alkoldeki solüsyonundan 10 cc. ve phenol'ün distile sudaki % 5 eriyiğinden 100 cc. den ibaret Ziehl Neelson (Carbol fuchsin) boyasından lâmın üzeri örtülünceye kadar dökülür ve buhar şekilde lâmın alt kısmından 3-4 dakika kadar hafif hafif ısıtılır. Bu müddet zarfında boya solüsyonunun kaynamamasına bundan başka yine bu müddet zarfında yeniden boya ilâve edilmemesine dikkat edilmelidir. Bu müddetin sonunda lâm musluk suyuyla dikkatlice yıkanır. Üzerine HCl (konsantre) 3 cc. ve etil alkol (% 95 lik) 97 cc. karışımından lâmdan berrak olarak akıncaya kadar damla damla akıtılır. Musluk suyunda yıkanır. Löfller metilen mavisiyle 1 dakika boyanır. Su ile yıkanır süzülmeye terk edilir. Kuruduktan sonra immersiyonla muayene edilir. Burada mycob. tubercilosisler kırmızı diğer bakteriler mavi renkte gözükürler.

Preparatın muayenesinde dikkat edilecek hususlar:

a) **Sedimentin Muayenesinde :** Sütte aside mukavim bir çok saprofit mikroorganizmalar bulunabileceğinden ve bunların da mycob. tubercülosis'den tefrikleri kabil olmadığından bu hususa dikkat edilmek icap eder.

b) **Kremanın Muayenesinde :** Yağ eritici ile iyice muamele edilmeyen preparatlardaki yağlı kısımlar, mycob. tubercilosis'den başka diğer bakterilerin veya küçük cisimciklerin etrafını çevirerek onların dekolore olmasına mani olarak aside mukavim bakterilere müşabih bir manzara arzetmesine ve bunun sonucu preparatın yanlış değerlendirilmesine sebep olurlar.

2 — KÜLTÜREL METOD :

Kültür ve hayvan inokülâsyonu için numunenin hazırlanması: Genellikle sütler Mycobacterium tubercülosis'i sayıca pek az olarak ihtiva ederler. Bundan dolayı sütten kültür yapılmak istendiği zaman mevcut Mycobacterileri çoklaştırma icap eder. Bunun için de süt numunesi ya santrifüje edilir, veya 24 saat buzluğa terk edilir. Bu suretle sütün yağ tabakası satıhta toplanırken yabancı maddeler kir ve tozlar ülsere olmuş tüberkülozlu doku parçaları veya leucocyt'ler dibe çöker. Böylece bir çok bakteriler ile birlikte Mycob. tübercilosis'de bu kaymak tabakası veya dipdeki tortuda toplanmış olurlar.

Bu suretle dipdeki tortu ile krema tabakası ayrı ayrı veya birbirleri ile karıştırılmış olarak kültür materyali olarak kullanılır. Eğer muayene edilecek süt numunesinden fazla miktar temin etmek kabil olabilirse bu takdirde 1000 cc. süt steril bir silindire alınır ve 24 saat buzlukta tutulur. Krem ve sediment sifonajla ayrı ayrı olarak 250 cc. lik santrifüj tüpüne alınır, karıştırılır ve 30 dakika yüksek devirde santrifüje edilir, sediment ile üstteki tabaka alınıp, tekrar karıştırılarak gerek hayvan indokülâsyonu için gerekse kültür elde etmek için kullanılır. Ancak sütte, aside mukavim olan tereyağ basili ismi verilen Mycob. lacticolada bulunabileceğinden Patogen olan Mycob. tubercilosis'in izolasyonuna hizmet edecek olan bir besi yerinin yanı sıra bir de Tereyağ basilinin üreyeceği besi yerinin de kullanılması gerekir.

Petragnini tüberküloz besi yeri diye tanınan yumurtalı malachite green'li besi yeri tuberculos bakterilerinin izolasyonu amacı ile kullanılır.

Petragnani besi yerinin hazırlanması (FRANKEL ve arkadaşları, 1963)

A — Karışımı :

Süt	225 cc.
Soyulmuş ve dilinmiş patates	150 gr.
Patates unu	9 gr.
Peptone	1.5 gr.

Muntazaman karıştırılmak suretiyle benmori'de bir saat kaynatılır.

B — Karışımı :

Taze yumurta	8 adet
Glycerol (saf)	18 cc.
Malachite green H_2O daki % 2 solüsyonundan	15 cc.

C — Karışımı :

Dextrose	1.5 gr.
Asparazine	1.5 gr.
H_2O	50 cc.

Su. bu cüz'i fertlerin erimesi için ısıtılır. A, B ve C karışımları steril automiks içinde karıştırılır ve bir kaç gazlı bezden süzülür. Ağzı burgulu tüplere taksim edilir. ve (50) dakika 85 C° de ısıtılır. Sterilite kontrolü edilir ve +5 C° de karanlıkta saklanır.

Glycerol (glycerin) li agar besi yerini havi tübe ekim yapıldığında Mycob. lacticola 37 C° de bir iki gün içinde veya oda derecesinde ürer. Halbuki Mycob. tuberculosis Petragnani besi yerinde üremesine mukabil Glycerol'lü besi yerinde bu şekilde üreyemez.

GLYCEROL (GLYCERİN) Lİ BESİ YERİ :

Eritilmiş bir litre et infüzyonlu agara 30 cc. saf glycerol (glycerin) ilâve edilip pH 7.2 ye ayarlanır. Tüplere taksim edilir 121 C° de 15 dakika sterilize edilip, tüpler yan yatırılır.

3 — DENEY HAYVANI İNOKÜLASYONU :

Kültürel metod kısmında hazırlanan ekim materyali deney hayvanı inokülasyonu için de aynen kullanılır.

Deney hayvani olarak kobay kullanılır. Bu amaç için kullanılacak kobayların 350 gramdan hafif olmamaları gerekir. Aynı zamanda kobaylara, yukarda bildirildiği veçhile hazırlanmış materyal injekte edilmeden önce intradermal olarak tuberculin tatbik edilmesi tavsiyeye değer.

Şüpheli materyalin Mycob. avium olması ihtimali halinde deney hayvanı olarak tavuk kullanılması da tavsiye edilir.

ENJEKTE EDİLECEK MİKTAR :

Önem taşıyan özelliklerden biri de enjekte edilecek materyalin miktarıdır. Taze ve iyi kalite de bir süte ait enjekte edilecek miktar 5 cc. ye kadar olabilir. İşe de taze olmayan veya bakteri muhtevisi yüksek olan sütlere ait numuneler için enjekte edilecek miktarın 5 cc.'den çok az olması gerekir. Aksi halde enjekte edilen materyal bir peritonitis tevlit ederek deney hayvanını peritonisten öldürebilir. Bundan dolayı da enjekte edilen materyal enjeksiyonundan sonra buzlukta muhafaza edilmelidir. Çünkü kobaylar 1 veya 2 gün içinde ölür ise o taktirde diğer kobaylara daha az miktarlar injekte edilmek imkânı elde olmuş olur.

İnjeksiyon intraperitoneal olarak yapılır.

Her numune için iki kobay enjekte edilir.

İnjeksiyonun yapıldığı hayvanlar gayet mahfuz ve altlarından su geçmeyen küçük kafeslerde bulundurulurlar.

İnjeksiyon yapılan hayvanın ölümünü müteakip derhal dikkatli bir şekilde otopsisi yapılır. Göğüs boşluğunda, akciğerlerde ve karın boşluğunda omentum majus, karaciğer, dalak da caseous lezyonlar aranır.

Bu lezyonlar vazıh değil ise. bu aşikâr olmayan lezyonlardan hazırlanan materyaller ile sağlam diğer kobayların musculus gluteus'ları içine inokülasyon yapılır. Bunun sonucu olarak adele lenf yumrularının tüberkülozu vukua gelir. Aynı zamanda visceral organlar da afetzede olabilirler.

Aynı veçhile afetzede organların kültürü yapılmak üzere hazırlanan materyalden kültür metodları bahsinde bildirilen özel besi yerine ekim yapılır.

Sütten Mycob. tubercülosis'in üretilmesi için en iyi metod; deney hayvanlarına inokülasyonu müteakip, bunların lezyonlarının Petragnini besi yerine ekilmeleri suretile yapılan muayenedir.

4 — ALLERJİK METOD

Deney hayvan inokülasyonu bahsinde bildirildiği veçhile kobaylar inoküle edildikten 6 hafta sonra karın derileri traş edilerek (0.1) cc. miktarında tubercülin intradermal olarak tatbik edilir ve 48 saat sonra okunur. Ekseriya bu miktar tuberculose'lu kobaylar 12 - 24 saat içinde ölürler. Bunların otopsilerinde tüberkülozik bozukluklar müşahade edilir.

Bununla beraber tüberkülin injeksiyonunu müteakip (12) hafta içinde ölmeyen deney hayvanları imha edilmezler.

HEMOLYTİC STREPTOCOCCUS :

Ekim materyalinin 1/20 dilusyonu yapılır. % 5 kanlı Sığır kalbi infüzyonu agara, çalkama tekniği ile ekim yapılır. Burada, petride Hemolyse gösteren koloniler; a — Serumlu buyyona geçirilir, b — Serumlu buyyondaki kültüründen froti yapılır. Gram boyası ile mikroskobik bakıda gram alma özelliği tesbit edilir, c — Kapsül teşkil edip etmediğini tesbit etmek için, 24 saatlik buyyon kültüründen taze olarak hazırlanmış % 5 kanlı sığır kalbi infüzyonu yatık agar tüpüne sürme suretiyle ekim ya-

pılır. Bu tüp; dip kısmına ıslatılmış pamuk konmuş, ağzı ya cam kapak veya lastik tıkaçla iyice kapatılabilen geniş ağızlı bir şişe içine konarak bir gece üremeğe terk edilir. Bu suretle 16 - 18 saatlik genç Streptococcus kültürünün kapsül teşkil edip etmediği kapsül boyaması ile tetkik edilir. d — Hemolyse deneyi: 24 saatlik serumlu buyyon kültüründen 0.5 cc. alınır ve yıkanmış tavşan eryhrocyte'lerinin % 5 suspansiyonundan 0.5 cc. miktarı ile 75 X 10 mm. lik bir deney tüpü içinde karıştırılır ve 2 saat 35 - 37 C° de tutulur. Bu müddet sonunda netice, Hemollyse'in derecesine göre (+), (++), (+++) (++ ++). olarak işaretlenir. Hemolyse görülmeyenlere Hemolyse (—) işareti konur Hemolyse (—) ve (+) olan kültürlerin müteakip denemelerine devam edilmez ve bu kültürler atılır. e — Serolojik tasnif; Arzu edildiği taktirde Serolojik tasnif yapılır. Bunun için bir damla buyyon kültürü ve muayyen antiserumla denenerek Lancefield gruplandırması yapılmış olur. f — Hemolyse ++ veya daha yukarı olan kültürlerden % 5 kanlı sığır kalbi infüzyonu yatık agar tüpüne sürme ekim yapılır. g — % 1 Dextrose'da üremesi sonu besi ortamının pH derecesindeki değişiklik tesbit edilir. h — Trehalose ve Sorbitol'u hidrolize edip etmediğinin tesbiti: Bunun için Sodium hippurate besi yerine yapılan ekimin 5 gün 35 - 37 C° deki üremesi sonu, 2 cc. lik bu kültüre % 2 HCl solüsyonu ile % 12 oranında hazırlanmış demir üç klorür solüsyonundan 0.5 cc. damlatılıp, çalkanır ve 30 dakika laboratuvar ısısına terk edilir. Koyu esmer Presipitasyon, Sodium hippurate'in parçalandığını ve hidrolizin pozitif olduğunu bildirir.

Lancefield'in Serolojik gruplarına göre hemolytic Streptococcus'lerin Biosimik karakterleri cedvel (20) de görülmektedir.

Grup	%1 Dextrose'lu buyyondaki pH	Sodium hippurate'in hidrolizi	Trehalose'un parçalanması	Sorbitol'un parçalanması
A	4.6—5.4	—	+	—
B	4.2—4.6	+	+	—
C	4.6—5.0	—	—	+
D	4.2—4.6	+ veya —	+	+
E	4.6—5.8	—	+	—
F	4.6—5.0	—	+	+
G	4.6—5.0	—	+	—
H	4.4—4.8	—	+	—
K	4.6—4.8	—	—	—

Cedvel(20) : LANCEFIELD'in serolojik gruplarına göre kemolptir Streptococcus lerin büyoşimik karekterleri.

Sodium hippurate besi yeri

Yağsız domuz eti	454 gr.
H_2O	1000 cc.

Karıştırılıp bir gece buzlukta bırakılır. Sıkılarak tülbentten geçirilir. 60 dakika açık otoklavda kaynatılır. 60 C° den aşağı soğutulur. 10 gr. pepton ve 5 gr. Sodium chlorure ilâve edilip eritilir.

pH 7.9'a ayarlanır. 10 dakika kaynatılır ve süzgeç kâğıdından süzülür.

% 1 oranını koruyacak şekilde Sodium hippurate ilâve edilir.

5 cc. miktarında tüplere taksim edilir. 30 dakika 121 C° de sterilize edilir. Sterilite kontrolü için bir gece etüve terk edilir. Her tüpe aseptik olarak iki damla at serumu ilâve edilir. Tekrar sterilite kontrolü için bir gece etüve konur.

Coagulase - Pozitif Staphylococcus'lerin Tesbiti :

ZEBOVITZ, EVANS ve NIVEN, Jr (1955)'in Coagulase-pozitif Staphylococcus-ler için Tellurite-glycine Agar besi yeri:

Tryptone	10 gr.
Yeast Ext.	5 gr.
Mannitol	5 gr.
K_2HPO_4	5 gr.
Lithuim chloride	5 gr.
Glycine	10 gr.
Agar	20 gr.

1000 cc. H_2O içinde eritilir, pH 7.2 ye ayar edilir, 100 cc. lik şişelere taksim edilir ve 121 C° de 15 dakika sterilize edilir. Besi yeri kullanılacağı zaman 50 C° ye yoğutulur ve 121 C° de 15 dakika sterilize edilmiş Potassium tellurite'in % 1 solüsyonundan besi ortamındaki konsantrasyonu % 0.02 oranında olacak miktarda (Yani 100 cc. lik besi ortamına % 1 Potassium tellurite solüsyonundan 2 cc.) konur. Bu şekilde hazırlanmış olan besi ortamından petrilere 20 cc. miktarında dökülür.

Potassium tellurite-Glycin agar besi ortamı kullanılacağı zaman her sefer taze olarak hazırlanması gerekir. Çünkü besi ortamı tekrar kullanılmak üzere saklanacak olursa o taktirde petrilere dökülmek üzere tekrar ısıtıldığı zaman Coagulase pozitif Staphylococcus'lerin üremesi men edebilir. Fakat bu besi ortamı hazırlanmasını müteakip otoklavdan çıkarıldıktan ve 50 C° ye soğutulduktan ve Potassium tellurite'in de uygun konsantrasyonda ilâvesinden sonra bir def'ada petrilere dökülürse, ağızları sıkı kapalı kaplarda ve buzluk derecesinde saklanıldığı taktirde 30 gün selektif özelliğini kaybetmediğinden bu süre içinde kullanılabilir.

EKİM VE ÜRETME ŞARTLARI :

Petrilere dökülen agarın yüzeyi, petriler bir gece tersine çevrilmiş vaziyette inkübatöre terk edilmek suretiyle ekime hazır hale getirilir.

Ekim; SNYDER (1947) tarafından uygulanan 0.1 cc. miktarlarındaki numunenin agar sathına sürülmesi suretiyle yapılır.

Numunelerin petrilerdeki dilusyonları % 1 ve % 0.1 oranında olacak şekilde yapılması tavsiye edilebilir. Bu orandaki dilusyonlardan 1/100 dilusyonu temin için 1/10 dilusyondan 0.1; % 0.1 dilusyon elde etmek için de % 1 dilusyondan 0.1 cc. agar

sathına ekilir ve eğilmiş pastör pipeti ile bütün agar sathına sürmek suretiyle yayılır. Bu suretle ekimi yapılmış petriler 37 C° lik etüvde 24 saat tersine çevrili olarak üremeğe terk edilir. Bu süre sonunda Coagulase pozitif staphylococcus'ler siyah koloni verir. 48 saat kadar üremeğe terk edilen kültürlerde Coagulase negatif Staphylococcus'ler de üreyebilir ve aynı siyah koloniler verebilirler. 37 C° de 24 saat içinde Staphylococcus'lerden gayri diğer mikroorganizmalar bu besi ortamında üreyemezler. Coagulase negatif olan Staphylococcus'ler ise 37 C° de 24 saat içinde küçük ve gri renkli koloniler şeklinde ürerler.

SALMONELLA TYPHOSA VEYA DİĞER ENTEROBACTERİACEA SPECİES'LERİ YÖNÜNDEN SÜTÜN MUAYENESİ

Yurdumuzda Entorobacteriaceae'lerden mütevellit salgınların ciddî telâkki edilmesi AKSOYCAN (1960), AYSOYCAN ve AKMAN (1960), AKSOYCAN ve ÖZSAN (1960) YAZICIOĞLU, AKSOYCAN ve TUNA (1960), AKMAN, AKSOYCAN ve BERKMAN (1960), tarafından yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır.

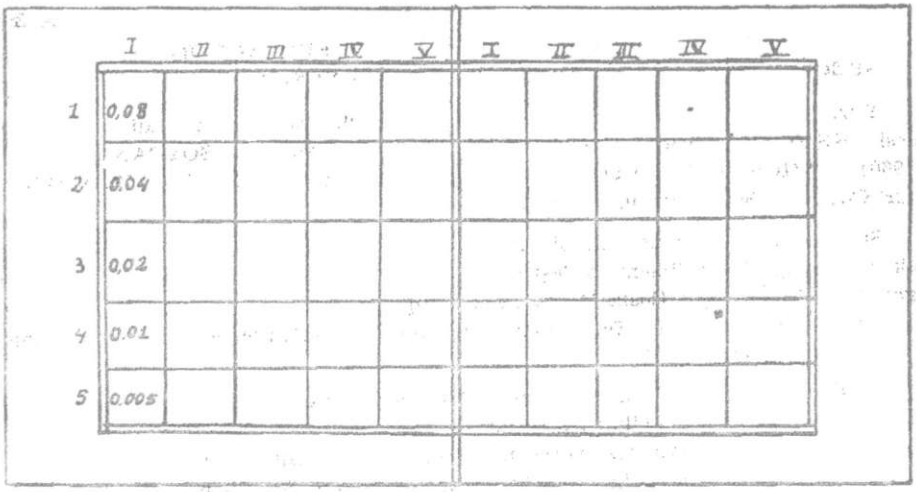
Süt numunesinin muayyen bir kısmı alınır. Santrifuje edilir. Üstteki krem tabakası ile dipdeki sedimènt birleştirilir ve petrile dökülmüş olan Bismuth sulfite agar, Mac Conkey agar Eosin-Methylene blue agar gibi katı besi yerine veya 1/100 000 Brilliant green ihtiva eden Tetrathionate buyyon veya selenite buyyon gibi zenginleştirici sıvı besi yerine ekilir.

Inokülasyondan arta kalan materyal, 37 C° deki etüve konur ve muayyen fasılalar ile bundan, keza yukarda bildirilen Bismuth sulfite agar, Mac Conkey agar veya Eosin-Methylene blue agar katı besi yerlerine sürme suretile ekilir. Bununla beraber arzu edildiği taktirde 2-3 cc. miktarındaki ekim materyali doğrudan doğruya yukarda bildirilen Tetrathionate veya Selenite buyyonlarına da ekilebilir. 16-18 saat 37 C° de üremeğe terkedildikten sonra Tetrathionate buyyon kültüründen, Brilliant green agar'a; Selenite buyyondaki kültürden de LEIFSON'un Desoxycholate citrate agarına veya Bismuth sulfite agara sürme sureti ile ekim yapılır. Mamafi yukarda bildirilmiş olduğu üzere ekim materyali Eosin-methylene blue agar, Mac Conkey agar. LEIFSON'un Desoxycholate agar, Salmonella-Shigella agar veya LEIFSON'un Desoxycholate citrate agar, Brilliant green agar gibi katı besi yerlerine de doğrudan doğruya ekilebilir.

Gerek zenginleştirici besi yerinden, az evvel bildirilen katı besi yerlerine geçirilen ve gerekse doğrudan doğruya numunenin ekildiği katı besi yeri üzerindeki kolonilerin seçilmesi en önemli noktayı teşkil eder. Bunun için gözün alışık olması ve koloni alma tekniğine vakıf olunması gerekmektedir. Şekil (27) de görülen kolonideki 1 nolu kısım Salmonella kolonisidir. Koloninin 2 ve 3 nolu kısımları ise dairen medar ve aynı zamanda üsten salmonella kolonisini örtmüş olan Coliform grubu mikroorganizmalara ait koloni kısmıdır. Çoğunlukla Coliform grubu mikroorganizmalar Salmonella'ların üzerinden atlayıp onları örterek ürerler. Bundan dolayı Salmonella ların izolasyonunda ekim materyali alınırken ans daima şüpheli koloninin orta kısmına ve derin olarak batırılmalıdır (WALLACE, 1957).

Genellikle, selektif kudreti yüksek olan katı besi yerleri yanı sıra bir de Eosin-methylene blue agar veya Mac Conkey agar gibi selektif kudreti az olan diğer bir besi yerinin daha kullanılması tavsiye edilir. Bunun da sebebi; geliştirilmiş olan yeni selektif besi yerlerinin, bazı Shigella stamlarına karşı inhibitör etki gösterme özelliğine malik olmasıdır.

Katı besi yerlerine özellik gösteren koloniler, ucu hafifce eğilmiş düz ans ile alınarak daldırma ve sürme ekim yapılacak veçhile (yarı dik) Triple sugar iron agar besi yeri ihtiva eden tüplere hem daldırma ve hem de sürme ekim yapılır. Ekim, önce besi yerinin dik kısmına batırma ve sonra da yatık yüzüne sürme sureti ile yapılır. Bir gece 37 C° deki etüve terk edilir. Üreme sonucu besi yerinin baştan başa, yani pikür (daldırma ekim) ve satha yapılan sürme ekimlerin asid bir reaksiyon verecek şekilde üreme göstermesi halinde bu mikroorganizmanın lactos'u veya sucrose'u ve-



Şekil (26) : Agglutination cam levhası

yahut da lactose ve sucrose'u birlikte sür'atle fermente eden bir mikroorganizma olduğu ve bundan dolayı da ne Shigella ve ne de Salmonella'lara ait bir mikroorganizma olmadığı tesbit edilmiş olur. Böyle TSI agar besi yerinde baştan başa asit reaksiyon göstererek üreyen kültürler ile çalışmağa devam edilmez. Üreme sonucu daldırma ekimde yalnız asit veyahut da asit ve gaz birlikte teşekkül eder ve satıh da da alkali reaksiyon veya hiç bir değişiklik görülmez ise bu şekilde üreme gösteren kültürler, hiç vakit kaybetmeksizin derhal CHRISTENSEN'in keza yarı dik olarak tüplerde hazırlanmış Urea besi yerinin sathına bolca sürme sureti ile geçirilirler. Bu besi yerine daldırma sureti ile ekim yapılmaz.

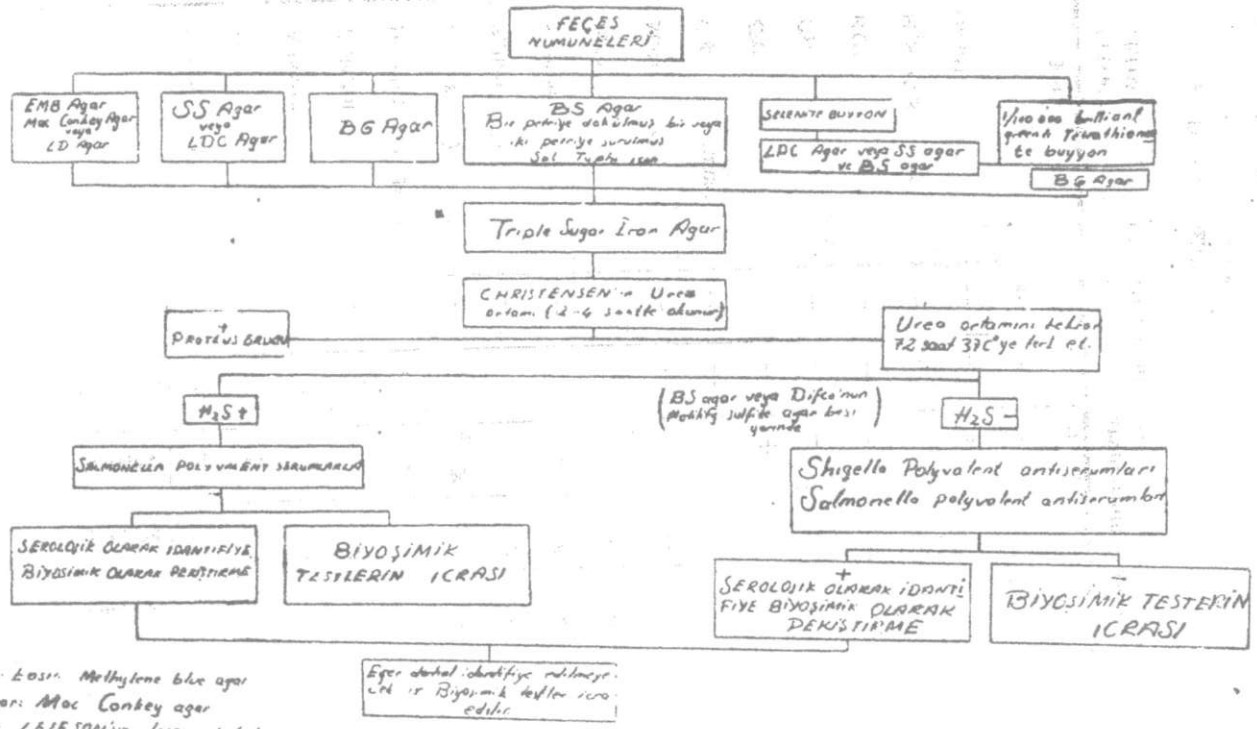
Proteus'lar 6-8 saat içinde bu besi yerini alkaliye çevrirler. Bu müddet içinde alkali reaksiyon göstermeyen kültürler, 72 saatlik bir kültür süresini doldurmak üzere tekrar 37 C° lik etüve terkedilirler. Bunun da sebebi, bazı paracolon bakterilerin 72 saat sonra bu besi yerini alkaliye çevirmesidir. Bu besi yerini alkaliye çeviren kültürler atılır. Çünkü bunlar ne Shigella ve ne de Salmonella'dır. Bunlar Proteus'tur.

72 saatlik inkübasyon sonunda urease negatif olan kültürlerin H_2S teşkili tetkik edilir. Bu amaç için TSI agar kullanıldığı gibi Bismuth sulfite agar besi yeri de kullanılabilir. Daha iyisi % 2 distile sudaki Bacto peptone besi yerindeki kültür üzerine kurşun asetatlı kâğıtlar asmak sureti ile yapılanıdır. Mamafi hem H_2S teşkilini anlamak ve hem de hareket muayenesini birlikte yapmak için Motility sulfite agar besi yeri de kullanılabilir.

	Shigella	Salmonella	Arizona	E. Coli	E. freundii	Providince	Proteus	Klebsiella	Aerobacter cloaceae
Glucose)	—	+	+	+	+	+	d	+	+
Mannitol)	d	+	+	+	+	—	d	+	+
Adonitol)	—	—	—	—	—	+	d	+	d
Dulcitol)	d	+	—	d	d	—	—	d	d
Inositol) den gaz	—	d	—	—	—	—	—	+	d
Lactose)	—	—	+, X	+	+	—	—	+	+, X
Salicin)	—	—	—	d	d	—	d	+	+, X
Sucrose)	—	—	—	d	d	+	d	+	+
İndol	d	—	—	+	—	+	d	—	d
Methyl red	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Voges praskauer	—	—	—	—	—	—	d	+	+
Citrate	—	+	+	—	+	+	d	+	+
Ürea	—	—	—	—	—, X	—	+	X	—
KCN	—	—	—	—	+	+	+	+	+
H_2S (TSI agar)	—	+	+	—	+	+	d	—	—
Gelatin	—	—	+	—	—	—	d	—	+
Nitrate	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hareket	—	+	+	+	+	+	d	—	+

Cetvel (21) : Enterobacteriaceae gruplarının biyoşimik özellikleri (EDWARDS ve EWING'den alınmıştır).

+ = Derhal pozitif
X = Geciken pozitif
— = Negatif
d = Değişik



EMB agar: Eosin Methylene blue agar
Mac C agar: Mac Conkey agar
LD agar: LEIFSON'un desoxycholate agar
LDS agar: LEIFSON'un desoxycholate citrate agar
SS Agar: Salmonella - Shigella agar
BS : Bismuth sulfite Agar
BG Agar Brilliant green Agar

Cedvel (22) SALMONELLA VE SHIGELLA KULTURLERİNİN İZOLASYONU VE İLKEL İDANTİFİKASYONLARI (EDWARDS ve EWING (1957) den alınmıştır)

[illegible] ve [illegible] hildirilmiş olan Salmonella ve [illegible] [illegible] ve [illegible] konsentrasyonları için takip edilecek yol, cetvel (22) de görülmektedir.

Salmonellaların H_2S teşkil etmesine mukabil Shigella'lar H_2S teşkil etmezler. Bundan başka Shigella'lar hareketsiz, Salmonella lar ise Sal. gallinarum ve Sal. pullorum nev'ileri hariç diğerleri hareketlidir.

Bundan sonra % 2 Bacto peptondaki kültürlerde KOVACS miyarı ile indol aranır. Salmonella ve Shigella'larda indol negatiftir.

Bu özellikler tespit edildikten sonra H_2S pozitif ve hareket de pozitif olan kültürlerin Salmonella polyvalent antiserumları ile lâm üzerinde agglutinasyonu yapılır.

Lâm üzerinde polyvalent serumlarla agglutinasyon:

TSI agar besi yerinin sathındaki kültürden az bir miktar alınarak temiz bir lâm üzerinde bir damla fizyolojik tuzlu su ile suspansiyonu yapılır ve üzerine belli bir oranda sulandırılmış Salmonella polyvalent antiserumundan küçük bir damla damlatılır ve bir kaç def'a ileri geri eğilmek sureti ile hareket ettirilir. Eğer kültür Salmonella ise açık bir şekilde çok çabuk agglutinasyon meydana gelir. Bundan sonra spesifik serumlarla gruplandırma ve tiplendirme işlemine geçilir.

Shigella'ların idantifikasyonu, keza lâm üzerinde Shigella polyvalent antiserumları ile yapılır.

CORYNEBACTERIUM DIPHTHERIAE YÖNÜNDEN SÜTÜN MUAYENESİ :

Süt numunesi santrifüje edilir krem ile sediment alınarak karıştırılır. Kanlı agar'a ekilir. Özellik arzeden kolonilerin bakteriyolojik muayenesi yapılır. Bu kolonilerin, izolasyon ve idanitifikasyonları yapılmak üzere yeniden kanlı agar'a geçirilmeleri gerekmektedir.

SÜTTEN, Q HUMMASI ETKENİ OLAN RİCKETTSİA BURNETİ'NİN İZOLASYONU :

Bunun için HUEBNER, JELLISON, BECK, PARKER ve SHEPARD (1948) nin uyguladıkları metod tavsiye edilebilir. Buna göre, ya pastörize fabrikasına gelen sütlerin toplandığı kabdan veya süt güğümlerinden veyahut da hayvandan alınan süt, ekim materyali olarak kullanılabilir. Numune sütün hayvandan alınması halinde, hayvanın memesi su ile yıkanır. Bazı ahvalde su ile yıkandıktan sonra % 70 lik alkolle de yıkanır. Bundan sonra hayvanın her bir memesi sağılarak steril bir kapta toplanır ve derhal kabın ağzı steril lâstik mantar ile kapatılır.

Bu şekildeki taze çiğ süt numunelerinden 3-5 cc. miktarında derhal ergin kobaylara intraperitoneal veya subcutan yol ile inoküle edilirler. İnoküle edilmeyen kontrol kobaylar, şüpheli süt inoküle edilmiş olan kobaylarla birlikte aynı kafeste tutulurlar. Bunlardan 2-3 gün içinde beden ısısı yükselen kobay derhal öldürülerek bütün kanı ve dalağı alınır sonra diğer bir kaç kobaya inoküle edilir.

İnokülasyondan 30 - 35 gün sonra, şüpheli süt inoküle edilen kobaylarla birlikte tutulan kontroller de dahil olmak üzere bütün kobaylardan kan alınarak serumları ayrılır.

Bu serumlar Q fever bakımdan komplement fikzasyonu deneyine tâbi tutulurlar. Komplement fikzasyonu reaksiyonunun pozitif oluşu, sütte Q fever etkeni olan Rickettsia burneti'nin mevcut olduğunu gösterir. PAZIN ve AKYAY (1949). bu etkenin sütte mevcudiyetinin araştırılmasının kuran laboratuvar işi olmadığından bahs ile bu hususla ilgili bilgi verilmesinin uygun bulunmadığını bildirmişlerdir.

TEREYAĞLAR

TEREYAĞLARIN YAPILIŞI :

Tereyağların muhtelif amaçlarla yapılan analizlerine girmeden önce tereyağların yapılış şekli hakkında pek kısa bir bilgi verilmesi gerekir. Esasen bu konu tereyağ Endüstrisi adı altında geniş bir konu olup, kontrolleri ile ilgili olmaktan uzaktır.

Tereyağlar ya çiğ veya pastörize süt veya krema (kaymak) dan veyahut yoğurtdan yapılırlar.

Tereyağların yapımında kullanılan krema veya kaymak, ya sütün kendi haline terkedilip yağın üst satıhda toplanması veya santrifüje esasına dayanan makineler kullanmak suretiyle elde edilir.

Sağlığa en uygun tereyağ yoğurttan yapılan tereyağdır.

Yukarda bildirilen bu ana maddelerden her hangi birisi, yayık adı verilen ve pek değişik nev'i mevcut olan çalkama cihazlarında yağ globüllerinin birbirlerine yapışarak, kitleleşmeleri sağlanır. Yayık içindeki sıvının yüzeyinde küçük yağ kitleciklerinin hasıl olduğu görüldüğünde, yayıktaki yayık altı sıvısı, yayığın altından boşaltılır. Bundan sonra yıkama işlemine sıra gelir. Yayıktan her def'asında boşaltılan suyun berrak bir manzara gösterinceye kadar bu yıkama işlemi tekrar edilir.

İstendiği hallerde tereyağlara belli oranda tuz da ilâve edilebilir. Pastörize süt veya kaymak kullanılmış olduğu taktirde, «Pastörize», aksi halde «Çiğ süt veya krema kullanılmıştır» kaydının konması besin sağlığını korumak bakımından önemlidir.

SADE YAĞLAR :

Düşük kaliteli tereyağların bozulmamaları veya tereyağların bozulmadan uzun bir süre muhafaza edilme imkânı olmadığı hallerde; tereyağların eritilerek, su ile proteinli maddelerinden ayrılmış olan şeklidir.

Bu nev'i yağ, ya mari hamamı tertibatını havi dış tarafı 50--55 C° de su ile çevrili ve altında tortusunun alınacağı bir musluğu olan sistem içindeki yağın 45-50 C° de eritilerek önce dipdeki tortu bir kaba alınır sonra berrak yağ ayrı bir kaba alınarak yağ arınmış olur veya doğrudan doğruya bir kazana konup hafif hafif ısıtılmak sureti ile elde edilir. Bu esnada hasıl olan köpükler alınır. Sonra yağ kendi haline donmağa terke edilir. Bundan sonra yağın dipte toplanan tortu kısmı atılır. Bu suretle sade yağ hazırlanmış olur.

Bu çok değerli besin maddesi bozulmaya karşı dayanıklı değildir. Ayrıca bir çok enfeksiyonların da kaynağı olabilmesi bakımından toplum sağlığı ile sıkı sıkıya ilişgili olmasından ötürü, bu açıdan kontrolu özel bir önem taşır. Bundan başka, hileye çok müsait olduğundan dolayı da ekonomik yönden yapılan hilelerin de tesbiti ayrı bir önem taşır.

En önemli problem bu besin maddesinin bozulması olup, bu kusurun hem tereyağ indüstrisi ve hem de sağlık yönünden bilinmesi gerekir.

MARGARİN YAĞI :

Buna aynı zamanda Oleomargarin de denir. Margarin yağı, A.B.D. lerinde aslında; sığır iç yağı veya domuz yağı veya hidrojene edilmiş pamuk tohumu yağı ile Hindistan cevizi veya hurma çekirdeği yağı karışımları olup rayiha vermesine ve homogenize olmasına yardım etmek için bunlara pamuk tohumu stearin ve az miktarda da krema veya tereyağ ilâve edilmek suretiyle hazırlanır (JACOBS, 1951).

Bizde nebati ve hayvanî margarin namı altında tefrik edilmektedir.

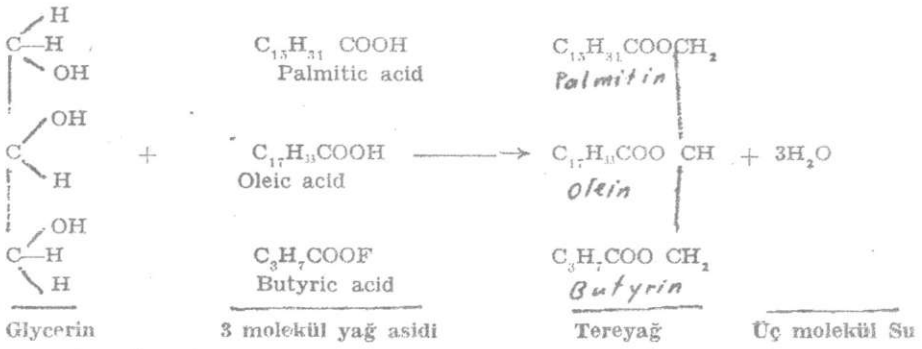
TEREYAĞLARIN DERECELENDİRİLMESİ :

Tereyağ endüstrisi ileri gitmiş memleketlerde ve meselâ Amerika Birleşik Devletlerinde tereyağcılar ve tereyağ imalâthaneleri tereyağları aşağıdaki nitelikleri göz önüne alınarak değerlendirmektedirler. Buna göre iyi bir tereyağ; Diacetyl test ve Fiziki testlerle tesbit edilen rayihası % 45; bıçakla kesildiğinde, kesit yüzünün düz veya pütür pürür bir manzara gösterişine göre Strukturu % 25; Rengi % 15; tuzun miktarına göre % 10 (% 2.5 - 10) ve genel manzarasına göre de % 5 puan alır (ENGLISH, 1957).

Tereyağların bozulma sebepleri ve bozulmayı tayin eden testler :

Tereyağlarda husule gelen ileri derecedeki değişiklikler, bunların bozulmalarının sebeplerini teşkil eder. Tereyağlarda husule gelen dekompozisyonun anlaşılabilmesi için, bozulmayı meydana getiren olayların açıklanması gerekir. Bu olayların meydana geliş mekanizmasının iyice anlaşılabilmesi için tereyağın terkibinin ve kimyasal bünyesinin tetkiki gerekmektedir.

Tereyağın Kimyasal Yapısı : Tereyağ; bir çok yağ asitlerinin Glycerin ile birleşerek meydana getirdiği bir esterdir. Buna ait reaksiyon; formul (I)'de görüldüğü gibi vukua gelmektedir.



FORMÜL (1) : Tereyağın kimyasal olarak teşekkül tarzı

Formülden de anlaşılacağı veçhile gliserin ile 3 molekül yağ asidi birleştiği zaman üç molekül su ile tereyağ molekülü teşekkül etmiş olur. Ancak bu olay reverzibldir. Yani tereyağ ekşimek suretiyle Hidrolize olduğu zaman serbest yağ asitleriyle gliserine ayrışır.

TEREYAĞIN TERKİBİ

Süt yağı	% 77—84	(Ortalama	% 80,85)
Rutubet	% 13—19	(»	% 15,38)
Laktoz	% 0.4		
Kül	% 0.15		
Protein	% 0.781		

PHOSPHOLİPİD'LER :

1 — Lecithin ($C_{42}H_{84}NPO_9$) % 0,247
2 — Cephalin
Vitaminler,
Anzimler
Sonradan ilâve edilen tuz : % 1—4 (ortalama % 2,39)

Cetvel (23) : Tereyağın tekibi.

TEREYAĞIN ANZİMLERİ :

Tereyağın ihtiva ettiği anzimler orijin itibariyle bir kısmı kendisine has diğer bir kısmı ise sonradan süte veya bilâhara işlenmeden sonra tereyağın dış çevre ile münasebeti sonu mikroorganizma men'şeli anzimler olmak üzere iki nev'idir.

Buna göre tereyağın işlenmesindeki özellik veya indüstriel ihtimam derecesi ile ilgili olarak tereyağlarda : 1 — Amylase, 2 — Catalase, 3 — Lactase, 4 — Lipase. 5 — Oleinase, 6 — Oxidase, 7 — Peroxidase, 8 — Phosphatase, 9 — Protease, 10 — Salolase gibi anzimler bulunabilir.

Bu kısa bilgiden sonra tereyağlarda bozulmayı meydana getiren olayların incelenmesine geçilebilir.

TEREYAĞLARDA BOZULMA :

1 — Tereyağın terkibindeki serbest yağ asitlerinin hydrolysis'i, 2 — Laktozun oxidation'u, 3 — Süt yağının oksigeni absorbe etme neticesi autoxidation'u, 4 — Proteinli maddelerin proteolysis'i, 5 — Phospholipid grubuna dahil olan Azot ve yağ tabiatındaki lecithin'in oxidation'u gibi sebepler altında oluşur.

Yukarda bildirilen bozulma sebeplerinin araştırılmasından da anlaşılacağı üzere bu olaylar : I — Oxidation, II — Hydrolyse, III — Proteolyse olmak üzere üç şekilde sınıflandırılabilir. Ancak bu üç nev'i kimyasal olay tereyağın bozulmasında ya tek başına veya birlikte rol oynarlar. Yalnız bu kimyasal olaylar ya özellikle tereyağın kendi bünyesine ait veya bunun işlenmesi esnasında dış faktörlere bağlı olarak oluşur. Tereyağlardaki dekompozisyonun etraflıca açıklanabilmesi için bu üç çeşit kimyasal bozulmayı meydana getiren sebeplerin husule gelmesinde rolü olan faktörlerin incelenmesi gerekmektedir.

I — OXİDATİON :

Tereyağların oksidasyonu, ya tereyağın terkibindeki süt yağının veya lecithin'in ayrı ayrı oksidasyonu veyahut ta he rikisinin de birlikte oxidation.u sonu meydana gelebilir.

A — Süt yağının oksidasyonu : Gıdalardaki yağın oksidasyonu, rayihaya olan etkisinden ziyade, diğer sebeplerden ötürü de arzu edilmez. Çünkü oksidasyon esnasında ortaya çıkan bazı substanslar sağlığı tehlikeye sokuçu niteliktedirler. Bunun günlük hayatımızda ne kadar önemli olduğu henüz kesin olarak bilinmemekle beraber, kızartma esnasında okside olmuş yağların kullanılması bazı şahıslar için zararlı olmaktadır. Yapılan bazı tecrübeler çok fazla okside olmuş yağların organizma tarafından taze yağlarda olduğu gibi derhal absorbe edilemediğini göstermiştir.

Yağlar umumiyetle oksijenle bağlanma veya oksijeni absorbe etme özelliğindedirler. Yağlardaki oksidasyon bir kısım doymamış yağ asitlerinin çift bağlarında başlar. Ancak tereyağın oksijen absorption'u olayı öüceleri çok yavaştır. Bundan dolayı farkedilir bir rayiha bozulması görülmesi için kâfi oksidasyon vukua gelinceye kadar oldukça bir zamana ihtiyaç vardır. Oksidasyon başlayıncaya kadar geçen ve uzun süren bu başlangıç devresine HUNZIKER (1940), Induction period'u (başlangıç devresi) ismini vermektedir. Yazar; Induction period'u esnasında oksijen absorption'unun gecikişini yağda iz halinde «Anti-Oksigen» özelliğine sahip yağsız bileşiklerin varlığına bağlamaktadır. Keza yazar, bu Anti-Oksigen özelliğe sahip yağsız bileşiklerin, yağları oksidasyondan koruduğunu, fakat tedricen bu Anti-Oksigen özelliğe sahip yağsız bileşiklerin bu özelliklerini kaybederek Non-anti-Oxygenic şekillerde bizzat okside olduklarını bildirmektedir. Bu veçhile autoxidation vukua geldikten sonra rayiha bozulması kat'i ve dikkati çeken bir durum arzeder.

Oksidasyon bir kere teşekkül etmeğe başladıktan sonra artık moleküllerin oksidasyonu devam ederek pek çok değişik ara ürün teşekkül eder. Sonuç olarak reaksiyonun devam süresi ve şartlarına bağlı olarak muhtelif deyimlerle isimlendirilen pek çok değişik koku ve rayiha meydana gelebilir. Bunlardan en önemlileri, İç yağı, Kâğıt, Mukavva, Sıvı yağ, Madeni ve okside olmuş diye tavsif edilen rayiha ve lezzetlerdir.

Oleic acid'in oksidasyonu; diğer ansature yağ asitlerinin oksidasyonundan daha fazla koku hasıl eder. Hoşa gitmiyen bu koku her hangi bir oksidasyon görülmeden evvel direkt olarak tesbit edilebilir. Çiğ sütlerde okside olmuş lezzet teşekkülü oldukça azdır. Bazı süt numuneleri de kolaylıkla okside olurlar. Pastörize edilmiş sütlerde okside olmuş rayiha o kadar genelleşmiştir ki pastörize süt içmeyi adet hükmüne getirmiş olan bir çoklarımız artık bunun, sütün kendi normal rayihası olduğuna inanırız. Hatta o kadar ki bir çoklarımız bu sütün lezzeti hiç de süte benzemiyor dediğimiz zaman bu süt gerçekte okside olmamış normal süt rayihasındadır.

Muayyen bazı şartlar altında veya hiç bir suretle veya her türlü şartlar altında sütlerin okside olmuş rahiyasındaki gelişmesine göre : Hassas, şüpheli, hassas olmayan diye sınıflandırılırlar. Yağlardaki bu okside olmuş rayihanın teşekkülünde değişik faktörler rol oynar. Bu faktörler: 1 — Pastörizasyon, 2 — Isı, 3 — Işık, 4 — Sütün kendi bünyesine has Oxidase anzimi, 5 — Mikroorganizmalara ait Oxidase anzimi, 6 — Bazı maden ve bunların tuzları, 7 — Serbest yağ asitleridir.

1 — **Pastörizasyon :** Pastörize sütler ile çiğ sütler arasında bakteri sayısı ve nev'ileri bakımından açık farklar vardır. Yani pastörize edilmiş sütlerin bakteri sayısı çok az olduğundan bunların faaliyetleri de çiğ sütlere nazaran ileri derecede değildir. Böylece sütte erimiş bulunan serbest oksigen sütün yağına tesir ederek onu okside eder. Süt yağının bu oksidasyonu, süt kaplarından süte geçen iz miktarda erimiş (Cu) tarafından şiddetlendirilir.

2 — **Isı :** Tereyağı ve süt tozundaki süt yağının oksidasyonunda ısı önemli rol oynar. Ancak süt ve kremalar için ısı önemli bir etkiye sahip değildir. Bilindiği üzere ısı bir çok kimyasal olayları hızlandırır. Bakterilerin inaktif olduğu düşük ısı derecelerinde sütte münhal oksigen yağa yavaş bir şekilde tesir eder. Fakat optimal ısı derecesi bakterilerin üremesine imkân verdiğinden, bu münhal oksigen bakteriler tarafından kullanılır. Bunun sonucu olarak süt yağının oksidasyonu geciktirilmiş olur. Bundan dolayı okside olmuş lezzetten mütevellit uğradıkları ciddî müşkülâtı süthaneler zararsız nev'i bakteri kültürleri kullanmak suretiyle bertaraf etmektedirler. İlâve edilen bu bakteri kültürleri, üremeleri esnasında yeter miktarda oksigeni tüketmiş olurlar.

3 — **Işık :** Süt ürünlerinin güneş ışığına veya sun'i olarak ultraviyole, mavi veya viole ışığa arzedilmek suretiyle süt yağının oksigenle olan reaksiyonu hızlandırabilir. Bundan dolayı tereyağ veya diğer süt ürünlerinin bu gibi durumda kahve, renkli cam kaplarda saklanmaları gerekir.

a — **Sütün kendisinde bulunan oxidase anzimi :** Sütteki oxidase anzimi 77 C° de 15 dakikada parçalanır. HERRINGTON tarafından sütün Oleinase ismi verilen ve bakır veya demir karşısında yağı okside edici bir anzim ihtiva ettiği bildirilmiştir. İz miktarda bakır tuzu ilâve edilen sütlerde okside olmuş rayihanın geliştiğini, fakat süt bu iz miktar bakır ilâve edilmeden önce 85 C° de 30 dakika ısıtıldığı takdirde bakıra olan duyarlığının büyük bir kısmını kaybettiği, yazar tarafından kaydedilmektedir. Eğer bu anzim tahrip edilmez ise bizde sütler umumiyetle kullanılması adet olan bakır kaplara konduğundan, teşekkül eden bakır ve oleinase anzimi bileşimi, sütte kısa zaman içinde Okside olmuş rayiha meydana getirebilir. Bundan dolayıdır ki tereyağcılık endüstrisinde tereyağdaki okside olmuş rayihanın husulünü geciktirmek için sütün mutad olan pastörizasyon derecesinden daha yukarı derecede ısı işlemine tâbi tutulması icap eder. Pastörize sütten yapılan kuru sütlere, kurutma işleminden önce bu anzimi inhibe edici madde ilâve edilirse inhibitör madde ilâve edilmeden yapılmış kuru sütlere nazaran kalitesini muhafaza eden üstün bir özellik kazanır. Ancak, antioksidan maddelerin ilâvesi ile ilgili düşünce yine bu bölümde bildirilmiştir.

b — **Mikroorganizmaların üremesi sonucu ortaya çıkan Oxidase anzimi :** Bakterilerin okside edici kudretleri çok yüksektir. Bunlardan Pseudomonas ve Achromobacter en kuvvetli, Alcaligenes ve Brucelle species'leri biraz daha az, fakat yine de kuvvetli oxidase anzimi meydana getiren tiplerdendir. Aerobacter, Escherichia ve Proteus'lar ise zayıf pozitif, değişik veya negatiftirler. Bacillaceae zayıf pozitif veya negatif, Coccus'lar ise oxidase negatiftir. Bütün kuvvetli okside edici mikroorganizmalar gram negatif ve kat'i olarak okside edici olmayanlar ise gram pozitifdirler. CASTELL ve GARRARD (1940) tereyağında kuvvetli oksidas pozitif bakterilerin tereyağın rayihasını ciddî bir şekilde bozduğunu bildirmişlerdir. STORGARDS ve HIETARANTA, (1949) özellikle oxidase pozitif olan Micrococcus ve Pseudomonas'ın

tereyağında fazla Peroxide hasıl ettiğini göstermişlerdir. Bu mikroorganizmaların tereyağında faaliyette bulunmaları halinde bilhassa Peroxidase teşkilinin kesinleştiği bildirilmektedir.

4 — Bazı maden ve bunların tuzları : Bazı maden ve bunların tuzları; süt yağının oksidasyonunda katalitik bir etkiye maliktirler. Bakır, ve bunun halitalarından olan pirinç, bronz ve monel metal denen bir nev'i bakır halitası (Nikel, manganese, silicium ve carbondan müteşekkil) ile yine nikel gümüş denen nikel bakır ve çinkodan müteşekkil diğer bir bakır halitası sütte az miktar da olsa eriyebilir. Bildirilen bu bakır halitaları sütte gayet az miktarda bile erimiş olsalar, normal olarak oksidasyona dirençli olan sütte dahi âşikâr derecede rayiha değişikliğine sebep olabilirler. Bunun neticesi olarak da okside olmuş rayiha meydana gelir. Bundan dolayıdır ki süt endüstrisinde oksidasyon tevlidine müsait olan kaplar kullanılmamaktadır. Alminyum, teneke ve paslanmaz çelik, yağ oksidasyonu tevlit etmeyen ve bundan dolayıdır ki sütçülükte kullanılan madenler arasındadır.

5 — Serbest yağ asitleri : Özellikle yüksek moleküllü olan serbest yağ asitleri, yağların oksidasyonunda kàtalitik etki gösterirler.

B — Lecithin'in oksidasyonu : Lecithin'in, üzerinde münakaşalı olan muhtelif yardımcı faktörler etkisi altındaki oksidasyon sonu; tereyağlarda aşırı derecede rayiha bozuklukları meydana geldiği bildirilmektedir. HERRINGTON (1948) tarafından bu rayiha bozukluklarının ilk kademede okside olmuş rayiha değişikliği, daha ileri derecelerde ise trimethylamin'den mütevellit balık kokukusu rayihası tevlit ettiği bildirilmektedir. Bu trimethylamin kokusunun teşekkülünde NaCl, pH değeri, (Cu)'ın rolleri de ileri sürülmüştür.

Süt mamullerindeki bu oksidasyon olayı, antioksidan maddeler kullanılmak suretiyle önlenmektedir. Bir yağ uzun bir zaman oksidasyon teşekkül etmeksizin serbest oksigene maruz kalmış olabilir. Fakat bu gibi ahvalde bir kere oksidasyon başlarsa, artık reaksiyon süratle ilerler. Bunun sebebi bir kısım oksidasyon hasılatı, okside olmadan bakiye kalmış yağın oksidasyonunu hızlandırmak için bir katalizör gibi tesir icra etmesi sonucudur. Yağlardaki induction periodu anti-oksidan ilâve etmek suretiyle uzatılabilir. Fakat oksidasyon başladıktan sonra, artık bir etki göstermez. Oksidasyon da normal hızını takip eder. Bundan başka antioksidan maddelerden bir kısmı sağlık için zararlıdır. Carbolic acid buna bariz bir misâldir. Bu sebepten besin maddelerinin muhafazasında Prezerzatif olarak kullanılamaz. Bununla beraber sağlığa zararlı olmayan bir kısım antioksidan maddeler de yok değildir. Ancak antioksidanların faaliyet de henüz geniş olarak aydınlatılmış değildir. Fakat buna ait bazı esaslar vardır. Bir yağ molekülü bir oksigen molekülü ile reaksiyon verme eyilimindedir. Ancak bunun için oksigenin ortalama bir enerjiden daha yüksek bir enerji ihtiva etmesi lâzımdır. Bunun için de oksigen molekülünün aktive edilmesi ve ısınmış olarak nazarı itibara alınması icap etmektedir. İşte bu şekilde aktive edilmiş bir oksigen molekülü, bir yağ molekülü, ile reaksiyon verebilir. Bu reaksiyon, ikinci bir oksigen molekülünü aktive etmeğe yetecek miktar enerjiyi serbest hale geçirir. Bu surtle aktive edilmiş ikinci oksigen molekülü de ikinci bir yağ molekülüne tesir edebilir. Bu ameliye bir kere başlarsa artık devam eder gider. Bu ard arda reaksiyona «Zincir reaksiyonu» denir. Yağların oksidasyonundaki anti-oksidan maddelerin rolleri şu şekilde açıklanabilir. Anti-aksidanların, aktive olmuş her hangi bir oksigen molekülüne karşı büyük bir affinitesi vardır. Bundan dolayı

aktive olmuş oksigen, yağ molekülü ile birleşmekten çok daha fazla, anti-oksida madde ile birleşmek temayülündedir. Ancak aktive olmuş bir oksigen molekülünü bir anti_oksidan ile birleşmesi sonu ikinci bir oksigeni aktive edecek bir enerji h sule gelmemektedir. Bundan dolayı da ikinci bir bağlanma reaksiyonu husule ge mediğinden Antioksidan _ Oksigen zincir reaksiyonu vukua gelemez ve bunun s nucu olarak zincir reaksiyonu yerine sadece yağda mevcut anti _ oksidan ile o sigen bağlanmış olur. Tabii mevcut antioksidan bu şekilde bağlanmağı müteakı yağdaki miktarı tükendikten sonra, yağda tekrar zincir reaksiyonu başlayacak v yağ da sür'atle okside olacaktır.

Sonuç olarak tereyağlardaki dekompozisyonda başlıca rolü, sütün kendi bün yesine ve mikroorganizmalara ait oxidase anzimi oynamaktadır.. Bu hale göre, b anzimlerin faaliyetini önleyici hijiyenik şartların teminine ait tedbirlerin alınmas ile trimethylamin'den mütevellit balık kokusunun önlenmesi mümkündür.

II — Hydrolyse : Tereyağların hidrolizi (Hydrolyse), bunların ihtiva ettiğ Glyseridlerin serbest yağ asitleri ile glycerin'e parçalanması sonu, Rancid denen bi nev'i bozulmuş koku ve lezzet ile karakterize dilir. Tereyağın bu suretle hidrolizi tereyağın teşekkül tarzının aksine bir çözülüş veya reaksiyonun reversible bir özel lik kazanması sonu vukua gelen bir olaydır. Bu nev'i bozulma neticesi meydana ge len koku ve rayiha, uçucu serbest yağ asitleri özelliği gösterir. Özellikle bu koku bozulmuş tereyağlara has Butyric acid kokusu olup iğneleyici ve sert bir kokudur Bununla beraber bu bozulma esnasında Capric, Caprylic gibi uçucu serbest yağ asit leri de teşekkül edebilir. Tereyağların hidrolizi sonu husule gelen bu nev'i rancid rayiha çoğunlukla çiğ sütlerden yapılan tereyağlarda görülür. Bunu müşahede etmiş olan Türk köylüsü, bozulmaya mâni olmak için tereyağını yoğurttan yapar. Rekontaminasyon vukua gelmedikçe ve aşağı ısı derecelerinde muhafaza edildiği müddet ce, bu günkü pastörizesyon metodları ile pastörize edilmiş sütlerden yapılan tereyağlarda bu nev'i bozulma bahis konusu olamaz. Çünki, hidrolizi husule getiren lipase anzimleri ya sütün kendi bünyesine veya mikroorganizmalara ait lipas'lardır.

Sütün kendi bünyesine ait lipase anzimleri : Sadece lipase anzimi denmeyip, lipase anzimleri denmesinden de anlaşıldığı gibi sütün bu anzimi birden fazladır. Bu anzimlerin Formaldehyde _ resistant ve Formaldehyde - sensitive ve farklı pH optimum özelliklerinde olmaları bize, sütte mevcut bu anzimlerin birden fazla olduğu kanısını vermektedir.

Bu anzimleri hangi faktörler etkiler : a — pH : ROAHEN ve SOMMER (1940) lipase aktivasyonunun, pH 6,19 dan 8,50 değerlerine yükselmesi oranında arttığını, pH 8,4—8,6 arasında da lipolysis'in maksimal dereceye ulaştığını bildirmişlerdir. Sütün kendi anzimi olan lipase ile mikroorganizmalara ait lipase yüksek WIA (Suda erimeyen asitler) değeri verirler. Fakat asit reaksiyonda süt lipase'ı aktif olmadığından, tereyağın WIA değerinin yükselmesinde kesin olarak önemli bir faktör diye kabul edilmezler. b — Isi : Soğuk, lipase anzimlerinin aktivasyonunu arttırır. Keza çiğ süt soğutulup ve sonra hafifçe ısıtıldıktan sonra tekrar derhal soğutulursa, lipase anzimlerinin aktivasyonu hızlandırılmış olur. Eğer süt + 5 C° de veya daha aşağı ısı derecesinde soğutulur ve müteakiben + 30 C° ye kadar ısıtılıp ve sonra tekrar + 10 C° de soğutulursa bu taktirde lipase anzimlerinin aktivasyonu en yüksek dereceye çıkarılmış olur. Bu metodla sütlerde 1—24 saatte rancidite görülebilir. Çiftliklerde sağılan sıcak sütler, önceden soğutulmuş sütler ile münasip miktarda

karıştırılır veya süt işleyen yerlerde soğuk sütlerden kaymağın ayrılması için ısıtılır ve bilâhara kaymak soğutulursa; ısının, lipase anzimini aktivasyonu görülebilir. Bu hal tereyağcılık endüstrisinde, bu nev'i sütler tereyağ olarak işlendiği taktirde, bunların kalitelerini muhafaza etme özellikleri bakımından büyük bir önem taşır. Isı aktivasyonuna uğramış sütteki lipolizis (lipolysis) reaksiyonu, aşağı ısı derecesinde, yüksek ısı derecesinden daha sürat'li ilerler. Taze sağılmış süt soğutulmadan evvel bir kaç saat kendi sıçaklığına terk edilir ise Spontan ranciditenin gelişmesi engellenmiş olur. Sütler, 45 C° ye 10 dakika arzedilmekle lipase anzimlerinin aktivasyonu azalmakta, 60 C° de 10 dakikada ise tamamen parçalanmaktadır. Bu anzimlerden mütevvellit rancid sayihanın gelişmesini önlemek için ihtiyaç olunan ısı ve zaman ilişkileri HAMMER ve BADEL (1957) tarafından tesbit edilmiştir. Bu durum cetvel (24) de görülmektedir.

Isı derecesi C	Zaman	
	Dakika	Saniye
63	8.03	
66	2.0	
68		22
71		10
75		2
78		1
86		0.03

Cedvel (24): Lipase anzimlerinden mütvellit rancid rayihayı önlemek için ısı . zaman ilişgisi.

Paztörizasyonda, hali hazır durumda ve bilhassa HTST (YIKZ) ile LTLT (DIUZ) paztörizasyonun kontrolunda phosphatase anziminin parçalanmasından yararlanılmaktadır. Bundan dolayı phosphatase anziminin parçalandığı ısı ve zaman ilişgisi ile lipase anziminin parçalandığı ısı ve zaman ilişgileri arasındaki yakınlık, tereyağcılık bakımından yerinde bir önem taşır. Lipase anzimi, 63 C° de phosphatase anziminin parçalanması için lüzumlu zamanın, yaklaşık olarak 1/3 kadar bir süre içinde parçalanır. c — Agitation (Ajitasyon): Tereyağın işlenme süresi esnasında çiğ sütün veya kaymağın çalkanma veya yayıklanması, lipase anziminin faaliyetini arttırır. Homogenize olmuş, çalkanmış veya yayıklanmış süt ve kaymaklardaki lipolysis aşağı derecelerde, yüksek derecelerden çok daha yavaş ilerler. d -- Maden ve maden benzeri unsurlar: DAVIES (1952) 25/1 000 000 miktarına kadar iz halinde ağır madenlerin pastörize edilmemiş tatlı kaymaktan yapılan tereyağlarındaki lipase'ın aktivasyonunu durdurduğunu, bu inhibe ediş derecesinin madenin nev'i ve konsantrayonuna göre değişik olarak bulunduğunu bildirmiştir. Bu madenler arasında (Cu) en çok menedici hassaya mâlik olanıdır. (Fe), (Ni), (Co), (Mn), (Cr)ise (Cu)'a nazaran daha az aktiftirler. (Sn) ve (Al) ise hiç bir etkiye malik değildir. NaCl'ün hem homogenize edilmiş ve hem de homogenize edilmemiş süt mustahzarlarında lipolysis'i azalttığı tesbit edilmiştir. GOULD (1944) homogenize edilmiş çiğ kaymağa %2 nisbetinde NaCl ilâve edilmekle lipolysis'in âşikâr derecede azaldığını ve %5 — 8 nisbetinde ilâve edildiği takdirde tamamen durduğunu bildirmektedir. e -- Yağ Globulleri: yağ globullerinin büyüklükleri de lipase aktivasyonu için önemli bir faktördür. Küçük yağ globüllerinin yüzeyleri, büyük yağ globullerinin yüzeyine nazaran daha büyük olma-

sından dolayı lipase aktivasyonu kolaylaşmış olur. Bundan dolayı homogenize olan fakat sür'atle pastörize olmayan sütlerde lipase'in süratle aktivasyonu sonu ranciditenin daha sür'atle teşekkül ettiği görülür.

2 — **Muhtelif mikroorganizmaların hasıl ettiği lipase anzimler:** Lipase anzimi imâl eden bir kısım lipolytic mikroorganizmalar Glycerin ve yağ asitlerini ayrıştırmak sureti ile yağları hidrolize ederler. Lipolytic olan mikroorganizmalar arasında bir çok bakteri ve küf nev'ileri vardır. Pseudomonas fragi, Achromobacter lipolyticum, Alcaligenes lipolyticus, Preudomonas florescens, Serratia marcescens gibi bakteri nev'ileri ile Micrococcus genusuna dahil bakteriler Lypolytic'dirler. Ancak aktif olarak lipolytic bakterilerin bir çoğu aynı zamanda proteolytic'tir de.

Candida lipolytica, Geotrichum Candidum, Pencillium roqueforti gibi küfler de keza Lipolytik'tirler. Yaklaşık olarak 7 C° gibi nisbeten düşük ısı derecesinde bulundurulan süt ve krema gibi süt ürünlerinde, bakteriler tarafından meydana getirilen lipolysis umumiyetle çok def'a dikkati çeker bir derecededir. Çünkü bu şartlar altında laktik asit yapan mikroorganizmaların faaliyetleri bir hayli engellenmiş olur. Bunun neticesi olarak psychrophil karakterde olan bazı lipolytic nev'iler ve meselâ başlıcası Pseudomonas fragi oldukça sür'atle ürer. Yağların bu nev'i hidrolizi sonu husule gelen az karbonlu yağ asitlerinden bilhassa Butyric ve Caproic asitler aşikâr bir kokuya sahip olup bir çok süt ürünlerinde fena bir durum arzederler. Bu hal ransidite (Rancidity) tayini ile deyimlenir. Ancak az karbonlu yağ asitleri bir çok bakteri nev'ileri için toksik olduğundan «bilhassa tereyağ gibi süt ürünlerinde» bazan bu nev'i süt ürünlerinde bulunan mikroorganizma sayısında oldukça sür'atli bir azalma vukua gelir. Caproic, Caprylic, Capric asitlerden doğan ransidite daha yavaş olarak gelişir. Her ne kadar ransidite'ye tekaddüm eden koku bir meyva kokusu hissini verir ise de, bilâhare iğneleyici bir koku ve rayiha arzeden ransidite teşekkül eder. Yağların hidrolizinde rol oynayan bu lipolytic mikroorganizmalar tabiatte, suda, toprakta ve havada bol olarak bulunurlar. Bundan dolayı, süt işleyen yerlerin temizliğinde kullanılan su, süthane levazımatı ve süthanenin havasına ait mikro-flora, tereyağların kontaminasyonunda başlıca fafktörlerdendir. Bunlardan bir kısmı psychrophil olduklarından hattâ donma derecesinin altında dahi ürerler. Bundan dolayı; az evvel bildirilmiş olan bakteri ve küflerden her hangi biri veya bir kaçı ile enfekte olmuş kaymaklardan yapılan tereyağlar buzluk derecesinde saklansalar bile yine de ransidite meydana gelir. Bundan dolayı süthane çevresine ait mikroflora içinde bu nev'i mikroorganizmaların bulunuşu, bunların üreme faaliyetlerine devam etmesi bakımından tereyağ, kaymak ve peynir gibi buzlukta muhafaza müddetleri uzun olan süt ürünleri için önemlidir. Sütün kendi anzimi olan lipase anzimi gibi mikroorganizmalara ait muhtelif lipase anzimleri de tereyağda yüksek WIA (Suda erimeyen asit) değeri husule getirirler. Ancak aynen sütlerde olduğu gibi bakteriler tarafından husule getirilen bu muhtelif lipase anzimleri asit şartlarda geciktirilebilir ise de, Geotrichum Candidum ve Candida lipolytica gibi bir kısım küfler bariz derecede asit şartlarda, daha yüksek WIA değeri tevlit edebilirler. Pseudomonas fragi, Pseudomonas florescens, Achromobacter lipolyticum gibi lpolytic bakteriler tereyağında fazla miktarda üredikleri zaman yüksek WIA ve Butyric acid (BA) değerleri meydana gelebilir. Bununla beraber bu gibi tereyağların imalinde kullanılmış olan kaymakların kalitesi çok yüksek olarak tesbit edilmiş olabilir. Bundan dolayı tereyağlarda; WIA ve BA değerlerinin yüksek bulunması, düşük kaliteli kaymak kullanılmış olduğunu göstermez.

Lipase anzimi tevlit eden lipolytic mikroorganizmalar da aynen sütün kendi bünyesine bağlı lipase anzimleri gibi pastörize metodları ile tahrip edilmektedir. Bu günkü tereyağcılık endüstrisinde, pastörize süt işlemek suretiyle yapılan tereyağlarda lipolytic mikroorganizmaların faaliyetleri sonu husule gelecek bir lipase anzimine bağlı ransidite görülmez.

Tereyağlarda, lipase anziminin meydana getirdiği hydrolyse bağlı dekompozisyon, çiğ sütlerden işlenmiş bir tereyağ hatası veya rekontaminasyona uğramış pastörize sütten yapılmış bir tereyağ bozulmasıdır.

III — Proteolysis : Bu hal proteolytic bir kısım anzimler tarafından sütün esas proteini olan Casein'in yıkılması (parçalanması = Dekompozisyonu) olayıdır. Böylece bu deyim altında proteolitik etkiye malik bir kısım anzimler tarafından süt ve ürünlerinin terkibindeki kazeyin ve kazeyin'in suda erimeyen derivatları, suda eriyen bileşimler halinde yıkılır. Bunun neticesi olarak Pepton'ar, Amino asitler, amonyak ve serbest nitrogen gibi yıkıntı hasılatı meydana gelir. Meydana gelen proteolysis'i müteakip; tereyağ, kaymak veya sütte bir acılık teşekkül eder. Bunun sebebi, protein'in dekompozisyon hasılatı olan Pepton tabiatındaki yıkıntı maddeleridir.

Proteolysis umumiyetle düşük ısı derecelerinde muhafaza edilen süt mamullerinde vukua gelir. Keza Proteolysis olayı da ya sütün kendi bünyesine veya proteolytic mikroorganizmalara ait anzimler tarafından vukua gelir. Menşe itibariyle bir birinden ayrı olan bu anzimlere Protease anzimleri denir.

1 — **Sütün Protease Anzimi** : Sütün kendi bünyesine ait olan bu anzimi bilhassa 37 C° de, 21 C° den daha aktiftir. Bu anzim keza Chloroforme, Ether, Benzene, ve Toluene'in mevcudiyetinde de aktiftir. Fakat Civa (2) Klorür, Formaldehyde, Phenol ve Carbon bisulfide bu anzimi parçalar.

Bu anzimin 71 ve 77 C° lerdeki ani pastörizasyonda çok zayıfladığı fakat 93 C° gibi yüksek ısıda dahi parçalanmadığı ROGERS ve arkadaşları (1912) tarafından bildirilmiştir. Sert peynirlerin olgunlaşmasında bu anzimin rolü önemlidir. Çünkü kompleks yapıda olan azotlu maddelerin yıkılmasını yani parçalanmasını temin eder. Ancak buradaki dekompozisyon peynir için arzu edilen rayiha ve hususiyeti temin eder.

Peynirler için arzu edilen bu durum tereyağlar için tamamen aksinedir. Çünkü tereyağın terkibinde arzu edilmediği halde kalabilen ayrandan dolayı, sütün bünyesine ait bu anzimin faaliyeti, tereyağın bozulmasında bir faktör olarak mülâhaza edilir.

2 — **Mikroorganizmaların Proteas'ları** : Mikroorganizmalar tarafından hasıl edilen proteolytic anzimler tereyağlarda olduğu kadar diğer süt ürünlerinde de kazeyini dekompoze ettiklerinden bu anzimi hasıl eden mikroorganizmaların süt endüstrisindeki önemleri büyüktür.

Mikroorganizmalardan lipase anzimi imâl edenlerin pek çoğu aynı zamanda protease da tevlit ederler. Fakat bilhassa proteolytic olan mikroorganizmaların lipase tevlit etme özellikleri yoktur. Bu husus; tereyağlar hakkında karar verebilmek için yapılacak mikrobiyolojik analizlere esas teşkil eder.

Genel olarak lactic acid tevlit eden bakterilerin öldürülmesi için yüksek ısı tatbik edilen süt ürünlerinde vukua gelen proteolysis spor veren anaerop ve aerop bak-

terler tarafından husule getirilmektedir. Bu bakımdan, tereyağ olmak üzere işlenecek sütlerin, bu nev'i bakterilerle kontamine olmamasına çok dikkat etmek gerekmektedir.

Proteolysis yapan mikroorganizmalar arasında; Pseudomonas'ların mevcudiyeti halinde süt veya kaymak buzluk derecesinde saklansa bile proteolysis olayı vukua gelir. Çünkü bu mikroorganizmalar psycrhopyl'dirler.

FOSTER ve arkadaşları (1958) Micrococcus caseolyticus ve Streptococcus liquefaciens gibi mikroorganizmaların düşük asit derecelerinde sütü koagüle ettiğini ve sonra kazeini parçaladığını bildirmişlerdir. Her ne kadar çiğ süt ve çiğ kremada büyük bir önem taşımaz ise de bu mikroorganizmaların üremeleri halinde, hasıl ettikleri proteolysis olayı sonu acı bir rayiha meydana gelir. Cedvel (25) de muhtelif nev'i mikroorganizmalara ait proteolytic anzim nev'ileri görülmektedir.

Aynı veçhile, Bacil. amarus, Bacil. panis gibi spor veren bakteriler de proteinleri yıkmak suretiyle acı bir rayiha verirler. Bu acı rayiha tereyağın çok nahoş bir durum arzetmesine sebep olur. Bunların sporları ısıya dirençlidir.

Sütte lactic acid hasıl eden Coccus ve Çomakların proteolytic faaliyetleri zayıftır.

Bacil. thermophilus, Bacil. aerothermophilus, Bacil. coagulans gibi spor veren aerop proteoyltic bakterilerin kültür filtratları pH sı 7,5 olan kazeine karşı aşırı aktiftir. Keza bazı bakteri nev'ileri de pH 7-8 arasında proteine karşı aşırı derecede aktiftirler. Bunlar arasında bilhassa Bacillus ve Micrococcus'lere ait nev'iler vardır.

Ficus carica nev'i incir ağacında bulunan aynı nev'i protease, ascarid'lerin proteolysis'ini temin etmek maksadı için tababette kullanılmaktadır.

Calcium ile kompleksler teşkil eden Fluoride, citrate, Oxalate, Nitrilotriacetate Ethylendiamine, Tetraacetate ve Hexametaphosphate gibi kimyasal maddeler mikroorganizma menşeli bu anzimin faaliyetini men eder.

Proteolytic olan mikroorganizmalar muhtelif nev'i proteolytic anzim ihtiva ederler. Bu anzimlerden her biri, muhtelif pH derecelerinde aktiftirler.

Mikroorganizma Nev'i	Proteolytic olan anzim nev'ileri		
	Proteinase	Peptidase	Protease
Streptococcus liquefaciens	+	+	—
" lactic	+	+	—
Lactobacillus casei	+	+	—
Bacillus linens	+	—	—
Penicillium roqueforti	—	—	+

Cetvel (25) : Muhtelif nev'i mikroorganizmalara ait proteolytic anzim nev'ileri.

Tereyağlarda meydana gelen bu bozulmaların her birini teker teker tayin edecek kesin standard testler henüz vaz edilmiş değildir. Bununla beraber Oksidasyona bağlı bozulmayı KREIS, TAUFEL ve SADLER modifikasyonu, Peroxide sayısı gibi

kimyasal testler ile oksidaz anzimi ihtiva eden bakteri sayısını tayin eden mikrobiyolojik testlerden yararlanılabilir.

Lipolitik bozulma, lipolizis yapan mikroorganizmaların tesbiti ile tayin edilebilir.

Tereyağ hileleri ve bu hileleri tesbit eden testler :

Bilindiği üzere süt yağı; gylcerin'in bir kısım yağ asitleri ile teşkil ettiği bir esterdir. Bundan dolayı bir Triglyceride olan tereyağın yapısına girmiş bulunan yağ asitlerinin tetkik edilmesi icap eder.

ROGERS (1912) tarafından yapılan araştırmalar süt yağında 1 — Arachidic, 2 — Butyric, 3 — Capric, 4 — Caproic, 5 — Caprylic, 6 — Lauric, 7 — Linoleic, 8 — Myristic, 9 — Oleic, 10 — Palmitic, 11 — Stearic gibi (11) adet değişik yağ asidinin mevcudiyetini ortaya koymuştur.

Ancak bu yağ asitlerinden bazıları; Sature veya Nonsature, suda eriyen uçucu veya erimeyip alkolde eriyen uçucu niteliktedirler.

SATURE VE NONSATURE YAĞ ASİTLERİ :

Sature veya doymuş deyiminin taşıdığı anlam; doğrudan doğruya başka bileşik veya elementler ile birleşme yeteneğinde olmadığını bildirir.

Linoleic acid ile Oleic acid hariç, tereyağının kesin olarak bilinen yağ asitlerinin hepsi Sature yağ asitleri grubuna dahildirler.

A n S a t u r e (Nonsature) veya doymamış deyimi; diğer bileşikleri doğrudan doğruya absorbe edebilen veya onlarla birleşebilen anlamına gelir.

Muhtelif yağlar; terkiblerinde linoleic ve oleic gibi doymamış yağ asitleri ihtiva ederler. Doymamış yağ asitlerinin Halogenlere karşı aşırı bir kimyasal afinitesi vardır. Bundan dolayı bunlar İyodu derhal absorbe ederler. Muhtelif yağlardaki bu doymamış yağ asitleri miktarı değişiktir. Bundan dolayı da muhtelif nev'i yağların absorbe ettikleri I (iyot) miktarı da değişiktir. Bunun sonucu olarak da yağlarda mevcut oleic ve linoleic gibi doymamış yağ asitleri miktarı hesap edilerek, yağların nev'ilerinin tayininde yararlanılır.

Hanus İyot Sayısı:

Yağların İyot sayısı, bunların 100 gramının absorbe ettiği İyodun gram miktarı ile ifade edilir.

Tereyağlarda kat'i olarak bilinen doymamış yağ asitleri Oleic ve Linoleic asitlerdir. Bir kısım araştırıcılara göre süt yağındaki Linoleic acid miktarı pek azdır.

Doymamış yağ asitleri âdi ısı derecesinde sıvı halindedirler.

Cetvel (26) de süt yağındaki Sature ve Ansature yağ asitlerinin yüzdeleri görülmektedir.

Yağ asitleri :	% Nisbeti
Sature :	
Arachidic	0.0 — 1.2
Butyric	2.2 — 5.5
Capric	0.3 — 3.0
Caproic	1.3 — 3.3
Caprylic	0.5 — 1.9
Lauric	2.6 — 7.7
Myristic	9.9 — 22.6
Palmitic	5.8 — 38.6
Stearic	1.8 — 20.4
Ansature :	
Linoleic	0.0 — 5.4
Oleic	25.3 — 48.3

Cetvel (26) : **Süt yağının yağ asitleri yüzdeleri.**

Suda eriyen bu satüre yağ asitleri su buharı ile volatilize (uçucu) olabilirler. Sature, suda eriyen ve volatilize olabilen bu yağ asitlerinin muhtelif nev'i sıvı ve katı yağlardaki miktarı değişiktir Suda eriyebilen ve volatilize olabilen bu sature yağ asitlerinin değeri Reichert _ Meissl sayısı ile hesaplanır.

Suda eriyen ve erimiyen yağ asitlerinin volatilite durumları cetvel (27) de gösterilmiştir.

Yağ asitleri	Kimyaca terkibleri	Optimal %	Volatiliyet
Suda eriyen			
Butyric acid	C_3H_7COOH	2.932	Volatil
Caproic »	$C_5H_{11}COOH$	1.898	»
Suda erimiyen			
Arachidic acid	$C_{19}H_{39}COOH$	0.612	Volatil değil
Lauric »	$C_{11}H_{23}COOH$	5.849	Oldukça volatil
Linoleic »	$C_{17}H_{31}COOH$	4.135	Az volatil
Myristic »	$C_{13}H_{27}COOH$	19.784	Pek az volatil
Oleic »	$C_{17}H_{33}COOH$	31.895	Volatil değil
Palmitic »	$HOOC^{16}H^{31}$	15.167	» »
Stearic »	$C_{17}H_{35}COOH$		
Suda erimeyen fakat alkolde eriyenler		14.907	» »
Lauric acid	$C_{11}H_{23}COOH$	5.849	Oldukça volatil
Capric »	$C_9H_{19}COOH$	1.570	Volatil
Caprylic acid	$C_7H_{15}COOH$	0.786	»

Cetvel (27) : Tereyağındaki suda eriyen ve erimiyen yağ asitleri nisbeti ile volatilite durumları.

Bunun sonucu olarak R. M. değeri ile yağların nev'i veya hilelilik durumları tayin edilmiş olur.

R. M. değerinin tarifi : 5 gr. yağ numunesinde bulunan suda eriyen ve su buharı ile uçan yağ asitlerini nötralize etmek için lüzumlu olan 0.1 N NaOH'ın cc. cinsinden miktarına o yağın Reichert-Meissl değeri, sayısı veya indisi denir.

Ancak sature, suda eriyen ve su buharı ile volatilize (uçucu) olan bu yağ asitlerinden Butyric acid münhasıran tereyağda bulunur. Bunun mevcudiyeti KIRSCHNER değeri ile tesbit edilir. Bu değer tereyağlarda 19 - 26 arasındadır (JACOBES 1951) Nadir hallerde 19'dan daha düşük KIRSCHNER değeri gösteren hilesiz tereyağlara da raslanabilir.

KIRSCHNER Değeri : 100 cc. Reichert-Meissel distilatındaki butyric acid'in notralize edilmesi için sarfı gereken 0.1 N NaOH'ın cc. cinsinden miktarı ile ifade edilir.

Ester'ler hidrolize olurlarsa sabunlaşma meydana gelir. Bir sıvı veya katı yağın belli miktarındaki yağ asitlerinin moleküler ağırlıkları düşük ise bunun ihtiva ettiği yağ asitleri moleküllerinin miktarı; yüksek moleküllü yağ asitleri ihtiva eden eşit miktardaki başka bir sıvı veya katı yağdaki yağ asitleri molekülleri miktarından çoktur.

İşte bundan dolayı tereyağdaki yağ asitlerinin molekül ağırlığı düşük olduğundan moleküler ağırlığı yüksek yağ asiti ihtiva eder diğer yağlara nazaran sabunlaşma değeri veya sayısı daha vüksek bulunur. (JACOBES 1951).

Tarifi : Bir gram yağ numunesini sabunlaştırmak için gerekli olan KOH'in miligram sayısına o yağın sabunlaşma (Koettstorfer) değeri denir.

Suda erimiyen yağ asitleri Hehner sayısı ile tayin edilir.

Hehner sayısının tarifi : Katı veya sıvı yağlarındaki suda erimeyen yağ asitleri % si ile sabunlaşmayan maddeler toplamı Hehner sayısı olarak bildirilir. (JACOBS 1951).

Suda erimeyen fakat alkolde eriyen uçucu olan Yağ Asitleri ise Polenske Sayısı ile tayin edilir.

Polenske sayısı : Özel metodla distile edilen 5 gram sıvı veya katı yağdaki suda erimeyen fakat alkolde eriyen ucu yağ asitlerini nötralize etmek için sarfı icap eden 0.1 N NaOH'ın cc. sayısına polenske değeri denir.

İsmi	Özg. Ağırlık	Sabunlaşma değeri	İyod değeri	Asit değeri
Badem y.	0.914—0.921	183—207	93—103	0.5—3.5
Sığır iç yağı	0.895	196—200	35—42	0.25
Tereyağ	0.930—0.940	210—230	26—28	0.45—35.4
Hindistan cevizi y.	0.926	253—262	6—10	2.5—10
Kakae yağ	0.950—0.974	192—202	33—42	1.1—1.9
Morina y.	0.922—0.931	171—190	135—175	5.6
Mısır y.	0.921—0.928	187—193	111—128	1.4—2.0
Pamuk tohumu y.	0.920—0.925	191—196	103—115	0.6—0.9
Domuz y.	0.913—0.916	193—198	62—82	1.5
Ringa y.	0.923—0.933	188—193	148—185	5.8
Koyun iç yağı	0.937—0.953	192—196	32—61	1.7—14
Zeytin y.	0.915—0.920	185—196	79—90	0.3—1.0
Hurma y.	0.921—0.924	196—204	49—59	10
Yerfıstığı yağı	0.917—0.926	186—194	85—100	0.8
Haşhaş y.	0.924—0.926	190—195	128—141	2.5
Kolza y.	0.913—0.917	168—179	94—105	0.4—1.0
Susam y.	0.921—0.925	188—193	103—117	9.8
Soya y.	0.924—0.927	189—194	122—139	0.3—1.8
Ayçiçeği	0.924—0.926	188—194	120—136	11.2
Beyaz hardal	0.912—0.916	171—174	94—98	5.4

Cetvel (28) : Sıvı ve katı yağlara ait konstantlar. 40 C°,

Refraktif indeksi 25 C	Sabunlaşmıyan maddeler	R. M. Dğeri	Hehner değeri	Pole sayısı
1.4593—1.4646a	0.75	0.5	96.0	
1.449—1.452b	.....	0.2—0.5	95.0—96.0	
1.4555—1.4578a	0.3—0.5	17.0—34.5	86.5—89.5	2—4
1.4477—1.4495a	0.2	6.6—8.4	82.3—90.5	14—16
1.4537—1.4580a	.....	0.3—1	94—95	
1.4758—1.4783	0.5—2.7	0.2	95.4	
1.4733—1.477	1.5—2.8	4.3	93—95	
1.4743—1.4752c	1.1	0.95	95—96	
1.4607a	0.6	.....	97	
1.4787	0.6—1.4	1.2	.....	
1.4545—1.4582a	.....	0.3	95—96	
1.4657—1.4667	0.4—1.0	0.6—1.5	95	
1.4603—1.4639a	.....	0.9—1.9	94—97	10—12
1.4620—1.4653a	0.5—0.9	0.5	95—96	
1.4739—1.4743	0.4	0.6	95—96	
1.4649—1.4659a	1.5	0.8	94—96	
1.4704—1.4717	0.9—1.3	1.1	95	
1.4723—1.4756	1.3—1.5	0.5—2.8	93—95	
1.4659—1.4721a	0.3	0.5	95	
1.4649	.....	.....	96—97	

b = 60 C°, c = 15 C°

Sıvı ve katı yağlara ait konstantlar cetvel (28) de görülmektedir.

ALP (1965) Urfa yağlarının terkipleri üzerinde yaptığı araştırmalara göre, Cetvel (29) daki sonuçları elde etmiş olduğunu bildirmektedir.

	En Çok	En Az
Asit Derecesi	3,8	1.3
R—M Değeri	29.70	23.10
Polenske Değeri	6.1	2.1
Sabunlaşma Sayısı	236.74	227.20
Hehmer Sayısı	90.71	80.87
Iyod Sayısı	36.56	27.94

Cetvel (29) : ALP (1965) in Urfa yağları üzerinde elde ettiği bazı sonuçlar.

YAĞARIN LABORATUVAR MUAYENE METODLARI

I — Fiziksel muayene metodları.

II — Kimyasal muayene metodları.

III — Mikrobiyolojik muayene metodları.

IV — Halk besin sağlığını koruma yönünden mikrobiyolojik kontrol metodlarına yardımcı test.

I — Tereyağların Fiziksel Kontrol Metodları :

Tereyağların fiziksel muayeneleri; biri Organoleptik diğeri de aletle olmak üzere iki türlüdür.

A — Organoleptik Muayene :

a — Koku (Aroma), b — Renk, c — Kıvam (Salabet), d — Manzara, e — Lezzet. İyi bir tereyağın kendine has hoş bir kokusu, sarımsı - beyaz rengi, ne çok sert ve ne de çok yumuşak olmayan, hafif kaygın ve pürüzlü olmayan bir kıvamı, hafif parlak bir manzara ve taze fındık veya ceviz lezzetinde tadı vardır. Ancak pastörize olmayan tereyağların lezzet denemeleri yapılamaz.

B — Aletle Uygulanabilen Fiziksel Muayene :

a - Erime noktası, b - Özgül ağırlığın tayini, c - Kırılma indeksinin tayini.

a — Yağların erime noktasının tayini.

Kapillar Tüp Metodu : Hayvansal ve bitkisel orijinli tabii sıvı ve katı yağlar kat'i bir erime noktası göstermezler. Bundan dolayı tereyağların «erime noktası» deyimi tamamen kristal tablatında olan saf maddeler için aynı karakteristik özellikte değildir. Katı yağlar tamamen erimeden önce tedrici bir yumuşama safhası geçirirler. Bundan dolayı erime noktası uygulanan metoda ait özel şartlarla ilgili olarak tayin ve ifade edilebilmektedirler.

ALET :

İç çapı 1 mm. ve dış çapı 2 mm. ve 50 - 80 mm. uzunluğunda kapillar bir cam boru, termometre, reostalı elektrik ocağı, beher glas.

İŞLEM :

Muayene edilecek tereyağ eritilir, filtre kâğıdından süzülerek su ve yağdan gayri diğer maddelerinden ayrılır. Üç adet kapillar temiz cam boru, bu tamamen erimiş numune içine, 10 mm. yüksekliğe kadar çıkacak şekilde daldırılır. Sonra derhal tübün diğer ucu alevde kapatılır. Ancak bu kapatma esnasında, kapillar boru içindeki yağın yanmamasına dikkat edilir. Henüz erimiş halde bulunan cam boru içindeki yağ derhal 4-10 C° deki buzluğa 16 saat terk edilir. Bundan sonra kapillar cam borudaki tereyağın dip kısmı termometrenin civa haznesi ile aynı hizaya gelecek şekilde birbirlerine rapt edilir. Termometrenin dip kısmı 30 mm. ye kadar daldırılmak üzere yarısına kadar H_2O konmuş 600 cc. lik beher glas içine asılır. Deneyin başlangıcında ısı, yaklaşık olarak erime noktasından 8-10 C° aşağısına kadar ısıtılır. Bu esnada beherdeki su karıştırılırken ısı da her dakikada 0.5 C° yükselecek şekilde artırılır. Çoğunlukla katı yağlar tamamen erimeden önce opelesans devresine girerler. Tamamen şeffaf hale gelinceye kadar ısıtmaya devam edilen üç tübün eridiği nokta ayrı ayrı kaydedilerek, bunların ortalaması alınır. Sonuç erime noktasını verir.

b — Özgül Ağırlığın Tayini :

Sıvı yağların özgül ağırlığı Pycnometer ile tayin edilir. MEHLENBACHER (1946) katı yağların, aynı metodla özgül ağırlığı tesbit edilmek istendiğinde, işlemin 60 C° de uygulanmasını tavsiye etmektedir. Fakat aynı yazar katı yağların özgül ağırlığının tesbiti için FRYER ve WESTON (MEHLENBACHER, 1946) metodlarını övmektedir.

JACOBS (1951) özgül ağırlık için 15.5 C yi esas almasına karşılık HORWITZ ve arkadaşları (1955) 25 C° yi kabul etmişlerdir.

Piknometrenin Standardizasyonu :

Pycnometre temizleme solüsyonu ile doldurularak iyice temizlenmesi için bir kaç saat bırakılır. Sonra boşaltılıp H_2O ile iyice çalkanır. Hemen kaynatılmış ve 20 C° ye indirilmiş H_2O ile doldurulur. 25 C° ye ayarlanmış su banyosuna 30 dakika terkedilir. Piknometre delikli cam kapağı ile kapatılır. Su banyosundan çıkarılıp kurulanır ve tartılır.

Piknometre boşaltılır, bir kaç def'a alkol ile ve son def'a da eter ile çalkanır. Tamamen kurumağa terk edilir. Tekrar tartılır, böylece piknometrenin darası tesbit edilmiş olur. 25 C° de H_2O yı ihtiva ettiği andaki ağırlığından piknometrenin darası çıkarılmak suretiyle piknometrenin 25 C° de ihtiva ettiği H_2O nun ağırlığı tesbit edilmiş olur.

Aynı işlem, özgül ağırlığı tayin edilecek sıvı yağa da uygulanır. Ancak yağ eritilir, filtre kâğıdından süzülür. Bu suretle yağ gayrı saf maddeleri ile suyundan arınır.

İşlem, 25 C° de uygulandığı taktirde özgül ağırlık aşağıdaki formül gereğince tayin edilir.

$$25/25\ C^\circ \text{ deki özgül ağırlık} = \frac{(\text{Piknometre vezni} + \text{yağ}) - \text{Piknometre vezni}}{25\ C^\circ \text{ deki suyun vezni}}$$

Ancak işlem 25 C° nin üstünde her hangi bir ısı derecesinde uygulanacak ise o taktirde işlem;

$$A = \frac{B - P}{H} + 0.00064\ (T_1 - T_0)$$

A = Tereyağın özgül ağırlığı.
B = (Yağ ile Piknometrenin her hangi bir ısıdaki ağırlığı.
P = Piknometrenin darası.
T_1 = Yağın tartıldığı zamanki C°.
T_0 = 25 C°
H = 25 C° deki piknometrenin ihtiva ettiği H_2O nun ağırlığı.

YAĞLARIN KIRILMA YAKINLIĞI

Yağ 50 - 60 C° de eritilir. Su ve saf olmayan maddelerden arınması için süzgeç kâğıdından süzülür.

Refrektometrenin prizması temiz ve kuru olmalıdır. Bir kaç damla yağ prizmaya konur, bir kaç dakika numune 40 C° a gelsin diye beklenir. Sonra aletteki değeri okunur. Bu okuma aynı numune üzerinde bir kaç def'a tekrar edilir. Şekil (28) de görülen Termostatlı ABBE refraktometreleri 40 C° ye tesbit edilebildikleri için, refraktometrede okunan rakam, doğrudan doğruya o tereyağın refraktif indeksini verir. Sıvı yağların refraktif indeksi 25 C° de okunur. Sıvı yağlarda 25 C° nin üzerinde, tereyağ veya diğer katı yağlarda 40 C° nin üzerinde yapılan okumalarda aşağıdaki formül uygulanır.

Formül : $R = R' + K\ (T' - T)$

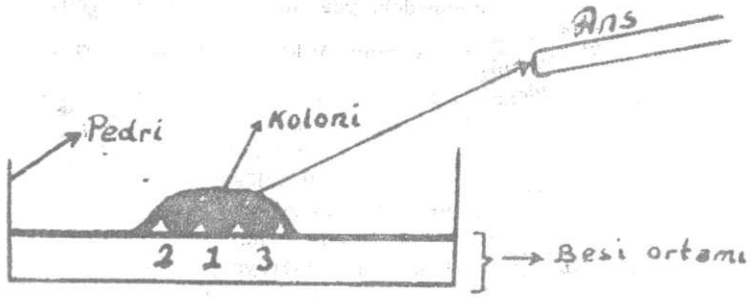
K=Kostantı katı yağlar için 0.000365; sıvı yağlar için 0.000385 dir.

R'= Denemenin yapıldığı zaman yağ numunesinin tâbi tutulduğu ısı derecesinde okunan refrektometre değeri.

T= Standard ısı (40 C°)

T'= Denemenin yapıldığı zaman termometrenin gösterdiği ısı.

Deney bittikten sonra refrektometrenin prizması xsylol'lü mermerşahi ile silinir. Yeni mermerşahiler önceden yıkanıp kurutulmuş olmalıdır.



Şekil (27) :Salmonella Kolonisinin alınması.

II — TREYAĞLARIN KİMYASAL MUAYENE METODLARI :

1 — Terkip Analizi :

KOHMAN metodu ile tereyağlarda rutubet, yağ, tuz ve ayranın % miktarlarının tayini (TUCKEY, 1951).

Numunenin Hazırlanması :

Numune tereyağ mütecanis renk alıncaya ve sıvışık oluncaya kadar iyice karıştırılır.

A — Rutubetin Tayini :

1 — 125 - 150 cc. lik aliminyum kupa, üzerinde rutubet kalmaması için alevden geçirilir, 2 — Soğumağa terk edilir, 3 — Kupa tartılarak darası alınır. 4 — 10 gr. iyice karıştırılıp sıvışık ve mütecanis renk almış tereyağdan konur. 5 — Mum alevi kadar kudrette çok hafif yanan özel hava gazı bekinde veya zayıf elektrik ocağında yaklaşık olarak 5 dakika hafif hafif ısıtılır, 6 — Böylece suyu uçurulmuş olur. Bundan sonra tartılır. Aradaki fark 10 gram tereyağındaki suyu verir.

B — Yağ Tayini : Bunun için tuz ile ayranın müştereken tayini yapılıp bunların su ile yekûnu, numune gramından çıkarılarak yağ miktarı tesbit edilir. Kupada bakiye olarak kalan tereyağ hafifçe ısıtılır.

1 — Üzerine 75 cc eter konur. Kupanın kenarlarının yıkanması için sallanır ve sonra dibine rusup vermeğe terk edilir. Bunun için üç dakika eğik tutulur. Sonra üstteki mayil, kullanılmış petroleum etherleri toplamağa mahsus şişeye aktarılır. Fakat tortu ile birlikte bir miktar petroleum ether'in kalmasına dikkat edilir. 2 — Bu sonuncu işlem iki def'a daha tekrarlanır, 3 — Üstteki eter alınır, 4 — Kupanın dışı eter ile yıkanır, 5 — Kupa hafif alevden fasilalarla geçirilir ve her def'asından sonra biraz durulup, kupa masaya vurulur. Bu işlem kupadaki bakiye ince un haline gelinceye kadar devam edilir, 6 — Soğuması için beklenir, 7 — Tartılır, 8 — Bu tartım, numunedeki tuz ve ayran miktarını verir.

Yağ miktarını bulmak için; su, tuz ve ayranın toplamı, numune olarak alınan 10 gr. dan çıkarılır.

Bunu bir örnekle açıklıyalım :

Su	1.635
Tuz + Ayran	0.260
	1.895
Numune miktarı	10.000
Tuz + Ayran + Su	1.895
Numunedeki yağ miktarı	8.105 olur.

C — Tuz ile Ayranın Miktarlarının Tayinleri :

a — **Tuz Miktarının Tayini :** 1 — Un haline gelmiş olan bakiye, 250 cc. distile su ile yıkanarak bir beher kadehine konur, 2 — Bundan 17.5 cc. lik Babcock süt pipeti ile 17.5 cc. alınarak diğer bir beher kadehine aktarılır, Na_2CrO_4 (Sodyum veya potassium chromate'ın 1/10 dilüsyonundan 17.5 cc. lik numune üzerine 3.4 damla konur, 3 — Bir litre H_2O ya 20.4 gram $AgNO_3$ konarak hazırlanmış solüsyonla titraj yapılır. Titraj; açık esmer rengin görülmesiyle sona erer. Sarfedilen $AgNO_3$ solüsyonunun cc. si doğrudan doğruya yüzde tuz nisbetini verir. Çünkü $AgNO_3$'ın hazırlanmış olan solüsyonunun 1 cc. si 1 gr. NaCl'e tekabül eder.

Misâl olarak burada 1.9 cc. $AgNO_3$ solüsyonu sarfedilmiş olsun. o taktirde 100 gram tereyağda 1.9 gr. NaCl mevcuttur.

b — **Ayranı Bulmak :** Bunun için; suyun, yağın, tuzun % nisbetleri toplamı (100) den çıkarılırsa geriye ayranın % nisbeti çıkar.

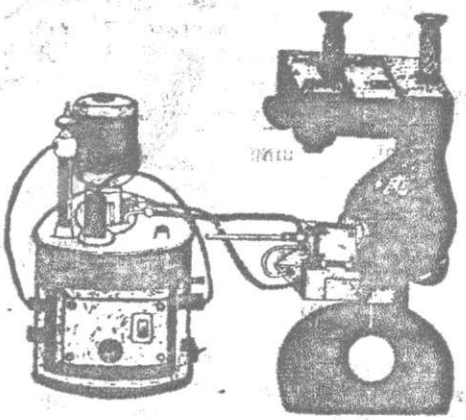
Örnek olarak:

16.35	% de su	100.00	
81.05	% de yağ	99.30	
1.9	% de tuz		
99.30	Yekûn	00.70	% de ayran miktarı

Tereyağlarda A Vitamini ve Carotinoid'lerin Tayini :

Filtre edilmiş tereyağdan, 300 cc. lik sabunlaşma erlenmeyeri içinde 10 gr. tartılır. H_2O da sature KOH solüsyonundan 5 cc. ile aldehyde den serbest methanol'ün 20 cc. karışımından ilâve edilir. Erlenmeyer'e şekil (29) de görüldüğü üzere bir geri soğutucu raptedilir, 10 dakika elektrik ocağı üzerinde ısıtılır. Bu suretle, sabunifikasyon tamamlanmış olur. Sabunlaşmanın tamamlanmış olduğu, erlenmeyer içinde hiç bir yağ zerresinin kalmamış olması ile anlaşılır. Sabunlaşmayı müteakip derhal 40 cc. H_2O ile sulandırılır ve musluk suyu altında oda ısısına indirilecek şekilde soğutulur.

Erlenmeyerdeki mayi, ayırma hunisine aktarılır. Erlenmeyer, 50 cc. H_2O ile yıkanır ve ayırma hunisine aktarılır. Yağdaki A Vitamini eterde eritip, çekilmesini yani yağın sabunlaşmayan kısımlarının extraktionunu temin için peroksitten arı diethyl eter'den 100 cc. ilâve edilir. Ayırma hunisinin kapağı avuç içinde baş aşağı vaziyette tutulduğu halde sıkıştırılmış olarak şişe çalkanır. Sonra yavaş yavaş huninin musluğu açılır. Ether buharının çıkmasına müsaade edilir. Bu işleme, sıvı mütecanis bir hal alıncaya kadar devam edilir. Sonra birbirinden farklı iki sıvıyı, birbirinden ayıran kesin bir kuzey (phase) teşekkül edince, altta toplanan yağ bir erlenmeyere aktarılır. Üstte kalan eter ekstraksiyonu cam kapaklı temiz bir behere alınır ve beherin kapağı kapatılır. Erlenmeyere aktarılmış olan 2 No'lu yağlı kısım tekrar ayırma hunisine konur. Sonra 50 cc. peroxideden arî diethyl ether ile beher yıkanarak, bu da üzerine konur ve eterle çekme işlemi ikinci defa tekrarlanır. Yine teşekkül eden alttaki yağ tabakası ayrılır. Eterle çekilmiş olan A Vitaminini havi ekstraksiyon, üstü kapalı beherde bulunan birinci eter ekstraksiyonuna ilâve edilir.



Şekil (28) : Termostatlı ABBE Refraktometresi.

Bu işlem iki defa daha tekrar edilerek saponifiye edilmiş yağdaki sabunlaşmayan fraksiyonlar (A Vitamini) eterle çekilmiş olur. Böylece 250 cc. diethyl ether ile sabunlaşmayan fraksiyonların ekstraksiyonu yani çekilme işlemi temin edilmiş olur. Bundan sonra çekilmiş olan diethyl ether ekstraksiyonlarının hepsi ayırma hunisine aktarılır. Üzerine 100 cc. kadar H_2O konur ve eter ekstraksiyonu içine arızî olarak yağın saponifikasyonu esnasında geçmiş kalevilerin, etere geçmiş olan kısımları yıkanmak suretî ile bertaraf edilir. Bu işlem gerektiği taktirde bir kaç def'a tekrar edilebilir. Ete-

rin kalevilerden temizlendiğini anlamak için, yıkama sıvısı içine kırmızı turnusol kâğıdı daldırılır. Kırmızı turnusol kâğıdı, mavi renge çevrilmemesi halinde kalive olmadığı anlaşılır. Bu suretle yıkamaya son verilir. Bunu müteakip, ayırma hunisindeki eter ekstraksiyonu, çeker ocak içinde üzeri cam ile örtülü behere konur. Beher, kondansatöre bağlanmış olduğu halde 80 cc. kalıncaya kadar elektrik ocağı üzerinde ısıtılır. Uçan eter, kondansatörün altına konan diğer bir beherde toplanır ve ağzı kapatılarak saklanır. 80 cc. ye inmiş olan eter ekstraksiyonu üzerine 4-6 gr. kadar kristal sodium sulfate (anhidrik) ilâve edilmek suretiyle eter ekstraksiyonu içindeki suyun alınması temin edilmiş olur. Sonra erlenmeyer'in ağzı mantarlanır. Bundan sonra 100 cc. lik volümetrik balon joje'ye alınarak hacmi peroxide'siz diethyl ether ile 100 cc. e tamamlanır.

Bundan sonra numune, Vitamin A için 324 ve Carotinoidler için de 437 Milimikron dalga uzunluğunda olmak üzere Spectrophotometrik kıymeti tesbit edilir.

$$E \begin{matrix} 1\ \% \\ 328\ (m\mu) \\ 1\ cm. \end{matrix} = 1750$$

JOHNSON (1949). Vitamin A'nın 328 m μ dalga uzunluğunda 1 cm. lik sel derinlik ve % 1 konsantrasyonundaki hesap edilen dansitesini 1750 olarak bildirmektedir.

100 cc. de 1 gram saf Vitamin A'nın 324 m μ ki dansitesini ENGLISH (1957) 1825 olarak vermektedir.

ENGLISH (1957) e göre;

$$100\ cc.\ deki\ 1\ gram\ saf\ A\ Vitaminin\ dansitesi = E \begin{matrix} \%\ 1 \\ 324\ m\mu \\ 1\ cm. \end{matrix} = 1825$$

1 gram saf A Vitamini = 3.500.000 I. Ü. A Vitamini

$$O\ halde\ vitamin\ A'nın\ Üniteye\ çevriliş\ faktörü = \frac{3.500.000}{1825} = 1920$$

$$100\ gr.\ Tereyağdaki\ Vit.\ A = \frac{Spectrofotometrede\ okunan\ rakam \times 1920 \times 0.78\ sabit\ sayısı}{fotosel\ kalınlığı \times numune\ gr.} \times 100$$

$$100\ gr.\ Tereyağdaki\ Vitamin\ A = \frac{0.362 \times 1920 \times 0.78}{1 \times 10\ gr.} \times 100$$

2 — TEREYAĞLARDA BOZULMAYI TAYİN EDEN TESTLER :

A — Yağlarda Asidite :

Bu husus muhtelif yazarlar tarafından değişik şekillerde ifade edilir. Yurdumuz gıda tüzüğünde;

a — Asidite (Asit) derecesi diye, Diğer memleketlerde ise, b — Asit değeri, c — Titre ediln asitide (Total asidite, Lactic acid), d — SOXHELET-HENKEL cinsinden asit derecesi gibi deyimler ile de bildirilmektedir.

a — Yurdumuz Gıda Tüzüğüne göre yağların Asidite Derecesi :

100 gr. tereyağdaki serbest yağ asitlerini tadil etmek için sarf olunan normal kalevi miktarının cc. cinsinden ifadesi şeklinde bildirilmektedir. Taze tereyağlarda bu kıymet 1-2 dir.

İŞLEM :

Bir miktar tereyağ su banyosunda eritilir. Kuru süzgeç kâğıdından 90 C° lik etüvde süzülür. Bundan 5 gram alınır, üzerine bire bir oranında nötrlenmiş alkol eter karışımından 25 cc. ilâve edilip (90° lik alkolde % 1 oranında olmak üzere hazırlanmış olan) fenolftalein indikatöründen bir kaç damla ilâve edilir. Pembe renk görülünceye kadar 1/10 N NaOH sol. ile titre edilir. Sarfedilen cc. miktarı 2 ile çarpılırsa o yağın asit derecesi elde edilmiş olur. Meselâ 1/10 N NaOH'in sarfedilen miktarı 2 cc. ise o yağın asit derecesi 4 olarak ifade edilir.

b — Yağların Asit Değeri :

Bir gram sıvı veya katı yağdaki serbest yağ asitlerini nötralize için sarfedilen KOH'in miligram miktarıdır.

20 gram'a yakın belli bir miktar tereyağ tartılır. 50 cc. nötral % 95 lik alkol ilâve edilir. Kaynayıncaya kadar ısıtılır. Serbest yağ asitlerini eritmek için cam kap iyice çalkalanır. Bir kaç damla fenolftalein damlatılır. 0.1 N potassium hidroksit ile titre edilir. Titrasyon esnasında pembe renk sabit kalıncaya kadar sıkıca çalkanır.

Taze tereyağlardaki asit değeri yaklaşık olarak 0.4-0.56 arasındadır. Asit degerinin yüksek bulunuşu yağlardaki ransiditeyi gösterir.

c — Titre edilen asidite = Total asidite = Laktik asit miktarı :
Tarif : 100 gram yağdaki laktik asit miktarıdır.

Tereyağın titre edilen asiditesi üzerinde geniş çalışmalar yapmış olan NISSEN (1931) uyguladığı bu metodun güvenilir bir metod olduğunu bildirmiştir.

İşlem : 18 gr. tereyağ titrasyon kabında tartılır, üzerine kaynamakta olan H_2O dan 90 cc. ilâve edilir. 60 C° ye soğutulur, 1 cc. fenolftalein ilâve edilir. N/50 NaOH eriyiğinden damlatılarak titre edilmeye başlanır. Bu veçhile yavaş ve devamlı titrasyonla teşekkül eden penbe renk takriben 3 dakika baki kalacak şekilde titrasyon yapılmalıdır.

Laktik asit cinsinden asidite hesap edilirken her bir cc. N/50 NaOH solüsyonunun % 0.01 laktik aside eşit olduğu hatırda tutulmalıdır. Bu husus aşağıdaki şekilde açıklanmıştır. 1 cc. N/50 alkali solüsyonu: $\frac{0.9}{50} = 0.0018$ gr Laktik asidi nötralize eder.

$$\frac{\text{cc. Alkali solüsyonu} \times 0.0018}{18 \text{ (numune gr.)}} \times 100 = \%\ \text{laktik asit}$$

Misâl: Titrasyon esnasında N/50 NaOH solüsyonundan 5 cc. sarfedilmiş olduğunu kabul edersek: tereyağın titre edilen asiditesi: $\frac{5 \times 0.0018}{18} \times 100 = \%\ 0.05$ dir.

HUNZIKER (1940), tuzlanmış tereyağlarda titre edilen asiditenin % 0.05- % 0.06 dan daha yüksek bulunmamasının gerektiğini ve bu nisbetlerden daha düşük olmasının tercih edildiğini tuzlanmamış tereyağlarda ise % 0.12 ilâ % 0.15 arasında bulunmasının gerektiğini bildirmektedir.

d — **SOXHELET-HENKEL Asit Derecesi** : 100 cc. süt veya mamûlü için sarfedilen 1/4 N NaOH'ın cc. miktarıdır. Asidite tayininde Avrupa memleketlerinde SOXHELET-HENKEL (S. H.) deneyi kullanılmaktadır. Bu deneyde 100 cc. krema numunesi ve titrasyon solüsyonu olarak da N/4 NaOH solüsyonu kullanılır. Sonuç: S. H. derecesi olarak ifade edilir. Yani 1 S. H. asit derecesi 1 cc. N/4 NaOH solüsyonuna eşittir.

Buna göre :

$$1 \text{ S. H. derecesi} = \frac{90}{4 \times 1000} = \% \ 0.0225 \text{ lactic acid}$$

Misâl:

$$28^{\circ} \text{ S. H.} = 28 \times 0.0225 = \% \ 0.63 \text{ acid}$$

$$\% \ 0.25 \text{ lactic acid} = \frac{0.25}{0.0225} = 11.1 \text{ S. H. derecesi}$$

$$\text{S. H. } 4^{\circ} = \% \ 4 \times 0.225 = \% \ 0.90 \text{ lactic acid}$$

İşlem : 50 cc. süte 2 cc. % 2 fenolftalein indikatöründen ilâve edilip N/4 NaOH ile titre edilir. Hafif penbe rengin teşekkülü titrasyonun sona erdiğini bildirir. Sarfedilen kalevi miktarı 2 ile çarpılırsa S. H. cinsinden asidite bulunmuş olur.

e — Tereyağların pH larının tayini suretiyle tereyağlarda kimyasal reaksiyonlara bağlı olarak meydana gelen rayiha bozuklukları hakkında fikir edinmek kabildir. pH ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda HUNZIKER, CORDES ve NISSEN (1931) tereyağlardaki pH yı ortalama olarak 6,10 bulmuşlardır. Bu amaç için elektrometrik ve kolorimetrik metodlardan yararlanılmaktadır. Kolorimetrik tayin: 30 cc. lik beher üzerine 15 cc. distile su ve takriben 10 gram muayene edilecek tereyağ ilâve edilir. Kaynama noktasına getirilir, küçük bir deney tüpüne 4-5 damla indikatör ilâve edilir, bir beherdeki eritilmiş tereyağ serumundan 1 cc. ilâve edilerek teşekkül eden renkler cetvel (29) da bildirilen renklerle mukayese edilir.

Brom Thymol Blue		Alizarin	
pH değeri	Renk	pH değeri	Renk
6.0 veya az	Sarı	4.5	Sarı
6.6.....	Yeşilimsi-sarı	5.2	Esmerimsi-sarı
6.8.....	Sarımsı-yeşil	5.7	Sarımsı-esmer
7.0.....	Yeşil	5.59	Esmer
7.2.....	Mavi-yeşil	6.15	Kırmızı-esmer
7.6 veya fazla	Mavi	6.30	Esmerimsi-kırmızı
		6.45	Açık kırmızı
		6.65	Leylâk
		7.00	Viole

Cetvel (28) : Tereyağın pH sının tayininde kullanılan kolorimetrik indikatörler.

Bu metod elektrometrik pH tayini metodlarına çok yakın sonuçlar vermektedir.

Bir kısım Tereyağ indüstricileri; Besin kontrolu mütehassısları tarafından, Tereyağların asiditelerinin tayini süresi esnasında geçen zamanın, tereyağın asiditesini artırabileceği gerekçesi ile, Besin Kontrolu Mütehassıslarının raporlarına, Adli merciler nezdinde itirazi müracaatları vaki olduğu görülmüştür. Bu hususta OMURTAG ve HAMZACEBİ (1962) tarafından yapılan araştırma ile bu kabil itirazların bilimsel olarak doğru olmadığı açıklanmış bulunmaktadır.

Tereyağların oksidasyonu bölümünde bildirilen faktörler arasında Cu ve bunun halitalarının katalitik özelliğinden dolayı tereyağın oksidasyonuna sebep olduğu bildirilmiştir. Yurdumuzda bakır kaplar çok fazla kullanılmaktadır. Bundan dolayı tereyağlarda Cu tayininin özellikle yurdumuzda önemi büyüktür. Çünkü 3/10.000.000 den fazla oranda Cu ihtiva eden tereyağlar . kalitesini muhafaza edecek şekilde saklanamaz ve kısa süre içinde bozulurlar. 1/1.000.000 oranında Cu ihtiva eden tereyağlar soğukta saklansalar bile üç günden daha kısa süre içinde trimethylamine (balık) kokusu hasıl ederler. 2/1.000.000 oranında Cu tutan tereyağlarda 18 saat içinde trimethylamine'den mütevellit balık kokusu teşekkül eder. Bundan dolayı tereyağlarda Cu'ın mevcudiyetinden doğan oksidasyona bağlı kalite düşüklüğünü tayin için tereyağlara seri fakat kesin bakır tayini deneyinin uygulanması gerekir.

B — TEREYAĞLARDA BAKIR TAYİNİ DENEYİ

Ayıraçlar : Kullanılacak H_2O cam distilasyon cihazından tekrar çekilme suretiyle hazırlanır. Deneyde kullanılacak olan bütün cam kaplar önce redistile edilmiş nitric acid ve bilâhare bidistile H_2O ile iyice çalkanmalı ve bütün ayıraçlar pyrex cam kaplarda saklanmalıdır.

1 — Konsantre HCl ile bidistile H_2O'nun eşit miktardaki karışımı

2 — Citric acid solüsyonu: 15 gr. kimyaca saf citric acid, 100 cc. lik bir silindire konarak üzerine 100 cc. ye kadar bidistile H_2O konmak suretiyle hazırlanır.

3 — Ammonium hydroxide: Konsantre, kimyaca saf.

4 — Cresol red: 100 cc. bidistile H_2O içinde 0.02 gram eritilmek suretiyle hazırlanır.

5 — Sodium diethyldithiocarbamate solüsyonu: (1 gr. Sodium diethyldithiocarbamate bidistile H_2O içinde eritilip, bir litreye tamamlanmak suretiyle hazırlanır. Koyu renkli şişede saklanır).

6 — Carbon tetrachloride. (Kimyaca saf)

7 — Standard Cu solüsyonu: 0.5 gr. elektrolitik bakır levha, 6 Normal Nitric acid solüsyonundan, 15 cc. içinde eritilir. Solüsyon ısıtılır, kabarma durduktan ve soğuduktan sonra hacım bidistile su ile 500 cc. ye tamamlanır. 1 cc. ında 1 mikrogram bakır tutan standard solüsyon hazırlamak için; bu solüsyondan 1 cc. alınır ve bidistile H_2O ile 1000 cc. ye tamamlanır.

ARAÇLAR :

1 — 100 cc. lik pyrex beherler.

2 — Uçlarına plâtin geçirilmiş maşalar

3 — Reosta ve pirometre ile teçhiz edilmiş kül etme fırını

4 — Coleman spectrophotometresi (19 mm. lik deney küvetleri ile)

5 — 125 cc. lik pyrex'den mamul ayırma hunisi, pipetler ve gerekli diğer standard cam malzeme.

6 — Infrared ışık veren lâmba.

Standard Grafiğin Çizilmesi :

Temiz bir ayırma hunisine 5 cc. (1+1) hydrochloric acid konup üzerine belli miktar bakır ve 10 cc. citric acid solüsyonu konur. Üzerine 5 damla Cresol red indikatöründen konup, pH sı konsantre Ammonium hydroxide solüsyonu ile 8.5-9.0 a ayarlanır. Cresol red'i ihtiva eden bu solüsyonun viyole renk alması için ekseriya yaklaşık olarak 0.5 cc. ammonium hydroxide'e ihtiyaç vardır. Bundan sonra bu solüsyonun hacmi bidistile su ile 55 cc. ye tamamlanır. Üzerine 10 cc. sodium diethyldithiocarbamate ilâve edilir. Karıştırılır ve bakır carbamate renk teşekkülü için 5 dakika kendi haline terk edilir. 10 cc. Carbon tetrachloride ilâve edilir. Carbon tetrachloride deki rengi ekstrakte etmek için 5 dakika sıkıca çalkanır. Carbon tetrachloride tabakasının durulması için kendi haline terk edilir ve sonra temiz bir pyrex deney tüpüne çekilir. Tüp mantarlanır ve 20 dakika kendi haline terk edilir. Sonra bakır carbamate-Carbon tetrachloride solüsyonu, spektofotometre'nin deney küvetine aktarılır. Saf carbon tetrachloride'i havi şahit'le % 100 transmisyon ve 440 milimikron dalga uzunluğuna ayarlanan spektrofotometredeki transmisyon değeri tesbit edilir.

Bu işlem muhtelif miktarlarda Cu kullanmak sureti ile tekrar edilerek grafik çizilir. Böyle bir grafik hattı, grafik (2) de görülmektedir.

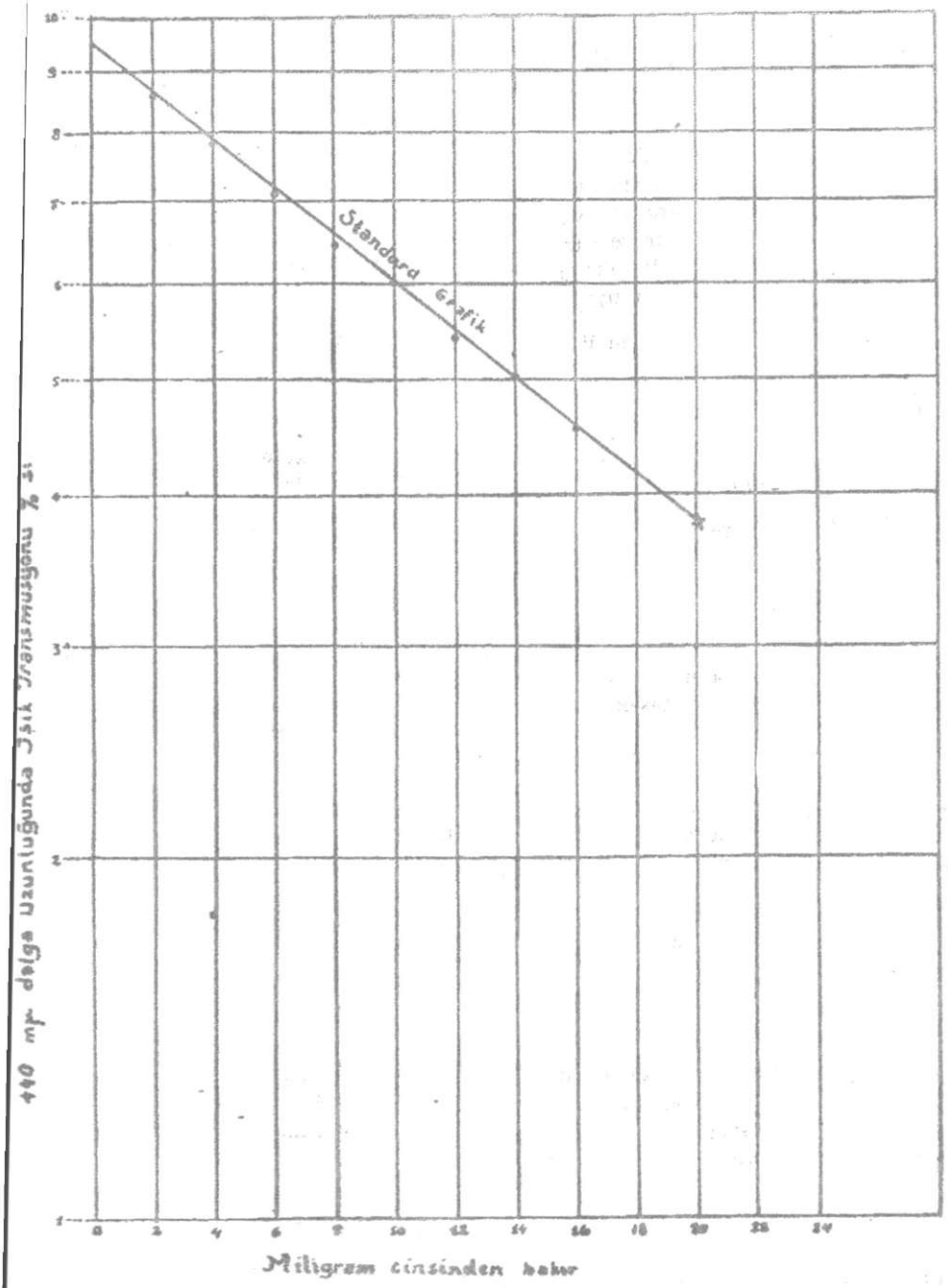
Tereyağ Numunesinin Hazırlanması :

İhtiva etmesi muhtemel olduğu miktar nazarı dikkate alınmak suretiyle 20-35 gr. arasında bir miktar tereyağ 100 cc. lik pyrex beher içinde hassas tartımı alınır. Infra red lâmbası altına konur. Bu suretle tereyağın içindeki suyun uçması temin edilmiş olur. Tereyağın suyu uçurulduktan sonra soğuk halde bulunan kül etme fırını içine konur ve fırının ısısı yavaş yavaş artırılmak suretiyle 500-550 C° ye çıkarılır. Tereyağdaki Carbonlu maddeler yanıp beherde beyaz kül husule gelinceye kadar bu ısıda bırakılır. Sonra bu küle (1+1) HCl solüsyonundan 5 cc. ilâve edilir ve kaynayıncaya kadar ısıtılır. Kaynama başladıktan itibaren 5 dakika bu ısıda tutulur.

Grafik (2) : Tereyağdaki bakır miktarının Spektrafotometredeki transmisyona tekabül eden Standard grafiğe nazaran tayini.

İşlem :

Yukarda hazırlanış tarzı bildirilen kül solüsyonundan 125 cc. bir ayırma hunisine aktarılır sonra beher iki def'a bidistile su ile çalkanır ve bunlar da ayırma hunisine aktarılır. İşlemin bu kademeden ötesi, standard grafiğin çizilmesi kısmında tarif edildiği şekilde yapılır. Numune tereyağın ihtiva ettiği bakır miktarı; spektrofotometredeki transmisyona tekabül eden Standard grafik üzerinde tesbit ve tayin edilir.



Grafik (2) : Tereyağdaki bakır miktarının Spektrofometredeki transmisyona tekabül eden Standard grafiğe nazaran tayini

C — OKSİDASYONU TAYİN EDEN TESTLER

1 — KREIS Deneyi, 2 — TAUFEL ve SADLER modifikasyonu, 3 — Peroxidase sayısı.

1 — KREIS Deneyi: 45-50 C° de eritilip filtre kâğıdından süzülmüş yağdan bir deney tüpü içinde 5 gr. miktarında tartılır. Üzerine nitrosyl chloride'den âri HCl den 5 cc. ilâve edilir. Tüp temiz bir lâstik tıkaçla mantarlanır ve 30 saniye sıkıca çalkanır. Sonra üzerine phloroglucinol'ün eterdeki % 0.1 solüsyonundan 5 cc. ilâve edilip tekrar mantarlanır ve 30 saniye çalkanır ve sonra ya 10 dakika kendi haline terk veya 2-5 dakika santrifüje edilir. Eğer asit tabakasında pembe veya kırmızı bir renk meydana gelir ise aşağıda bildirilen işlem uygulanır.

Katı veya sıvı olan ortjinal yağ numunesinden iki ayrı karışım hazırlanır.

1 — Bir kısım numune + 9 kısım sıvı parafin

2 — » » » + 19 » » »

Bu her iki karışımdan ayrı ayrı 5 er cc. miktarında numune alınır yukardaki deneyde bildirilmiş olan işlem uygulanarak meydana gelecek renge dikkat edilir.

Bu denemelere ait teşekkül edecek renk reaksiyonlarına göre sonuç dört şekilde değerlendirilebilir.

a — İlk denemede hiç bir renk reaksiyon meydana gelmez. Bu taktirde ransidite yoktur.

b — İlk denemedeki sulandırılmamış numunede reaksiyonun pozitif olduğunu gösteren pembe veya kırmızı renk teşekkül eder de, rayiha ve koku deneyleri ransiditeyi teyit etmezse, o taktirde yağda kısa bir süre sonra ransidite meydana gelecektir.

c — 1/10 oranında sıvı parafin ile sulandırılan numunede pozitif (pembe ve kırmızı) renk reaksiyonu meydana gelir de 1/20 oranında sıvı parafin ile sulandırılmış olan numune yağda pozitif reaksiyon meydana gelmez ise, bu hal ransiditenin henüz başlamak üzere olduğunu gösterir.

d — 1/20 oranında sıvı parafinle sulandırılmış numune yağda pozitif (pembe veya kırmızı) renk reaksiyonu görülür ise, bu hal kesin olarak ransidite beldeğidir.

Bu deneyde kırmızı veya pembe renk pozitif, sarı, portakal sarısı veya uçuk pembe renk negatif reaksiyon beldeği olarak kabul edilir. Bu deneme hiç rafine edilmemiş veya kısmen rafine edilmiş bitkisel yağlara uygulanır ise KREIS reaksiyonu kuvvetli pozitif olarak bulunur. Bundan dolayı KREIS Deneyi bu gibi yağlara uygulanacağı zaman hükümde çok dikkatli olmak gerekir.

2 — TAUFEL VE SADLER MODİFİCATİONU :

Temiz bir deney tüpüne bir kısım sıvı yağ veya eritilmiş katı yağ konur, üzerine [illegible] kısım Buzluk derecesindeki HCl'den ilâve edilir. Tüpün iç üst kısımları kurulandıktan veya kurutulduktan sonra tüpün üst yukarı kısmına çam pamuğu ko-

nur. (Tüpün bu kısmının kuru olması şarttır.) Cam pamuk, phloroglucinal'in alkoldeki % 0.1 solüsyonundan 1 cc. ve HCl'in sudaki % 20 solüsyonundan 20 damla ile ıslatılır. Tüp, içindekiler cam pamuğuna sıçramadan, (1-2) dakika iyice çalkanır. Eğer gerekirse 40 C° ye kadar ısıtılır. Cam pamuğunun alt kısmında kırmızı rengin husule gelmesi, numune yağda, autooxidation suretiyle epihydrinaldehyde'in teşekkül etmiş olduğunu gösterir.

3 — PEROXİDE SAYISI :

Iodometrik olarak Yağlarda acılık tayini mümkündür. Fakat karar vermeden önce bir Ransidite denemesi yapılmalıdır.

5 gr. yağ, 30 cc (% 60 Asit asetik glacial + % 40 Kloroform) asit asetik ve kloroform karışımında eritilir. Üzerine 0.5 cc. Potassium iodure satur'e solüsyonundan konur. Şişe berrak renk alıncaya kadar çalkanır. Potassium iodure ilâvesinden tam iki dakika sonra 30 cc. distile su ilâve edilir. Bundan sonra 0.1 N veya 0.01 N sodium thiosulfat solüsyonu ile açığa çıkmış olan iod titre edilir. Sodiumthiosulfatın 0.1 veya 0.01 N Solüsyonlarının seçimi, açığa çıkan serbest İ miktarına bağlıdır. Kloroform tabakasındaki İyodun iz halindeki miktarlarının da Sodium thiosulfat Solüsyonu ile titre edilebilmesi için şişe iyice çalkanır.

Bütün ayıraçlar hergün hem yağ denemesinde, hem de kör deneme yapılmak suretiyle kontrol edilmelidir. Önemli olan nokta, Sodium thiosulfat eriyiğinin 0.1 Normalden daha yoğun olmamasıdır.

Sonuç; her 1000 gram yağın milleqivalent cinsinden değeri ile veya 1000 gram yağın milimolu olarak ifade edilir.

$$1000 \text{ gr. yağ eqivalent} = \frac{A \text{ cc.} \times N}{\text{Gram}} \times 100 \text{'dir.}$$

Burada : A = Kullanılan sodium thiosulfat miktarı
N = Normalite (0.1 veya 0.01)
Gr. = Alınan yağ

$$\text{Her } 1000\text{'gr. yağın Milimolu} = \frac{0.5 \times A \text{ cc.} \times N}{\text{gr.}} \times 1000$$

Bu hesap sonucunun 24 ü geçmemesi gerekir.

D — TEREYAĞLARDA DAYANIKLILIĞI TAYİN EDEN DENEYLER :

Bu amaç için Oxygen absorption veya İnkübasyon deneylerinden yararlanılır. Birinci deney oldukça karışık bir sistemi icap ettirmektedir. Bundan dolayı seri çalışmaların uygulanmasında bu testten yararlanılamamaktadır.

İnkübasyon Deneyi : Bu deney de birbirinden farklı iki şekilde uygulanır.

1 — Çabuk inkübasyon deneyi.

2 — Sekiz günlük inkübasyon deneyi.

1 — Çabuk inkübasyon veya Bottle deneyi : 50-60 cc. lik ağzı kapaklı steril şişelere 20-30 gr. tereyağ konur. Oda derecesine veya 20-30 C° ye terk edilir. 24 saat fasılalarla şişe içindeki koku tetkik edilir. 4 gün zarfında dikkati çeken fena bir kokunun bulunmayışı, bakteriyel kontaminasyonunun mevcut olmadığını bildirir.

Bu süre altı güne kadar uzatılmak suretiyle sonuç daha da kesin olarak değerlendirilebilir.

Bu deney ile dayanıklılık özelliği tayin edilmek istenen tereyağlar 32-34 C° de eriyinceye kadar tutulduktan sonra yukardaki deney uygulanması halinde, tereyağlarda bozulma ile ilgili olarak meydana gelebilecek ransit veya putrit rayiha veya koku tesbit edilebilir.

E — TEREYAĞLARA YAPILAN HİLELERİ TESBİT EDEN TESTLER :

a — Reichert Meissl değerinin tayini :

5 gr. yağda mevcut suda eriyen, ya da su buharı ile uçabilen yağ asitlerinin titrasyonu için sarfedilen 0.1 Normal NaOH solusyonu Reichert - Meissl değerini verir.

Ayıraçlar.

Ölçüler ve düzenleniş şekli şekil (30) da gösterilen cam destillasyon aparayi.

Ayıraçlar :

1 — Sulandırılmış H_2SO_4 solusyonu :

200 cc. miktarında 1.84 yoğunluğundaki H_2SO_4 azar azar ve devamlı çalkma suretiyle 800 cc. H_2O üzerine akıtılarak elde edilir.

2 — Kaynar H_2O :

Deney esnasında hazırlanır.

3 — Phenolphtalein indikatörü :

Bir gram phenolphtalein tartılarak 99 cc. (% 96 lık) ethylalcohol içinde eritilir.

4 — Amerikan Farmakopiasında bildirilen Glycerol bulunmadığı taktirde glycerin (Türk kodeksi)den 20 cc. kullanılır.

5 — NaOH Saf :

Deney esnasında 2 gram tartılır ve 2 cc. H_2O da eritilerek kullanılır.

6 — Pomza taşı : Küçük bir parça pomza taşı beyaz dereceye kadar ısıtılır, sonra distile su içine daldırılır ve kullanılıncaya kadar burada bırakılır. Pomza taşı bulunmadığı zaman; saçma tanesi büyüklüğünde 8-10 adet cam boncuk, deneyin emniyetle yürütülmesini sağlar.

7 — 0.1 Normal NaOH solusyonu :

Karbonattan arıtılmış NaOH dan usulüne uygun olarak 1/10 Normal solusyonu hazırlanır, standardizasyonu yapılarak kullanılır.

İŞLEM :

1 — Bir miktar yağ 45-50 C° arasındaki su banyosunda eritilir. Kuru filtre kağıdından süzülür, böylece yağ, içindeki yabancı maddelerinden ayrılır.

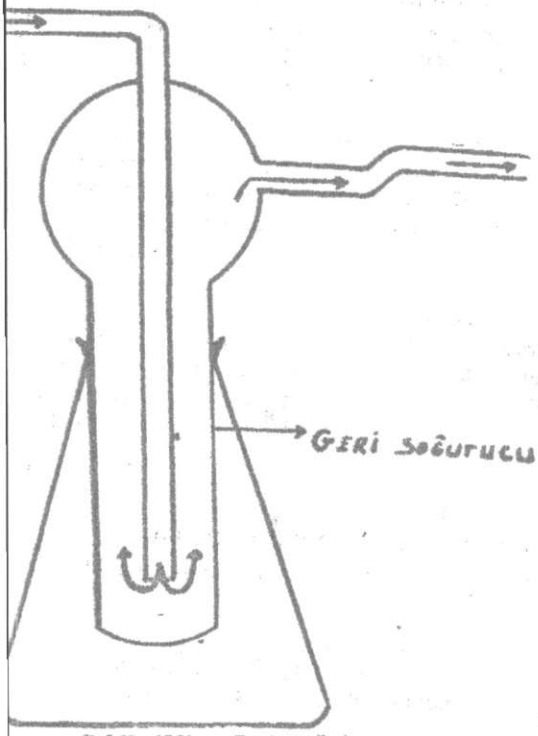
2 — Filtre edilmiş yağdan hassas olarak 5 gram 300 cc. hacminde altı yuvarlak olan bir destilasyon balonuna tartılır.

3 — Üzerine 20 cc. glycerol (glycerin) ve 2 cc. suda eritilmiş 2 gram. NaOH ilâve edilir.

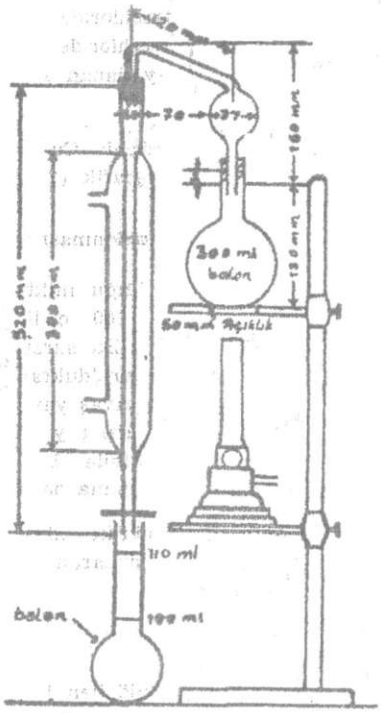
4 — 300 cc. hacminde 5 gram yağ ile 20 cc. glycerol ve 2 cc. suda eritilmiş ram NaOH ihtiva eden cam balon hafif alevde Rotation hareketleri ile ısıtılır. ükleşme başladığı zaman 1-2 saniye için balon ısıtmadan alı konulur ve soğuk- bir zemine temas ettirilerek köpüklenmeye engel olunur. Bunu takiben ısıtmağa am edilir. Bidayette bulanık sarımtırak renkte olan balon muhteviyatı berrak renksiz hale gelinciye kadar ısıtılmağa devam edilir.

Artık bu zamanda köpüklenme tamamen durmuş olup, ısıtılmağa devam edil. zaman köpürme meydana gelmez. İşte bu durumda balon muhteviyatında sa- laşma meydana gelmiş olup, ısıtmağa son verilir. Sabunlaşmanın tam olarak ya- ası deneyden alınan sonucun doğruluğu üzerine geniş ölçüde etki gösterir.

5 — Bunu takiben deney esnasında kaynatılmış olan H_2O dan 135 cc. ölçülür köpürmeğe engel olmak için azar azar balon içine aktarılır. Bundan sonra ba- sulandırılmış H_2SO_4 solüsyonundan 5 cc. ilâve edilir. Üzerine birkaç parça pom- taşı veya 8-10 adet cam boncuk konulduktan sonra balon 5 cm. çapında daire inde deliği bulunan amyant bir levha üzerine oturtularak destilasyon cihazına lanır ve bidayette hafif alevle ısıtılır. Tedricen alev artırılmak suretiyle ba- muhteviyatının yavaş yavaş kaynaması sağlanır.



Şekil (29) : Geri soğutucu raptedilmiş erlenmeyer.



Şekil (30) : REICHERT - MEISSL cihazı.

Kaynama başlayınca destilasyon cihazının ek yerlerinden fava çıkıp çıkmadığı rol edilir. (Sistemin lastik tıkaçlı bağlantılarında hava kaçağı olduğu taktirde

uçucu yağ asitleri distilasyon esnasında sistemden kaçarak, distilasyon balonunda toplanmaz ve bunun sonucu olarak da denemeden hatalı sonuç alınmış olur). Bundan sonra sistemi ısıtan alev 30 dakikada 110 c.c. destilat toplayacak şekilde ayarlanır. Tam 110 c.c. destilat elde edildikten sonra soğutucu altına 25 c.c. lik dereceli cam silindir konarak, alev çekilmek suretiyle kaynamaya son verilir. İçinde 110 c.c. destilat toplanmış olan özel balon dikkatlice çalkanarak (Zayiat vermeden) 15 dakika 15 C° lik su banyosuna bırakılır. Sonra 9 cm. çapında ve hiç yağ ihtiva etmiyen kuru filtre kâğıdı yardımı ile bu distilattan tam 100 c.c. miktar, 100 c.c. lik bir balon jojeye filtre edilir.

Bu miktar solüsyon 250 c.c. lik bir erlenmeyere konup, üzerine 5-6 damla phenolphtalein indikatörü damlatılarak 0.1 Normal NaOH solüsyonu ile titre edilir. Titrasyon 2-3 dakika kadar pembe rengin devamlı olarak kalmasına kadar yapılır.

Titrasyon için sarfedilen 0.1 Normal NaOH solüsyonu tesbit edilir.

Bu işleme paralel olarak yağ kullanmaksızın bir kör deneme yapılır. Elde edilen sonuç tesbit edilir.

R. M. — Değerinin Hesaplanması İçin Yararlanılan Formül :

$$\text{R. M. Değeri} = 1.1 \left\{ \begin{array}{l} \text{5 gramlık numune için sar-} \\ \text{fedilen 0.1 Normal NaOH'} \\ \text{ın c.c. miktarı} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Kör deneme için sarf olunan} \\ \text{0.1 Normal NaOH'ın cc.)} \\ \text{miktarı} \end{array} \right\}$$

b — POLENSKE DEĞERİ

1 — R.-M. değerinin tayininde kullanılan kondansatör, 25 c.c. silindir ve 110 c.c. toplama balonu sıra ile 3'er def'a 15'er c.c. H_2O ile yıkandıktan sonra R-M değerinin tayininde, suda eriyen yağ asitlerinin filtre edildiği 9 cm. çapındaki filtre kâğıdı yine aynı H_2O ile ve üç def'a yıkanmak suretiyle, suda eriyen uçucu yağ asitlerinin bakiyelerinden kurtarılırlar. Sonra bu su atılır.

2 — Phenolphtalein indikatörü karşısında NaOH solüsyonu ile nötralize edilmiş % 95 lik alkolden yukarda birinci paragrafta bildirildiği üzere her biri üçer def'a 15 er c.c. miktarında kullanılmak üzere yıkanır. Sonra bu alkolün yekûnu 0.1 N NaOH solüsyonu ile ve % 95 lik alkoldeki % 1 Phenolphtalein indikatörünün 0.5 c.c. miktarı karşısında 2-3 dakika dayanan penbe bir rengin görülleceği tarzda titre edilir.

Formül :

Polenske değeri = 0.1 N NaOH'ın c.c. miktarı

c — KIRSCHNER DEĞERİNİN TAYİNİ (MEHLENBACHER, 1946)

Tarif : KIRSHNER Değeri; tereyağda mevcut Butyric acid miktarının ölçülmesidir(Bak sahife 107).

Ayıraçlar :

Barium hydroxide solüsyonu 0.1 N (kesin olarak) ince toz halinde Gümüş sulfat % 95 lik alkolde % 1 Phenolphtalein indikatörü. Dilüe H_2SO_4 (200 c.c. 1.84 özgül ağırlığında H_2SO_4 ve 800 c.c. H_2O).

İşlem :

100 c.c. R-M. distilatı 200 c.c. lik cam kapaklı bir erlenmeyer içine alınır. Böylece CO_2 absorptionuna engel olunur. 5-6 damla phenolphthalein indikatörü ilâve edilir ve 0.1 N $Ba(OH)_2$ solüsyonu ile açık penbe renk teşekkül edinceye kadar dikkatlice nötralize edilir.

İnce toz halinde Ag_2SO_4 dan 0.3 gram ilâve edilir.

Bu karışım arada sırada çalkanmak üzere bir saat k li haline terk edil ve bu süre sonunda filtre edilir. Bundan 300 c.c. lik distilasy balonuna 100 c.c. filtrat alınır. Üzerine 35 cc. H_2O ve 10 cc. de dilüe H_2SO_4 il e edilir. Bir kaç p rça sünger taşı konur ve distilasyon cihazına rapdedilerek 20 akikada 110 c.c. dis l-lat elde edilecek şekilde distile edilir.

110 c.c. distilat toplandıktan sonra, filtre edilir ve bundan 100 c.c. alınarak 0.5 c.c. phenolphthalein karşısında 0.1 N NaOH ile teşekkül edecek penbe renk 2-3 dakika bâki kalacak tarzda titre edilir. Aynı şartlar altında aynı işlem uygulanarak kör bir deneme yapılır.

Formül :

$$\text{Kirschner Değeri} = \frac{A \times 121 \times (100+B)}{10.000}$$

A = Numunenin titrsyonu — Kör deneme titrasyonu

B = 100 c.c. lik orijinal R-M. distilatını nötralize etmek için sarfedilen 0.1 N NaOH'in c.c. si.

d — HANUS İYOT DEGERİ

İşlem için gerekli materyal :

1 — Hanus İ solüsyonu.

(LEPPER, et al 1950), (HORWITZ 1955) tarafından bildirildiği üzere; (13.2 gr. saf iyot, 1 litre glacial acetic acid içinde eritilir. Eğer İ'dun erimesinde müşkülata rastlanırsa bu solüsyon ısıtılabilir. Eğer İ'dun erimesi için ısıtılmış ise, soğutulur ve sonra takriben 3 c.c. miktarında Br [x] konur.)

2 — 0.1 N $Na_2S_2O_3$ solüsyonu.

3 — Chloroform

4 — Kİ rün H_2O da % 15 lik solüsyonu

5 — Nişastanın H_2O daki % 1 solüsyonu

6 — 250 c.c. lik darası belli cam kapaklı şişe.

İşlem :

500 c.c. lik darası bilinen cam kapaklı şişeye 1 grama yakın tereyağ (sıvı yağ 0.2-0.5 gr.) numunesi konur. Hassas tartımı alınarak numune gramı tesbit edilir. Üzerine 10 cc. kloroform konur. Sonra üzerine puarlı pipetle alınan 25 c.c. Hanus İ solüsyonundan ilâve edilir. Pipetin süzülmesinden sonra çalkanır ve ara sıra çalkamak üzere 30 dakika karanlık bir mahalde tutulur. % 15 lik Kİ rün H_2O daki solüsyonundan 10 c.c. konur. Hemen kaynatılıp soğutulmuş 100 c.c. miktarındaki H_2O ile cam kapak ve şişenin boynu yıkanarak serbest İ dun şişedeki solüsyona intikali sağlanır. Bundan sonra 0.1 N $Na_2S_2O_3$ ile titrasyon yapılır. Titrasyona, teşekkül eden sarı rengin hemen hemen kaybolmasına kadar devam edilir. Bundan sonra % 1 Nişasta solüsyonundan 3 c.c. ilâve edilir. Bu suretle teşekkül etmiş bulunan mavi renk sarı veya beyaz bulanık bir renk alıncaya kadar aynı şekilde 0.1 N $Na_2S_2O_3$ ile titre edilir. Sarf edilmiş olan 0.1 N $Na_2S_2O_3$ büretten okunur. İki ayrı kör dene-

Br [x] (Brom gazi boğucu gazdir. Kapalı çeker ocakta çalışılmak icap eder.)

me, yağ konmadan tekrar edilir. Bunlar için sarfedilen 0.1 N $Na_2S_2O_3$ ün c.c. miktarının ortalaması alınır.

gr = Numunenin gram miktarı, A = Kör deneme için sarfedilen 0.1 N $Na_2S_2O_3$ cc. miktarı. B = Numune için sarfedilen 0.1 N $Na_2S_2O_3$ ün c.c. miktarı ve F = faktör, formülde yerine konur.

$$\text{Absorbe edilen İ sayısı} = 100 \times \frac{F\ (A-B)}{gr.}$$

Faktör = F = 0.0127 gr. İ. Çünkü 1 N $Na_2S_2O_3$ = 0.0127 gr. İ.

A—B = Kör denemede İ tarafından tutulan 0.1 N $Na_2S_2O_3$ ün c.c. adedi (A) ile, numunedeki oleic ve linoleic acid'ler tarafından tutulduktan sonra arta kalan İ tarafından tutulan 0.1 N $Na_2S_2O_3$ in c.c. miktarı (B) arasındaki farktır.

e — SABUNLAŞMA DEĞERİ :

Ayıraç :

1200 c.c. % 55 lik alkol, 10 gr. KOH ve 6 gr. plak halinde Al ile birlikte bir geri soğutucuda (yağ ekstraksiyonunda yapıldığı şekilde) 30 dakika ısıtılır. Sonra bu alkol su banyosunda distile edilerek, ilk 50 c.c. si atılır. Elde edilen müteakip distilatın 1000 c.c. sine 40 gr. KOH ilâve edilir ve sonra cam kapaklı şişede karanlıkta saklanır.

İşlem :

300 c.c. lik beher içinde, sıvı veya katı yağdan, hassas olarak 5 gram tartılır. Üzerine, yukarda hazırlanış şekli bildirilen Alkol-Potassium hydroxide solüsyonundan 50 c.c. ilâve edilir. Pipetteki solüsyonun tamamen akması için bir süre süzülmeğe terk edilir.

Hiç bir yağ globulini kalmayıncaya yani yağ tamamen sabunlaşıncaya kadar geri soğutma işlemi uygulnır. Sonra soğutulur ve phenolphtalein indikatörü kullanılarak KOH'in fazlası N/2 HCl ile geri titre edilir. Aynı işlem, kör deneme için uygulanır.

$$\text{Sabunlaşma Değeri} = \frac{(A-B) \times 28.05}{\text{Numune gramı}}$$

A = Kör denemede sarfedilmiş olan N/2 HCl'in c.c. miktarı.

B = Denemeye alınan numune yağ için sarfedilen N/2 HCl in c.c. miktarı.

f — HEHNER SAYISI

Sabunlaşma değerinin tayinindeki bakiyedeki alkol uçurulur ve sabunlaşmış kısımlar yeteri miktar ılık suda tamamen eritilir ve bir behere aktarılır. Üzerine yoğunluğu 1.12 olan HCl'den 10 c.c. ilâve edilir ve bütün asitleri üst tabakada bir yağ tabakası halinde toplanıncaya kadar ısıtılır. Soğutulur ve bir buzluğa konur. Kalın bir süzgeç kâğıdı tartılır. İyice ıslatılır ve bir huni üstüne yerleştirilir. Sıvı kısım bundan süzülür ve pasta haline gelmiş olan yağ asitleri bu filtre kâğıdı üzerine aktarılır. Sıcak su ile beherdeki bütün yağ asitleri yıkanır, dondurulur ve tekrar filtre kâğıdına aktarılır. Filtre kâğıdındaki bütün yağ asitleri soğuk su ile iyice yıkanır. Filtre kâğıdı, üzerindeki yağ asitleri ile birlikte darası bilinen bir behere aktarılır ve 100 C° de iki saat kurutulur, desikatörde soğutulur, tartılır. Tekrar

100 C° de 2 saat kurutulur, desikatörde soğutulup tartılır. Eğer iki tartım arasında bir fark tesbit edilir ise, tekrar 2 saat 100 C° de kurutulur, soğutulur ve tartılır. Tartım sonu elde edilen yağ asitleri % ye oranlanarak, numune yağa ait Hehner sayısı bulunmuş olur.

g — HALPHEN TEST (MEHLENBACHER, 1946)

(Hayvansal veya bitkisel yağlarda pamuk tohumu yağının Kalitatif olarak tesbiti)

Bu metodla pamuk tohumu stearin'i ile hilelendirilmiş olan zeytin yağ, tereyağ veya domuz yağlarının kontrolunda kullanılır. Mamafi Kapok yağ denen tropik iklimlerde pamuğa benzer bir bitki ile de bu hile yapılmaktadır. Fakat bu sonuncu bitki ile hilelendirilmelerde reaksiyon, pamuk yağı ile meydana gelen reaksiyona ya eşit veya ondan daha kuvvetli olur. Bu reaksiyon, pamuk küspesi ile beslenmiş hayvanlara ait tereyağlarla da pozitif reaksiyon verdiğinden, bu nokta göz önünde tutulmalıdır.

İşlem :

250 X 25 mm. lik deney tübüne 10 c.c. sıvı hale gelmiş yağdan konur. Üzerine aşağıda hazırlanış tarzı bildirilen, % 1 S ihtiva eden CS_2 ve amil alkol eşit karışımından 10 cc. ilâve edilir. (% 1 S ihtiva eden CS_2 ve amyl alcohol eşit karışımı 1 gr. Sulfur, 100 c.c. Carbon bi(di) sulfite (x) ve 100 c.c. amyl alcohol'den mütesekkildir). Çalkanır ve sonra 70 - 80 C° deki sıcak bu içinde arada sırada çalkanmak suretiyle numunenin köpürmesi duruncaya kadar bir kaç dakika dikkatlice ısıtılır. CS_2 tabahhur edip ateş alabilir. Onun için dikkatli olmak gerekir. Tüp bundan sonra 110 - 115 C° deki sature tuzlu su banyosuna 1-2 saat terkedilir. Bu süre sonunda eğer numunede % 1 oranında dahi pamuk tohumu yağı mevcut ise kırmızı bir renk teşekkül eder. Numunenin fazla oranda pamuk yağı ihtiva etmesi halinde bazan bir saatten önce dahi pozitif reaksiyon beldeği olan kırmızı renk teşekkül eder. Belli oranlarda pamuk yağı ilâve olunmuş yağlarla paralel yapılan denemeler ile numunelere ne oranda pamuk yağı ilâve edilmiş olduğunu tespit etmek kabil olabilir. Fakat muhtelif pamuk yağlarının aynı oranlarına ait renk reaksiyonlarının değişik olarak bulunabileceğinin hatırda tutulması gerekir.

h — MODİFİYE VILLAVECCIA TEST İLE HAYVANSAL VE BİTKİSEL SIVI VE KATI YAĞLARDA SUSAM YAĞININ ARANMASI

Bu deney için 25 X 200 veya 25 X 250 mm. deney tüpü ile Furfurol'in % 95 lik etil alkoldeki % 2 solüsyonuna ihtiyaç vardır.

İşlem :

10 c.c. sıvı halindeki yağdan tüpe alınır, 10 c.c. HCl ilâve olunur. Bunun da üzerine 0.1 c.c. Furfurol ayıraçından ilâve olunur. 15 - 30 saniye iyice çalkanır. Sonra emülsiyonun ayrılması için bir süre kendi haline bırakılır.

Emülsiyon ayrışır ayrışmaz derhal alt tabakada da her hangi bir rengin teşekkül edip etmediğine dikkat edilir. Eğer penbeden koyu kırmızıya kadar bir renk te-

---

(X) Carbon bi(di) sulfite; zehirli ve ateş alıcı bir sıvıdır.

şekkül etmemiş ise reaksiyon negatif olarak değerlendirilir. Eğer herhangi bir derecede penbe bir renk teşekkül etmiş ise bu teşekkül eden rengin tesbiti için zaman kaybedilmemesi gerekir. Aksi halde zaman kaybedilirse, kısa bir süre için de karakteristik olmayan diğer renkler teşekkül ederek, esas pozitif reaksiyon maskelenmiş olur. Eğer alt tabakada her hangi bir renk teşekkül ederse, o taktirde 10 c.c. H_2O ilâve edilerek tekrar çalkanır ve tabakalar birbirinden tefrik edilir edilmez derhal renk teşkili gözlenir. Burada teşekkül eden rengin dayanıklılık göstermesi halinde, numunenin Susam yağı ile karışık olduğuna karar verilir. Eğer daha önce teşekkül etmiş olan renk kaybolursa susam yağının mevcut olmadığına karar verilir.

Bu deney ile numune yağlarda % 0.5 oranında veya bazı hallerde % 0.25 gibi pek düşük oranda dahi susam yağının mevcudiyeti tesbit edilmektedir.

i — BOYA MADDELERİ :

Bizim Besin Kanunlarımız (Madde 85, paragraf: 9)'a göre; tereyağlara boya katılması yasaktır. (SAĞLIK SOSYAL YARDIM BAKANLIĞI GIDA TÜZÜĞÜ). Amerika Birleşik Devletleri, besin kanunlarına göre tereyağlara Annato ve Carotene hariç Katran müştekatı boyaların konması yasaktır.

1 — ANNATO'NUN TAYİNİ :

Araç: 100 c.c. ağzı cam kapaklı şişe; Santrifüj; Ucu lâstik borulu pipet; Küçük beher glas; 3 no. lu 4 cm. çapında Whatman filtre kâğıdı; 2.5 cm. lik huni.

Ayıraçlar: % 95 lik Etil alkol; 73 oktanlı kurşundan arî tayyare benzini; % 40 lık Formaldehyde; % 5 NaOH Solüsyonu.

HCl ile reaksiyonu asitleştirilmiş ve içinde redükte edecek miktar Sn ilâve edilmiş olan $SnCl_2$ rün sudaki % 10 solüsyonu.

İşlem :

Cam kapaklı şişe içindeki % 95 lik etil alkolün 10 c.c. üzerine, muayenesi yapılan krema veya tereyağdan konur. 20 saniye sıkıca çalkanır. Üzerine 20 c.c. benzin ilâve edilir ve 20 saniye sıkıca çalkanır. Üzerine 0.5 c.c. formaldehyde ilâve edilir ve bir kaç dakika çalkanır. Yağ tayininde uygulanan, takriben 800 - 1000 devirde, fakat ısıtılmadan 30 dakika santrifüje edilir. Bilindiği üzere Babcock santrifüjleri 57.2—65.6 C° ler arasında ısıtma tertibatını haizdir. Burada ısı tertibatı çalıştırılmaz. Ağıza alınacak ucuna lâstik boru konmuş bir pipet yardımı ile alkol-serum tabakası alınarak küçük bir beher glasa aktarılır.

3 No. lu Whatman kâğıdı, katlanarak huninin üstüne konur ve kullanılmadan hemen önce % 5 NaOH solüsyonu ile doyurulur. Sonra alkol-serum karışımı filtre edilir. Derhal hiç vakit kaybetmeden alınan filtre kâğıdı mutedil bir şekilde akmakta olan su cereyanı altına tutularak yıkanır. Bundan sonra filtre kâğıdı etüvde veya açıkda kurutulur. Sonra bu filtre kâğıdı bir kaç damla % 10 luk kalay klorür ile muamele edilir ve ısı uygulanmadan kurutulur. Sonra bir ışık önünde muayene edilir. Burada pembe rengin görülmesi Annato'nun mevcudiyetini gösterir.

Bu deneme iki saat sürer. Bu deneme 1/500.000 oranında hassastır.

2 — KATRAN DERİVATI BOYALAR

Eşit miktar yağ veya krema ile konsantre (1.18 özgül ağırlığında) HCl bir porselen kap içinde rotasyon hareketi yaptırılarak karıştırılır. HCl tabakasında pembe rengin teşekkül edişi katran boyasının mevcudiyetini gösterir.

k — TEREYAĞLARIN MARGARİN İLE HİLELENDİRİLMESİNİN TAYİNİ (STATE FOOD AND DRUG LABORATORY, 1951) :

Tereyağ eritilir, sonra bir miktar Nitrogenden arî olan sodium sulfate (anhydrous) dan bir miktar filtre kâğıdına konur ve üzerine erimiş haldeki tereyağ aynı filtre kâğıdından bir tüpe filtre edilir. Sodium sulfate erimiş haldeki tereyağın içindeki bütün suyu alır. Bu tereyağdan 2 c.c. alınarak 1 kısım iso-amyl alcohol ve iki kısım % 95 lik ethyl alcohol karışımından 2 c.c. ilâve edilir. Hafif alev üzerinde berrak bir renk alıncaya kadar bir termometre yardımı ile karıştırılmak suretiyle ısıtılır. Bu esnada tüpün alev almamasına dikkat edilir. Berrak renk görülür görülmez tüp alevden alınır ve yine termometre ile tüp muhtevisi bulanık renk alıncaya kadar karıştırılır. Bulanıklık teşekkül eder etmez derhal termometrenin derecesi okunur. Tereyağlarda bu teknik ile bulanıklığın teşekkülü genellikle 53 C° nin altında teşekkül eder. Bundan dolayı bu deneme ile tereyağlarda 48 - 53 C° ler arasında bulanıklığın teşekkülü tereyağın saf olduğunu yani her hangi bir margarin yağı ile karışık olmadığını gösterir.

Genellikle margarinlerde bu bulanıklık 70 - 74 C° ler arasında teşekkül eder.

Margarin ile hilelendirilmiş tereyağlar, karıştırma oranı ile ilgili olarak 53 C° nin üstünde ve çoğunlukla 60 - 63 C° ler arasında bulanıklık gösterir.

ZEYTİN YAĞINA SIVI MADENİ YAĞ İLÂVE ETMEK SURETİYLE HİLELENDİRİLMENİN TESBİTİ

İşlem :

Kontrolu yapılacak sıvı yağdan bir erlenmeyer içine 1 cc. alınır. Üzerine % 50 KOH sölüsyonundan 2 cc. konur. Bunun da üzerine % 95 lik alkolden 25 cc. ilâve edilir, sabunlaşmayı sağlamak için 5 dakika kaynar su banyosuna konur. Burada alkolün kabarıp taşmaması için 1 metre uzunlukta bir boru tatbik edilir.

Aynı işlem; bir erlenmeyere 1 cc. saf zeytinyağ, diğer bir erlenmeyere 0.5 cc. zeytin yağ ve üzerine 0.5 cc. sıvı mineral yağ (mineral oil) konmak suretiyle hazırlanan şahitlere de uygulanır. Madeni yağ ihtiva eden erlenmeyer içinde madeni yağa ait zerrecikler habbeler halinde görülür. Erlenmeyerler sıcak su banyosundan çıkarılır. Her biri üzerine 25 cc. H_2O konur. Numunenin madeni yağ ile karışık olması halinde, Şahit madeni yağ ile birlikte beyaz bir rengin hasıl olduğu görülür. Saf olan Şahit yağ da ise renk değişmesi meydana gelmez.

Bu deney % 1 oranında madeni yağ ile hilelendirilmeleri dahi tesbit eder.

III — TEREYAĞLARIN MİKROBİYOLOJİK MUAYENE METODLARI :

Bu kısımda tereyağlara uygulanacak mikrobiyolojik muayene metodları, sütlere uygulanan esas ve tekniğin aynıdır.

1 — **İNDÜSTRİ İNDEKSİ MİKROORGANİZBALARIN TAYİNİ YÖNÜNDEN MİKROBİYOLOJİK MUAYENE** : a) Oksidaz imâl eden bakterilerin tayini, b) Proteolitik olan bakterilerin tayini, c) Lipolitik olan bakterilerin tayini, d) Psikrofil olan makterilerin tayini, e) Termodurk olan bakterilerin tayini, f) Termofil olan bakterilerin tayini, g) Asit tevlit eden bakterilerin tayini, h) Laktik asit tevlit eden bakterilerin tayini.

2 — **HİJİYEN İNDEKSİ OLAN MİKROORGANİZMALARIN TAYİNİ YÖNÜNDEN MİKROBİYOLOJİK MUAYENE** : a) Maya ve küf sayımı, b) Coliform grubu mikroorganizmaların tesbiti, c) Enterococcus'lerin tesbiti.

3 — **PATOGEN MİKROORGANİZMALAR YÖNÜNDEN MUAYENE**: a) Mycobacterium tuberculosis'in diyagnostiği, b) Brucella abortus bang'ın diyağnostiği, c) Hemolytic Stropcoccus'lerin aranması, d) Salmanella'ların aranması, e) Shigella'ların aranması, f) Coagulas Positif Staphylococcus'lerin aranması, g) Q hummasi etkeninin aranması.

Ancak bu amaçlar için Tereyağ numunesinin hazırlanması bir özellik arzeder.

Tereyağ Numunelerinin Mikrobioyolojik Muayene İçin Hazırlanması :

Bu amaç için ya; I — MILK INDUSTRY FOUNDATION AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1953), TANNER (1950), BRITISH STANDARDS INSTITUTION (1949), AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1948, 1953), POSTER and FRAZIER (1957) veya; 2 — MOSSEL ve ZWART (1958) tarafından bildirilen teknik uygulanabilir.

1. ci kısımda toplanan teknik aslında aynı olmakla beraber bazı farklar mevcuttur. Meselâ BRITISH STANDARTS INSTITUTION (1940) sulandırma solüsyonu olarak terkibi sodium chlorurte 9.0 gr., Potassium chlorure 0.42 gr., calsium chlorure 0.241 gr., sodium bicarbonate 0.2 gr., camda çekilmiş H_2O'dan müteşekkil RINGER solüsyonunun dört def'a sulandırmak ve buna % 0.1 oranında agar ilâve etmek suretiyle hazırlanan solüsyonu kullanmayı tavsiye eder. TANNER (1950) ve MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949) tereyağın eriyeceği ısı derecesi için 43 $\mp$ 1 C° yi tavsiye etmelerine karşılık (AMERICAN PUBLIC FEALT ASSOCIATION, 1949) 40 C° yi, A.P.H.A. (1953) ise 45 C° ye kadar ısıtılmayı tavsiye etmektedir.

Bildirilen bu metodlarla numuneyi hazırlama tekniği :

Konacak numune miktarı ile ilgili olarak içinde 90 veya 99 cc. steril H_2O ihtiva eden şişelerin bulundurulduğu 43-45 C° de çalışan su banyosuna, steril bir şişeye konmuş olan Tereyağ Numunesi, erimek üzere konur. Bu süre 15 dakikadan fazla olamaz. Bu süre esnasında, yağ serum ve sulandırma mayiinin homogen bir şekilde karışmasını sağlamak için, iyice çalkamak gerekir. Bundan sonra önceden ısıtılmış pipetlerle, 43 $\mp$ 1 C° de 15 dakika içinde eritilmiş tereyağlardan numune alınır. Alınacak bu numune 90 cc. miktarındaki sulandırma mayii için 10 cc. olacağından 10 cc. lik pipetler; 99 cc. miktarındaki sulandırma mayii için 11 cc. numune alabilsin diye 11 cc. lik pipetler kullanılır. Bundan sonra solüsyon 7 saniyeden kısa sürede, yaklaşık olarak 30 cm. lik bir mesafe içinde 25 def'a yukarı aşağı hareket ettirilerek çalkanır. Bundan 1/2, 1/10, 1/100 oranlarında dilüsyonları hazırlanacak şekilde sulandırmalar yapılır. Sonra her dilüsyondan ayrı ayrı iki petriye dökülür.

Bundan sonra dilüsyonların konduğu petriler, eritilmiş ve pH sı ayarlanmış patatesli Dexrose'lu Agar'dan 10-12 cc. ilâve edilip, rotasyon hareketi ile çalkanarak karıştırılır.

Dilusyonların hazırlandığı andan itibaren petrilere besi ortamı dökülünceye kadar geçecek zaman süresi 30 dakikadan fazla olmamalıdır.

2. MOSSEL ve ZWART (1958) tarafından tavsiye edilen teknik :

Bu teknikte 125 gr. tereyağ veya margarin steril olarak alınır. 500 cc. lik geniş ağızlı bir erlenmeyere aktarılır. Erlenmeyer 43 ∓ 1 C° deki su banyosuna iki saat terkedilir. Bundan daha uzun süre terkedilemez. Kaideten 1.5 saat içinde, çalışma için yeter serum miktarı elde edilir, eğer bakteriler müteesir olmıyacaklarsa. yağın serum fazının pH sı 5.0'ın oldukça üstüne çıkarılmak suretiyle, serum elde etmek suresi kısaltılabilir.

MOSSEL ve ZWART (1958) yağın serumuna ait pH nın 5.0'den aşağı olduğu zaman 125 gramlık tereyağ veya margarin numunesine eritilmeden önce erlenmeyere 5 cc. pH 8 steril phospate buffer solüsyonu ilâve edilmesini tavsiye etmektedirler. Fakat araştırıcılar bazı koyu emilsiyon halindeki margarin ve tereyağlara bu işlem uygulandığı halde yeter miktar su fazı elde edilmediğini bildirmektedirler. Bu gibi hallerde, araştırıcılar aşağıdaki şekilde işlemin uygulanmasını tavsiye etmektedirler.

125 gramlık tereyağ vey amargarin, 43 ∓ 1 C° de eritilir ve santrifüje edilir. Santrifüj tüpünün dibinde ekseriya süt kıvamında bir macun tabakası meydana gelir. Bunun üstündeki yağ fazı dikkatlice aktarılır. Dipdeki macun kıvamındaki sütümsü tortu üzerine 50 C° de steril 0.1 M(x) phosphate buffer steril solüsyonundan hacmen eşit miktarda aseptik olarak ilâve edilip karıştırılır. Bu karışım 30 dakika 2000 devirde aseptik olarak santrifüje edilir.

Çok ender hallerde ayrılan bu serum fazı sulandırma esnasında tekrar sübye haline geçme temayülü gösterir. Bunun için serum haline geçmiş olan bu fazın dikkatlice işleme tabi tutulması gerekir.

Tereyağın hijiyenik kaliteleri ile ilgili olarak 1 cc. Tereyağdaki Maya ve küf ile Proteolitik ve lipolitik bakteri miktarı kayda bağlanmıştır.

OMURTAG (1964, a, b) Tereyağlarda bu hususdaki yabancı standardları Cedvel (30) da bildirmiştir.

Ancak AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1948, a, b) (1953) tarafından iyi bir tereyağın 1 cc. sinde 20 den fazla maya ve küfün bulunmaması gerektiği kaydedilmektedir.

1. cc. Tereyağda Maya ve Küf sayısı	Hijiyenik Kalite
1—20	İyi
21—50	Orta
51—100	Fena
100 den fazla	Çok fena

Cedvel (30) : Tereyağların maya ve küflere ait Hijiyenik kaliteleri.

TEREYAĞ VE MARGARİNDE KÜF VE MAYA SAYIMI :

Besi Yeri : Patatesli Dextrose'lu Agar : MILK INDUSTRY FOUNDATION 1949)

Soyulmuş, mikap şeklinde kesilmiş, yıkanmış 200 gram patates, 1000 cc. H_2O da bir saat süre ile kaynatılır. İki katlı tülbentten süzülür. 1000 cc. ye tamamlanır.

20 gram Dextrose, 15 gram Agar ilâve edilir. 121 C° de 20 dakika otoklavda eritilir Pamuktan süzülür. 100 cc. miktarlarda olacak şekilde şişelere taksim edilir. 121 C° de 25 dakika sterilize edilir. Petrilere döküleceği zaman 100 cc. lik şişelerdeki patatesli agarlardan bir tanesinin pH sı 3.5 ∓ 0.1 olacak şekilde % 10 Tartaric acid teril solüsyonundan ilâve edilir. Reaksiyon Bromphenol (blue indikatörü ile kontrol edilir. (Bu indikatör pH 3.5 da sarımsı yeşil renk alır. Bu indikatör; 100 cc. % 95 lik Alkol içine 0.04 gram Bromphenol blue koymak suretiyle hazırlanır.) 100 cc. besi ortamı için konması gereken % 10 tartaric acid miktarı tesbit edilerek 100 cc. besi ortamı tutan diğer şişelerdeki patatesli agarlara da aynı miktar % 10 luk steril Tartaric acid solüsyonundan ilâve edilir.

Genellikle 100 cc. lik besi ortamına 2-3 cc. % 10 luk tartaric acid solüsyonu koymakla besi ortamının pH sı 3.5 a getirilebilir.

Hazırlanmış olan dilüsyonların konduğu petrilere, bu besi ortamından dökülüp, rotasyon hareketi ile ortam içine homogen bir şekilde dağılması sağlandıktan ve agar da donduktan sonra petriler tersine çevrilir ve 5 gün 21-25 C° de üremeğe terk edilirler.

OMURTAG (1964 a, b), lipase Tevlit Eden Mikroorganizmaların çoğunun aynı zamanda Protease anzimi de imâl ettiği ve Protease imâl eden Mikroorganizmaların lipase imâl etmediğinden, Tereyağların Hijiyenik kalitelerinin tayininde yalnız proteolitik bakterilerin tesbitinin amaca yeteceğinin araştırıcılar tarafından bildirildiğini kaydetmektedir. Bu amaç için; 1 cc. Tereyağda (50) den fazla proteolitik bakteri bulunmaması esası kabul edilmiştir.

IV — HALK BESİN SAĞLIĞINI KORUMA YÖNÜNDEN MİKROBİYOLOJİK KONTROL METODLARINA YARDIMCI DENEY :

Tereyağ ve Kremaların 78 C° nin üstünde Pastörize Edilmiş Olup Olmadıklarının Kontrolu :

HAMMER, (1948) HAMMER ve BABEL (1957) bir zamanlar Kanada'da 76.2 C° (170 F) de 10 dakika veya daha uzun süre veya daha yüksek ısıda pastörize edilmiş kremaların pastörizasyonunun kontrolu için STORCH (Peroxidase) deneyinin geniş bir şekilde uygulandığını bildirmektedirler.

Deneyin Yapılışı :

Takriben 57.6 - 60 gram Tereyağ bir cam kap içine konarak 48.9 C° - 54.4 C° arasında bir su banyosunda eritilir. Serum kısmı ayrılınca bundan takriben 4-5 cc. bir deney tüpüne alınır. Bu miktar eşit miktardaki sıcak su ile sulandırılır. Bunun üzerine 2 damla H_2O_2 damlatılır (1 hacim % 3 H_2O_2 + 2 hacim H_2O_2). Sonra derhal 2 damla paraphenylenediamine solüsyon (2 gram Paraphenylenediamine, 100 cc. 60 C° lik H_2O içinde eritilir.) ından damlatılır.

Yarım dakika içinde kat'i mavi rengin gözükmesi numunede Peroxidase anzi minin bulunduğunu ve dolayısı ile krem veya tereyağın pastörize edilmemiş oldu[illegible] nu gösterir. Rengin teşekkül etmemesi proxidas anziminin numunede mevcut [illegible]madığını ve dolayısı ile krema veya tereyağın pastörize edilmiş olduğunu göste[illegible].

Beyaz peynir, tabiatı itibarıyla çiğ sütten imal edilme zorunluğunda olan bir süt mamulüdür. Sütte mevcut Ca, süt ısıtıldığında Koagüle olan Casein ile birlikte Calsium caseinate halinde çöker. Bu suretle; peynir, ona sutrukturunu verecek en önemli materyalinden yoksun kalır ve bunun sonucu olarak sıvışık ve gektisiz bir hal alır. Bundan dolayı beyaz peynir halinde işlenecek süte, ısı işleminin uygulanması sanayici tarafından arzulanmaz. Ancak, daha önceki bölümlerde bildirilmiş olduğu veçhile süt patogen mikroetkenleri ihtiva edebileceğinden, böyle sütlerden peynir imal edildiği hallerde toplum sağlığı için ciddi bir tehlike ortaya çıkar.

Bir kısım Besin kontrolcileri tarafından Besin maddelerinin kimyasal analizleri ön planda görülür veya gösterilmek istenir. Besin maddelerinin mikrobiyolojik analizlerine Meslek formasyonu icabı, ilmi vukufu olmayan analizciler, bu nev'i besin maddeleri ile önce kendileri enfeksiyon alır ve sonra birlikte çalıştıkları yardımcılarının bu muhtelif enefksiyonları almasına sebep olurlar. Fakat en acı ve üzücü olan yönü yağ veya kuru madde gibi mahdut kimyasal ağılardan yapılan muayene sonu yenmesine müsaade edildiğini bildiren rapor tanzimi ile enfeksiyon kaynağı olan bu nev'i peynirlerin, enfeksiyonları toplıma yaymasına sebep olmasıdır.

Bir peynir, işlenmesi ile ilgili olarak Kanuni Kimyasal Şeleri ihtiva etmemesi halinde alıcı tarafından ekonomik bir aldanış doğar. Bunun sonucu olarak paradan öteye gitmeyen bir kayıp doğar. Halbuki mikrobiyolojik kontrol nazarı itibare alınmadan yapılan hata, hayatla ödenir. Bundan dolayı, bugün Avrupa'da Kimyasal yönden gıdaların analizi, yerini mikrobiyolojik analize bırakmıştır. BUTTIOUX ve MOSSEL (1957) bundan dolayı da Besin Hijiyeni ve İndüstrisi ileri gitmiş memleketlerde GIDA KONTROLU alanındaki BESİN MİKROBİYOLOJİ'sinin on safhayı işgal etmekte olduğunu bildirmektedirler.

GILMAN, DAHBERG ve MARQUARDT (1946) yaptıkları çalışmada, Brucella abortuslu inek sütlerinden yapılan peynirlerde, bu etkenin 6 ay hayatiyetini muhafaza ettiği, ancak bir sene sonra hayatiyetini kaybettiği sonucuna varmışlardır.

Keza GILMAN ve MARQUARDT (1951) de Amerika Birleşik Devlettlerine sevkedilen çiğ sütten yapılmış İtalyan peynirlerinde Brucella abortus etkenini izole etmişlerdir. Araştırıcılar, halk sağlığının korunmasındaki hayati sorumluluktan dolayı peynir yapılacak sütlerin pastörize edilmesini tavsiye etmişlerdir.

FABIAN (1964) Sal. typhosa, Sal. aertryke, Sal. suipestifer, Sal. scottmülleri, Brucella melitensis ve Br. abortus epidemileri ile Streptococcus'lerden mütevellit enfeksıyonlarla, Cl. botulinum'dan mütevellit besin intoksikasyonlarına peynirlerin sebep olduğunu bildirmiştir.

FABIAN (1947), Kanada ile Amerika'nın 7 eyaletinde, peynir yapılacak sütlerin ya pastörize sütten yapılmış olması veya çiğ sütten yapılması halinde bu nev'i peynirlerin 60 - 120 güne kadar bir süre depolarda bekletilmesi şartının kabul edilmiş olduğunu bildirmektedir. Ancak, yazar; yumuşak peynirlerin 60 günde bozulması ihtimalinden ötürü peynir yapılacak sütlerin pastörize edilmesinin daha uygun olacağını tavsiye etmektedir.

KARASOY (1961). Brucellosis'li koyun sütlerinden yapılan peynirlerde, etkenin 46 gün hayatiyetini muhafaza ettiğini, ancak 2 ay bekletilen bu nev'i peynirlerin halk sağlığını tehlikeye sokmayacağı kanaatine varmış olduğunu bildirmektedir.

İNDÜSTRİYEL VE HİJİYENİK AMAÇLA YAPILACAK MİKROBİYOLOJİK MUAYENE İÇİN PEYNİR NUMUNESİNİN HAZIRLANMASI :

Bu amaç için FOSTER ve FRAZIER (1957) ve MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949, a) tarafından bildirilen iki teknikten biri uygulanabilir.

FOSTER ve FRAZIER (1957) ın bildirdiği tekniğe göre; peynir'in orta kısmından bir gramlık numune, alkole batırılıp yakılmış spatül ve pens yardımı ile steril mumlu kâğıt üzerinde, terazide tartılır. İçinde 1 cc. miktarında alkol yakılmak suretiyle sterilize edilen havan eli soğuyunca içine steril % 20 sodium citrate solüsyonundan 1 cc. konur. Üzerine 1 gr. lık numune peynir konur ve havan eli ile ezilmeğe başlanır. Muayyen aralarla 1 er cc. steril H_2O ilâve edilerek ezilme işlemi 8 cc. H_2O ya tamamlanıncaya kadar uygulanır. Böylece 1/10 peynir dilüsyonu homogen bir şekilde ezilmiş olur. Ezme işlemine başlanacağı zaman, havanın çok soğumaması için ezme işlemi geciktirilmemelidir. Havan eli de bir miktar sıcakca olmalıdır. Bu 1/10 dilüsyondan 1/100.000, 1/1.000.000 veya icabına göre 1/10.000.000 na kadar dilüsyonlar yapılır. Her bir dilüsyon da ayrı ayrı iki petriye konup, amaca uygun ortamı kullanmak ve teknik uygulanmak üzere işlem tamamlanır.

MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949, a)'e göre mikrobiyolojik muayene için peynir numunesinin hazırlanması :

Boru şeklinde steril bir madeni kesici (mantar delici) ile muhtelif yerlerinden 5 cm. kadar uzunluğunda olacak şekilde silindirler çıkarılır. Bunlar steril bir bistüri ile 1.5 cm. uzunluğunda kesilir. Steril kağıt konmuş terazi kefesinde 11 gram miktarında tartılır. Steril havanda bir miktar numune, bir miktar steril kum karışımı ile ezilir. Bu şekilde bir kaç seferde peynir ve kum ilâve edilip ezilmek suretiyle, bütün peynir numunesi iyice ezilmiş olur. Havandaki kum ile karışık peynir numunesi 99 cc. steril H_2O ihtiva eden şişeye aktarılır. 2-3 dakika sıkıca çalkanır. Bundan dilüsyonların yapılması için, ucu geniş pipet kullanmak gerekir. Dilüsyonların yapıldığı esnada, şişelere devamlı rotasyon hareketi yaptırılmalıdır.

Ancak Salmonella, Shigella, LANCEFIELD'in A gurubu Streptococcus'leri, Brucella, Enterotoxigenic Staphylococcus'ler gibi patogen karakter taşıyan mikroorganizmaların aranması için numune olarak kullanılacak peynirin sathına yakın yerden numune alınması gereklidir.

I — PEYNİRLERİN MİKROBİYOLOJİK KONTROL METODLARI

1 — İndüstriyel yönden mikrobiyolojik kontrol :

a) Proteolytic bakterilerin tesbiti,

2 — Hijiyen yönünden mikrobiyolojik kontrol :

a) Petri metoduyla total bakteri sayımı,
b) Maya ve Küf sayımı,
c) Coliform grubu,
d) Enterococcus'lerin tesbiti.

3 — Besin enefksiyonu yapan mikroorganizmaların izolasyonu :

a) Salmonella,
b) Shigella.

c) Hemoltytic Streptococcus'ler

d) Brucella gurubu mikroorganizmalar,

a) Enterotoigenic staphylococcus'ler,

b) Cl. botulinum.

İndüstriyel, besin hijiyeni yönünden mikrobiyolojik kontrollar ile besin enfeksiyonu yapan mikroorganizmaların izolasyonu için uygulanacak teknik ve metodların ana hatları genellikle bu kitabın süt bölümü kısmında bildirilmiş olanların aynıdır. Ancak brucellosis etkenlerinin izolasyonu için, peynirlerin ve bunlara ait salamuraların, kobay peritonuna inokülasyonları emin bir yol olarak övülmektedir.

4 — Besin intoksikasyonu yönünden kontrol :

a) Enterotoxigenic staphylococcus'lerden müteveilit besin intoksikasyonunu tesbit etmek için AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1948, b, 1953) nin aşağıdaki testi uygulanabilir.

Staphylococcus'lere ait Enterotoxinlerin tesbiti için Kedi Yavrusu Testi :

Proteose pepton 2 gr., NaCl 0.5 gr., K_2HPO_4 0.1 gr., $MgSO_4$ 0.02 gr., $CaCl_2$ 0.01 gr., Agar 0.3 gr., H_2O 100 cc.'den ibaret petrideki yarı sıvı agar besi ortamına ekilen kültürler 35 C° de 40 saat % 30 CO_2 gazı ihtiva eden bir kap içinde üremeğe terk edilir. Bu süre sonunda kültür yüzeyi, steril fizyolojik su ile yıkanır, yüksek devirde santrifüje edilir ve Seitz filtresinden süzülür. Bu şekilde elde edilen filtratta Alpha ve Beta hemolysin'lerin olup olmadığı tesbit edilir. Eğer bu toksinler mevcut ise bunların denatüre edilmesi gerekir. Onun için de elde edilen filtrata % 40 lık ticarî formaldhyde'den % 0.5 oranında olacak şekilde ilâve edilir. 35 C° de bir kaç gün inkübasyona terk edilir. Bu suretle Alpha ve Beta toxinlerin miktarı bir hayli azalır. Bu Alpha ve Beta toxinlerin denatürasyonu için 30 dakika su banyosunda kaynatılma işlemi övülür ise de bu metodla bir kısım esas toxin'de tahrip olmakta veya Alpha ve Beta toxinlerin bir kısmı da baki kalmaktadır. Alpha ve β toxinleri tahrip edildikten sonra bu filtrat büyükce iki kedi yavrusu veya ergin kediye 2-5 cc. intravönöz veya 1.5-2 cc. miktarında intraperitonal yol ile enjekte edilir. Enjeksiyondan itibaren 30-90 dakika içinde kusma veya diarrhea veya kusma ile birlikte diarrhea'nin görülmesi deneyin pozitif olduğunu gösterir.

Cl. Botulinum için OMURTAG (—) tarafından hazırlanmakta olan «Besin-zehirlenmesi ve Laboratuvar diyagnostig metodları» namındaki eserde gerekli bilgi verilecektir.

II — SAĞLIK YÖNÜNDEN
MİKROBİYOLOJİK DENEYLERE YARDIMCI TEST

Kısa metodla her türlü peynirin Pastörize sığır sütünden yapılmış olup olmadığının kontrolü.

Numune Peynirden 0.5 gr. alınır. 40 C° de inkübatöre konmuş Carbonate Buffer Substrate'den 1 cc. ilâve edilerek maserasyon yapılır. Sonra bunun üzerine 9 cc. daha ilâve edilir.

...or denemenin hazırlanması : 10 cc. Carbonate ve Bicarbonate Buffer substrate solüsyonundan ayrı bir tüpe konur.

[Buffer solusyonu 1 — Bakır Buffer Solution ve 2 — Carbonate Buffer Solution'u olmak üzere iki nev'i ve carbonate buffer solusyonun da, a — Carbonate Buffer Solusyonu, b — Bicarbonate ve Carbonate Buffer Solusyonu gibi çeşitlerinin kullanıldığını hatırda tutmak gerekir.] Bunlar 37 C° ye gelmeleri için su banyosuna konur. Derece 37 C° a gelir gelmez, derhal bunlar su banyosundan çıkarılıp etüve konur. Bir saat 37 C° de etüve terk edilir. İnkübasyonu müteakip 1 cc. (Trichlor acetic acid-HCl) den konarak presipitasyon sağlanır. Presipitation'u müteakip filtre kağıdından süzülür. Renk teşekkül etmesi için 1 cc. 1/10 calgon (x) solutiondan ilâve edilir. 5 cc. Natrium carbonate Buffer solusyonu konur. Daha evvelce süt pastörizasyonu bölümünde adı geçenden B.Q.C. iki damla damlatılır. 15 dakika 37 C° deki su banyosuna konur. Banyodan sonra 5 cc. Butylalcohol ilâve edilerek 10 defa baş aşağı getirilmek suretiyle dikkatli ve hafifçe çalkanır. Okumağa terk edilir.

Sonucun okunması : Çiğ sütten yapılmış olanlar koyu mavi renk gösterirler. Diğerlerinde renk teşekkül etmez. Amerika'da çiğ sütten yapılan peynirler üç ay bekletilmeden satılmazlar. Pastörize sütten yapılmış olanlar derhal satışa çıkarılabilirler.

III — PEYNİRLERİN KİMYASAL MUAYENELERİ

UNGAN ve Arkadaşları (1950) Türkiye beyaz peynirleri ile kaşar peynirleri üzerindeki yaptıkları terkip analizleri cedvel (31) ile (32) de verilmiş bulunmaktadır.

Beyaz Peynir	En az	En çok	Ortalama
Asidite (laktik asit) %	2.05	3,20	2.62
Su %	48,40	57,00	53,76
Yağ %	16,00	28,94	21,69
Azotlu Maddeler %	13,10	23,10	15.60
Kül %	4,00	7,78	6,01
Tuz %	2,78	5,80	4,21
Phosphate (P_2O_5) %	0,41	1,07	0,68

Cedvel (31) : UNGAN ve arkadaşları (1950)'un Türkiye beyaz peynirleri üzerinde yaptığı Kimyasal araştırmaların sonucu.

(x) (Calgon solüsyonu bir çeşit Carbonat Buffer solüsyonudur. Peynirlerde Bakır Buffer solüsyonları kullanılmaz) Calgon solüsyonunun Adresi : Calgon Inc. Pittsburg, Pa.

Kaşar Peynir	En az	En çok	Ortalama
Asidite (laktik asit) %	1,18	3,20	1,93
Su %	37,07	48.40	39,48
Yağ %	17,41	30,15	25,66
Azotlu Maddeler %	23,10	34,10	26,82
Kül %	4,68	7.56	5,75
NaCl %	1,20	4,78	2,64
Phosphate (P_2O_5) %	0,12	0,589	0,361
Külün alkaliteşi (Na_2CO_3) %	0,135	0,358	0,217

Cedvel (32-) : UNGAN ve arkadaşlarının (1950) Türkiye kaşar peynirleri üzerinde yaptığı kimyasal araştırmaların sonucu.

PEYNİRLERDE ASİDİTE TAYİNİ :

Bir porselen kap içinde 3 gr. Peynir tartılır ve hamur haline getirilinceye kadar 10 c.c. H_2O azar azar ilâve edilerek ezilir. Phenolphthalein indikatöründen 5 damla damlatılır ve N/10 NaOH ile titre edilir. Pembe rengin görülmesi ile titrasyon sona erer.

$$\text{Formül : Lactic acid \%} = \frac{\text{NaOH c.c.} \times 0.009}{\text{3 gr. (numune)}} \times 100$$

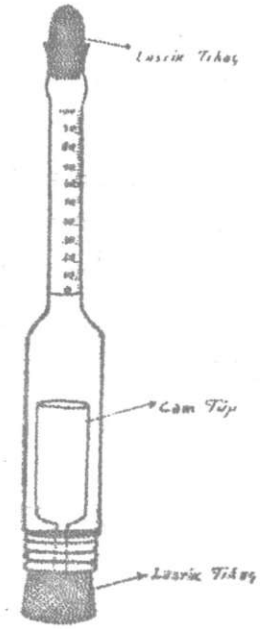
$$\text{Lactic acid \%} = \frac{N}{10} \text{ NaOH} \times 0,3$$

Şekil (31) : Gerberin peynir butyometresi.

PEYNİRDE YAĞ TAYİNİ

GERBER METODU :

Küçük parçalar halinde ezilip, iyice karıştırılan peynir numunesinden 2,5 gram tartılarak (Şekil 31) de görülen GERBER'in peynir butyrometresi içindeki lâstik bir tıkaca merbut olan küçük cam godeye dikkatlice konur. Cam godenin merbut bulunduğu lâstik tıkaç cam goda butyrometrenin içine girecek şekilde butyrometreye sokulur. Bunun üzerine 9 cc. % 4 Borax solüsyonu ve onun da üzerine 1 cc. amyl alcohol ilâve edilir. Sonra Butyrometre 70 C° deki su banyosunda pıhtılar halinde parçalanıncaya kadar tutulur. Yavaş yavaş soğutulup özgül ağırlığı 1.825 olan H_2SO_4 den 10 cc. ilâve edilir. Küçük lâstik tıkaç Butyrometrenin üstüne sıkıca konur ve tüp alt üst edilmek suretiyle iyice karıştırılır. 1000 devirle çalışan GERBER santrifüjünde 10 dakika santrfüje edilir. 55 C° de bir süre tutulur sonra butyrometre üzerinde doğrudan doğruya okunmak suretiyle yağ % si tesbit edilmiş olur.



Şekil (32) : Butyrometre

KAŞAR PEYNİRİNDE YAĞ TAYİNİ

Önce Şekil (32) de görülen Butyrometre içindeki cam tüpün darası ve sonra da kıyılmış veya toz edilmiş kaşar peynirinden 2,5 gram miktarında hassas tartımı alınır. Sonra butyrometre içine yerleştirilir. Üzerine 1,5 kesafetindeki H_2SO_4 den 18 cc. kadar ilâve edilir. Alt üst edilip sonra homogen hal alıncaya kadar 65 - 70 C° deki su banyosuna Butyrometrenin geniş kısmı aşağı gelecek tarzda terk edilir.

Numune münhalleştikten yani digestiyone olduktan sonra 1 c.c. miktarında amylalcohol ilâve edilir. Bilahara butyrometrenin üst kısmından damlalar halinde H_2O ilâve edilir.

1500 devirde 5 dakika santrifüje edilir. Butyrometrenin geniş kısmı aşağı gelecek tarzda 3 dakika 65 C° de su banyosuna terk edilir. Butyrometrenin geniş kısmı aşağı gelecek şekilde tutulduğu halde yağ % si okunur. Okuma doğrudan doğruya % de yağ miktarını verir.

PEYNİRDE RUTUBET TAYİNİ

Bunun için çift numune ile çalışmak öğülebilir. Numune tayininde kullanılan kap ile kapağı 100 C° deki etüvde bir saat kurumağa terk edilir. Sonra içinde H_2SO_4 veya $Ca\ Cl_2$ ihtiva eden bir desikatörde 90 dakika soğutulur. Kap ile kapağın hassas tartımı alınarak darası tesbit edilir.

Muayene için hazırlanmış numuneden 2-3 gram kadar ağzı sıkı kapalı ve darası alınan rutubet tayini kabı içinde, hassas olarak tartılır. Kapağı açık olarak, su banyosu üzerinde kısmen kurutulur. Sonra kapağı tamamen alınmış olarak vakumlu fırına konarak 130 C° de 90 dakika bırakılır. Eğer vakumsuz fırın kullanılıyorsa o takdirde numune 100 C° lik fırında 24 saat kurumağa terk edilir. Fırın 50 C° de iken numune konur ve derece 100 C° kadar yavaş yavaş yükseltilir ise numunenin sıçraması önlenmiş olur.

Vakum kullanılıyor ise yine vakum yavaş yavaş yükseltilmeli ve müddet sona erdiği zaman keza yavaş yavaş kesilmelidir. Bu müddetin hitamında kapağı sıkıca kapatılmış olarak fırından alınır. Desikatörde soğutulur ve derhal tartılır. İki tartım arasındaki fark numune miktarının rutubetini verir.

$$\text{Rutubet } \% = \frac{\text{İlk tartım} - \text{İkinci tartım}}{\text{Numune ağırlığı}} \times 100$$

KURU MADDE HESABI

İlk tartım — Rutubet = Numunedeki kuru madde.

KURU MADDEDEKİ YAĞIN HESABI :

Bulunan rutubet miktarı 100 den çıkarılır. Elde edilen rakam Fucoma modifikasyonu Gerber metodu ile bulunmuş olan % yağ miktarına taksim edilir ve çıkan sayı 100 ile çarpılırsa, kuru maddedeki yağın % si elde edilir.

$$\text{Kuru maddedeki yağın \% si} = \frac{\text{\% yağ miktarı}}{100 - \text{Rutubet}} \times 100$$

Misal : Numunedeki yağ = % 21, numunedeki Rutubet = 43, 33

$$\text{K. M. deki yağ} = \frac{21}{100 - 43{,}33} \times 100 = \frac{2100}{56{,}63} = 37$$

Numunedeki süt yağ = % 21 olan bir peynirin K. M. deki süt yağ = % 37 olur.

Kuru Madde = Yağ + Protein + Lactose + Kül.

PEYNİRDE TUZ TAYİNİ (MILK INDUSTRY FOUNDATION 1949)

ARAÇ :

300 cc. lik erlenmeyer. 0,1711 N $AgNO_3$ Kimyaca saf HNO_3 Sature Potassium Permanganate solusyonu, Ferric ammonium Sulfate, 0.1711 N Potasium veya ammonium sulfacyanate solusyonu.

İŞLEM :

3 gr. kadar iyice ezilmiş Peynirden bir erlenmeyer içinde tartılır.

Fazla miktarda olacak şekilde (yaklaşık olarak 18 c.c.) $AgNO_3$ ilâve edilir. 15. cc. HNO_3 ve 50 c.c. H_2O ilâve edilip kaynayıncaya kadar ısıtılır. Kaynamakta iken üzerine sature Potassium Permanganate solusyonundan 5 şer cc. miktarlarında olmak üzere toplam 15 cc. ilâve edilir. Sonra peynir tamamen eriyinceye kadar kaynatılır. H_2O ile 100 cc. ye tamamlanır. Ve bütün katı maddeler çökünceye kadar kendi haline terk edilir. Berrak kısım aktarılır, çöküntü kısım, 100 c.c. H_2O ile yıkanır ve tekrar berrak kısmı aktarılır. Bu iki aktarılmış sıvı kısım birleştirilir ve 3 c.c. sature ferric ammonium sulfate indikatöründen ilâve edilir. $AgNO_3$ ın fazlası Potassium veya ammonium sulfacyanate ile kırmızı renk husule gelinceye kadar geri titre edilir, sonra % Tuz miktarı formüldeki şekilde hesap edilir.

$$\% \text{ Na Cl} = \frac{AgNO_3\text{'in cc.si} - \text{Sulfocyanate'ın cc. si}}{\text{Numune gramı}}$$

DONDURMALARIN KONTROLÜ

Bu amaç için mikrobiyolojik ve kimyasal muayenelerden yararlanılır.

I — Mikrobiyolojik muayeneler bu kitabın süt bölümündeki esaslar dahilinde ve daha ziyade Hijiyen indeksi ve Patogen mikroorganizmaların tesbiti yönünden yapılır.

II — Kimyasal muayene :

Burada en önemli olan dondurmaların içinde kanunen bulunması icap eden % yağ miktarının bulunup bulunmadığıdır.

GERBER METODUYLA DONDURMADA YAĞ TAYİNİ

Bu metodla dondurmada yağ tayini gayet kolaylıkla yapılır ve kaymaklı dondurmalara olduğu gibi çıkalotalı dondurmalara tatbik edilir. Dondurma, laboratuvar derecesine gelmesi için ya kendi haline terk edilir veya hafifçe ısıtılır.

13 kısım H_2O özgül ağırlığı 1.82 olan 87 kısım H_2SO_4 ilâve edilmek suretiyle hazırlanan sülfürik asit solusyonundan 10 c.c. almarak GERBER'in dondurma Butyrometresine konur. İyice hazırlanmış numune dondurmadan 5 gr. tartılıp dikkatli ce ilâve edilir. Üzerine Butyrometrenin hacmi göz önünde tutularak 4.5-5.5 c.c. H_2O ve 1. c.c. Amyl alcohol ilâve edilir. Tüpün lâstik tıkacı konup teşekkül eden pıhtılar eriyinceye kadar çalkanır.

6 dakika GERBER santrifüjünde iyice dengelenmiş olarak santrifüje edilir. 60 C° lik su banyosunda 5 dakika tutulduktan sonra sütte yağ tayinindeki gibi okunur.

Bu usul ile her türlü dondurmadaki yağ tayini yapıldığı halde yalnız çıkolatalı dondurmalardaki yağ tayini için kullanılacak H_2SO_4 solüsyonunun hazırlanması değişiklik arzeder. Bunun için 94 c.c. miktarında 1.82 özgül ağırlığındaki H_2SO_4, 6 cc. H_2O üzerine ilâve edilerek hazırlanan H_2SO_4 solusyonu kullanılır. Ayrıca 6 dakika yerine 10 dakika santrifüje edilmesi icap eder.

H_2SO_4 solusyonu hazırlanırken daima asidin suya ilâve edilmesi lâzım geldiği hatırda tutulmalıdır.

Sade ve karışık dondurmalarda Modifiye Pensylvania metodu ile yağ tayini:

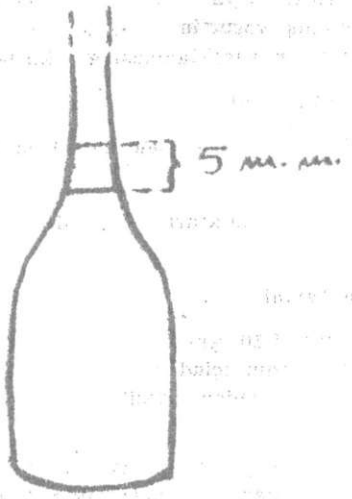
Şekil (33) de görülen % 20 lik BABCOCK dondurma deney şişesi içine 9 gram dondurma tartılır. Üzerine 5 c.c. saf ethanol konur ve rotasyon hareketi yaptırılarak iyice karıştırılır. Sonra % 28 - 29 NH_3 tutan NH_4OH den 2 c.c. ilâve edilir ve bir dakikadan az olmamak üzere rotasyon hareketi yaptırılarak karıştırılır. Üzerine 2.5 c.c. Normal Butanol ilâve edilip en az bir dakika yine aynı şekil çalkanır ve özgül ağırlığı, 20 C° de 1.650 olacak tarzda sulandırılmış H_2SO_4 den 17.5 c.c. ilâve edilir ve munhalleşinceye kadar aynı şekilde karıştırılır: Isı 57-65 C° olan BABCOCK santrifüjünde 5 dakika santrifüje edilir. Yağ okunabilecek seviyeye kadar yağ deney şişesine, özgül ağırlığı 1.820 - 1.825 olan H_2SO_4 den bir kısım ve H_2O dan 2 kısım taze karışımından, henüz daha sıcak iken ilâve edilir. Yine aynı santrifüjde 1 dakika santrifüje edilir. 57 - 60 C° deki bu banyosuna 3-5 dakika bırakılır. Üzerine bir kaç damla Glymol damlatılır. Glymolun yağla birleştiği satıh ile yağ deney tüpünün boyun kısmının alt sathı arasındaki seviye okunarak yağ % si tayin edilmiş olunur.

Pensylvania deneyi ile çıkolatalı süt veya içkilerdeki yağ tayini :

Eğer, yağın numune içinde iyice dağılması icap ediyorsa çıkolatalı süt ısıtılır ve dikkatlice çalkanır. İyice karıştırılmış numuneden derhal 18 gram tartılır. % 8 lik BABCOCK süt deney şişesine konur. Üzerine % 29-28 oranında NH_3 ihtiva eden NH_4OH (x) den 2 cc. ilâve edilir [NH_4OH in bu Konsantrasyonunun değişmemesi için sıkıca kapatılmış şişelerde muhafaza edilmelidir.] Üzerine 3 c.c. kaynama derecesi 117 C° olan normal butyl alkol konur bir dakikadan az olmamak üzere çalkanır.

---

[x] Bu suretle H_2SO_4'ün özgül ağırlığı 1,72 - 17,4 arasında olmuş olur.



(Şekil (33) : % 20 lik BABCOCK şişesi.

(Şekil (34) : 60 C° deki suyun ilâve ediliş yüksekliği.

Üzerine özgül ağırlığı 1,82 - 1.83 olan H_2SO_4 den hacmen 3.5 kısım ve H_2O 1 kısım karışımından (x), 17.5 c.c. ilâve edilir. Rotasyon hareketi ile numune homogen hale gelinceye kadar iyice karıştırılır. 60,0 C° deki BABCOCK santrifüjünde 5 dakika santrifüje edilir. Sonra üzerine 54 - 60 C° deki sudan şekil (34) de görüldüğü üzere şişenin boynundan itibaren 5 mm. yüksekliğe kadar ilâve edilir ve şişe sarılmadan santrifüje konup 2 dakika santrifüje edilir. Bundan sonra aynı sıcaklıktaki sudan Yağ müttevisi şişenin taksimatlı olan boyun kısmında okunacağı tarzda yeteri miktar ilâve edilir. Bir dakika santrifüje edilir. 54.4 C° deki su banyosuna 3 - 5 dakika konur ve sonra okunur. Sonuç % yağ verir.

YOĞURT

Yoğurt Barsaklardaki protein putrefaksiyonunu engelemesi sonu sindirim sistemini tanzim edici ve organizmayı bu pütrifiye olmuş zararlı artık maddeleri organizmanın emmesinden kurtaran bir besin maddesidir.

Ancak HEUPKE (YILMAZ, 1962) yoğurdun organizma da bu özelliğinin temini için devamlı olarak yenmesini tavsiye etmektedir.

Bu değerli süt türevi bakteri kontamenasyonundan korkmayan hemen tek süt türevidir.

Bundan dolayı da hemen hemen sağlık yönünden mikrobiyolojik analize ihtiyaç göstermeyen yegâne süt türevi olarak kabul edilebilir.

(x) Bu sûretle H_2SO_4'ün özgül ağırlığı 1.72 - 17.4 arasında olmuş olur.

Ancak buna yapılan hile, Lkonomik yönden olur. Yağı tamamen veya kısmen alınmış sütten yoğurt yapılmak sureti ile yapılan bu hile sadece ekonomik olup, toplum sağlığı ile ilgili değildir.

Fakat, bozulmak üzere olup, içine Na HCO_3 veya daha fenası Na_2CO_3 ilâve edilerek asiditesi tadil edilen sütlerden yapılmış yoğurtlar, sağlık için zararlıdır. Bundan dolayı bu nev'i sütlerden yoğurt yapımının yasaklanması gerekmektedir.

KİMYASAL MUAYENESİ :

Yoğurdun kimyasal muayeneleri genellikle süt muayenelerinin hemen hemen aynıdır.

Bunlar; a) Rutubet, b) Kuru Madde, c) Yağ miktarı, d) Asidite, e) Katkı Maddeleri;

a) Yoğurtta Rutubet ve b) Kuru Madde Tayini :

Evvelce darası alınmış bir nikel pota içine 5-10 gram yoğurt hassas olarak tartılır ve ince tabaka haline gelecek tarzda potanın içinde yayılır. Sonra 102 C° deki etüve 2 saat terk edilir. Koyu esmer renk almadan desikatöre alınarak soğutulur ve tartılır.

Rutubetin tam olarak buharlaşıp, buharlaşmadığını anlamak için yeniden 30 dakika kadar 102 $\mp$ 1 C° deki etüve konur. Bu sürenin sonunda tekrar Desikatöre alınarak soğutulur ve tartılır.

İki tartı arasındaki fark % 1 civarında ise Yoğurdun rutubeti tamamen uçmuş demektir. Sonra yoğurt numunesi ile nikel pota ağırlığından, son tartı ağırlığı çıkarılarak alınan yoğurt numunesindeki mutlak kuru madde miktarı tayin edilir.
b) Kuru madde hesabı: Esas numune ile kuru madde arasındaki fark total rutubet miktarını verir.

Bulunan bu total kuru madde miktarının yoğurttan alınan numune miktarına oranı ile yoğurdun ihtiva ettiği kuru madde miktarı bulunmuş olur.

b) Yağ miktarı :

Yoğurtta yağ miktarının tayini için bir çok metodlar uygulanırsa da bunlardan en elverişlisi Gerber Metodudur.

M E T O D :

Sütte yağ tayini için kullanılan Gerber Butirometresi içine özgül ağırlığı 1,826 olan H_2SO_4 den 10 c.c. konur. Üzerine iyice homegenize edilmiş 15 gram veya 15 cc. yoğurt ve 1 cc. amylalcohol ilâve edilir. Ayrıca gaz teşekkülüne engel olmak amacı ile 1/10 Normal NaOH den 0,5 - 1 c.c. miktarında konur. Ağzı lâstik tıkaçla kapatılır. Butirometrenin aşağı ve yukarı hareketi ile yoğurt H_2SO_4 içinde eritilir. 5 dakika santrifüje edildikten sonra 5 dakika 55-60 C° lik su banyosuna konan Butirometrenin lâstik tıkacı ile ayar yapılarak yoğurdun ihtiva ettiği yağın % si okunur.

C — A s i d i t e :

Yoğurdun asiditesi ya titrimetrik metod veya pH metre kullanılarak tayin

Titrimetrik usulle asidite [illegible] :

1 — Usul : Soxhelet derecesi :

10 Gram yoğurt numunesi kaba tartımla alınır. Bunun üzerine azar azar H_2O ilâve edilerek karıştırılır. Homogen hale gelince üzerine 0,5 cc. phenolphtaleyn indikatörü ilâve edilir.

Devamlı çalkalanan bu eriyik üzerine bir büretten 1/4 Normal NaOH ilâve edilir.

Eriyik bir iki dakika devam eden pembemsi renk aldığı zaman, büretten sarfedilen NaOH miktarı okunur. Bunun 10 katı 100 gram yoğurdu tadil için kullanılan 1/4 NaOH miktarını verir.

2 — Usul : Lâktik asit derecesi :

Yoğurdun ihtiva ettiği asiditeyi lâktik asit cinsinden hesaplamak için. ekseriya baş vurulan bir usuldür.

5 gram yoğurt bir erlenmeyer içine konur. Üzerine bir miktar H_2O dökülerek sulandırılır. 0,5 cc. phenolphthalein ilâve edildikten sonra; eriyik N/10 NaOH solüsyonu ile titre edilir.

Sarfedilen N/10 NaOH solüsyonu büretten okunur.

$$\% \text{ Lâktik asit} = \frac{\text{Sarfedilen NaOH cc.} - 0.009}{\text{Numune gr.}} \times 100$$

M İ S A L :

5 Gram yoğurdu tadil için kullanılan N/10 NaOH miktarı 5 cc. olsun. Formülde yerine konunca yüzde laktik asit miktarı çıkar.

$$\frac{5.100.0,009}{5} = \% \ 0,9$$

d) Katkı maddeleri :

Yoğurt hilelerinden en fazla yapılanı kıvam temini için Nişasta ilâvesidir.

Bir yoğurdun içinde nişasta olup olmadığını tayin için ona 1 damla İyot solüsyonu ilâve ederiz. Yoğurtta nişasta varsa İyotla koyu mavi bir renk meydana getirir.

L İ T E R A T Ü R

1. **AKMAN, M. (1961)** : Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriyolojik Muayeneleri S. ve S. Yardım Bakanlığı, Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü, Yayın No: 23 Ege Matbaası, Ankara.

2. **AKMAN, M. (1960)** : 1959 - 1960 seneleri yaz aylarında Ankara'da tesbit edilen Shigella cinsleri, Türk İjiyen ve Tecrüb' Biyoloji Dergisi, Cilt XX, sayı 3, Sayfa: 435 - 443.

3. **AKSOYCAN, N. (1960)** : 1955 - 1960 seneleri arasında Ankara'da tesbit edilen ve tiplendirilen Salmonella ve Shigella cinsleri. T. İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt, XX. Sayı, 3, Sahife 452 - 456.

1. **AKSOYCAN, N. ve AKMAN, M. (1960)** : 1959 senesinde Ankara'da dere sularından, hastalardan tecrit edilen S. typhi. S. paratyphi B suşları ve bunların arasındaki Epidemiyolojisel münasebetler. Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi Cilt XX, Sayı: 3, Sahife 119 - 434.

5. **AKSOYCAN, N. ve ÖZSAN, M. (1960)** : S. typhi ve S. paratyphi C bakterilerinin sebebiyet verdiği iki apse komplikasyonu, Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt XX, Sayı 3. Sahife 448 - 451.

6. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1948)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological. Bioassay and Chemical, 1790 Broadway, New York N. Y. U. S. A. Ninth Ed.

7. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATIOS (1958)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological, Bioassay and Chemical. 1790 Broadway, New York, N. Y., U. S. A. Nintd Ed. Third Printing.

8. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION. INC., (1953)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological and Chemical. American Public Healt Association' Inc., 1790 Broadway, Sew York 19 N. Y. Tenth Ed.

9. **AYGÜN. S. T. (1940)** : Hayvanlardan elde edilen gıdalar gıda, hıfzıssıhhas' ve gıda tahlili, T. C. Ziraat Vekâleti. Y. Z. E., Talebe ders kılavuzu, Sayı 16.

10. **BABEL, F. J. (1957)** : «Dairy Bacteriology» kurs notları. Purdue University U. S. A.

11. **BALTIMORE BIOLOGICAL LABORATORY, INC. (1956)** : BBL Products, Culture media, Materiale and Apparatus for the Microbiological Laboratory. Baltimore 18. Maryland, Fourth Ed. p: 139.

12. **BEEMAN, E. A. (1950)** : Q fever An epidemiological Note Federal Security Agecy. Public Healt Service. Public Healt Reports. Reprint No: 2992.. Vol 65, No 3. p: 88 - 92.

13. BELL. J. A., BECK, M. D., and HUEBNER, R. T. (2950) : Epidemiologic studies of Q fever'in Southern California The Journal of American Medica Association. Vol. 142. p. 868 - 872.

14. BERKMEN, L. ve OMURTAG. A. C. (1957) : Ankara'da bir süt fabrikasına getirilen sütlerin pastörizasyona elverişliliği üzerinde mukayeseli araştırmalar ile, yabancı memleketlerde tatbik edilen süt kontrolu ve pastörize metodları. 20 - 26 Eylül 1956 tarihinde İstanbul'da toplanan 7 ci Türk Mikrobiyoloji Kongresi Tutanaklarından ayrı baskı. Kadem Basımevi.

15. BRITISH STANDARDS INSTITUTION (1940) : British standard methods for the microbiological examination of butter. The British standards intitation, Publication Department. No: 895 1940. 28. Victoria Street. London S. W. I.

16. BUTTIAUX. R. et MOSSEL. D. A. A. (1957) : L'analyse Bacteriologigue des Prodiuts Alimentaires Perissables et Conserves Centraal Inst. voor Veedingsonderzock T. N O. Utrecht. Fublikatie nr 252, 138. 175.

17. CAMPBELL SOUP COMPANY (—) V-8 Cocktail Velelable juice. Contents 12 fl. oz, Reg. U. S. Pat. off. general Offices, Camden. N. J. U. S. A.

18. CASTELL and GARRARD (1940) : Food Res. 5, 215.

19. DABIES (1952) : J. Dairy Research. 3.254. (Bak: HAMMER. B. W. and BABEL F. J. (1957) Dairy Barteriology. p. 298.)

20. DIFCO LABORATORIES (1953) : Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratories. Detroitl. Michigan. Ninth Ed., p: 111.

21. DUNCOMBE. (1924) J. Dairy Science. 7. 86. (Bak: HAMMER. B. W. (1949) : Dairy Bacteriology page: 64).

22. EDWARDS. P. R., and EWING. W. H. (1957) : Identification of enterobacteriaceae.. Burgess Publishing Company. Second printing.

23. ENGLISH. (1957) : Food Chemistry. U. I., Col. of Lib. Arts and Sci., U. S. A.

24. ENRIGHT. J. B., SADLER. W. W., and THOMAS. R. C. (1956) : Observations on the thermal inactivation of the organism of Q fever in milk. Journal of Milk and Foid Technology. Bol. 19. No. 11.

25. ENRIGHT. J. B., WALTER, W., SADLER. W. W. and THOMAS. R. C. (1957) Thermal inactivation of coxiella burnet in milk pasteurization. U. S. Department of Healt. Education. and Welfare Public. Public Healt Monograph No: 47. Vol. 72. No: 10. Public Healt Service Publucation No. 517., Library of Congrass Catalog Card No: 57 60053.

26. FABIAN. F. W. (1946) : Cheese as the Cause of Epidemics. J. of Milk Technology. Vol.. 9. No. , p: 129 - 143.

27. FABIAN. F. W. (1947) : Cheese and its Relation to Disease Am. J. of Public Healt. Bol. 37. No. 8. p: 987 - 996.

28. **FABIAN, FULDE ve MERRICA** (1958) : A new V-8 medium for determining lactobacilli Food Research. 18, 28 - 288.

29. **FISHER SCIENFITIC COMPANY** ( ) : Instructions SCHARER modified Phosphatase test. Applied Research Institute. Chicago, U. S. A.

30. **FOSTER, E. M., and FRAZIER, W. C.** (1957) : Laboratory Manual for Dairy Microbiology Burgess Publishing Co.

31. **FRAZIER. W. C. (1926)** : J. Inf. Dis. 39, 302. (Bak: MOSSEL, D. A. A., and DE BRUIN, A. S. (1957) : The enemeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie Van Leeuwenkock 23.1957)

32. **FRANKEL, S., REITMAN, S., SONNEN WIRTH, A. C. (1963)** : Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis The C. V.. Mosby Company, Sixth Ed.. Vol. 1. p 493.

33. **GILMAN, H. L. and MARQUARDT, J. C. (1951)** : The occurence and surirval of Brucella arbortus in Italian cheese curd made from raw and pasteurized milk. J. Milk and Food Tech. Tol. 14. No: 1

34. **GILMAN, H. L. DAHLBERG, A. C. and MARQUARDT, J. C. (1946)** : The occurence and survival of Brucella abortus in cheddar and limburger cheese. J. D. S. Vol: XXIX. No. 2. p; 71 - 85.

35. **GOULD (1944)** : Journal of Dairy Science, 24, 779 (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL. F. J. (1957) Dairy Bacteriology, p. 299).

36. **GUTHRIE, E. S. (1951)** : Güneşe arzedilen sütlerdeki C vit miktarı üzerinde şahsi kommunikasyon. Deportment of Dairy Industry, Cornell University, I thaca, Newyork.

37. **HALLMAN, L (1961)** : Bakteriologie und Serologie, George Thieme Verlag. Stuttgart. Dritte Auflage, Seite: 293.

38. **HAMMER, B. W. (1948)** : Dairy Bacteriology. Third Ed. London. Chapman 8 Hall, Ltd. U. S. A. Library of Congress Catalog Card Number: 57 - 10806

40. **HERRINGTON, B. L. (1948)** : Milk and milk processin. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc., Newyork. p. 24.

41. **HORWITZ, et-al. (1955)** : Sasociation of official Ağricultural Chemistr.

42. **HUDDIESON, I. F. (1948)** : Brucella in Man and Animals.

43. **HUEBNER, R., J. And BELL, J. A. (1951)** : Q fever studies in Southern California. Summary ofcurrent results and a discassion of possiple control measures. The Journal of the American Medical Association, Vol. 145, p: Bol - 305,

44. **HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L., and BECK, M. D. (1949)** : Q fever A reviene of current - knowledge. Annals of internal medicine, Vol. 30, No: 3, p: 495 - 509.

45. **HUEBNER, R. J., JELLISON, Wıl., BECK, M. D., PARKER, R. R.,** and **SHEPARD, c.c. (1948)** : Q fever studies in Southern, California.

I. Recovery of. Rickettsia burneti from raw milk. Federal security agency, Publie-Health service, Public Health Reports, Reprint No. 2838. Vol, 63, No. 7 p: 214 - 222.

Eczacılık Fakültesi, Ders kitabı, Roto ile basılı. ANKARA.

46. **HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L., BECK, M. D., and WILCOX, F. P. (1949)** : Q fever Studies in Southern California. III. Effects of Pasteurization on surıvval of C. burneti in Naturally infected milk. Federal security agency, Public Health Reports, Vol. 64. No: 16. p.

47. **HUNZIKER. O. F. (1940)** : The Butter Industry Third Ed. La Grange, İllinois.

48. **HUNZIKER, O. F. CORDES, W. A. and NISSEN, B. H. (1931)** : Journal of Doury Science. XIV, 347.

49. **INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK DEALERS (1936)** : Laboratory manual Methods of Analysis of Milk and Its Products. Third Printing, International Association of Milk Dealersâ 309 West Jackson Boulevard. Chicage. Illincis,

50. **İZMEN, E. R. (1955)** : Süt ve mamûlleri bilgisi ders kitabı. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 63, Ders kitabı 28 A. Ü. Basımevi

51. **JACOBS, M. B. (1951)** : The Chemical analysis of foods and food Products. D. van Nostrand Company, Imc. London.

52. **JELLISON, W. L., BELL, E. J., HUEBNER, R. J., PARKER, R. R. and WELSH, H. H. (1948)** : Q fever studies in southern California. IV. Occurrence of Coxiella burneti in the spinose ear tick. Otobius megnini. Federal Security Agency, Public Health Service, Public Health Reports, Reprint 10. 289 Vol. 63, No: 46, p. 1483 - 1489.

53. **JOHNSON, B. C. (1949)** : Methods of Vitamin Determination. Burgess Publishing Co. 426 South 6 th Street-Minneopolis. Minnesoto.

54 **KARASOY. M. (1961)** : Brucellosis'li koyunlardan elde edilen sütlerle yapılan peynirlerde Brucella melitensis'in dayanma süresi üzerinde araştırmalar. A. Ü. Veteriner Fakültesi dergisi cilt, VIII, No: 1, Sahife 105 - 112.

55. **KARASOY, M. , ve SÜRMEN, S. (1965)** : Sütün Kimyasal yoklamaları ve sütte hayvanlardan insanlara geçebilen bazı önemli hastalıkların teşhisi yayınları: N 180, çalışmalar 82 Sevinç Matbaası, Ankara.

56. **LEDERBERG, J. Bact. 63, 399.**
[Bak: MOSSEL. D. A. A. and DE BRUIN, A. S. (1957) : The enumeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie van Lecuwenkoel 23. 1957]

57. **LEPPER, H. A. et. al (1950)** : Official Methods of Analysis of the association of offical Agricultural Chemists Seventh Ed. P. O. Box 540, Beryanun Fraklin Station, Washington 4, D. C.

58. **LUOTO, L., and HUEB NER, R. J. (1950)** : Q fever Studies in Southern California.

IX. Isolation of Q fever Organisms from Parturient Placentas of Naturally Infected Dairy Cows. Federal Security Agency, Public Health Reports. No: 3014 Vol. 65, No. 16, p: 541 - 544

59. **LUOTO, L., HUEBNER. R. J., and STOE NNER, H. G. (1951)** : Q fever Studies in Southern California. XII. Aureomycin Treatment of Dairy Cattle Naturally infected with Coxiella burnetü. Federal Security Agency, Public Health Reports, Reprint No: 3066 Vol. 66, No. 7, p. 199 - 204.

60. **LUOTO, L. WINN, J. F., and HUEBNER, R. J. (1952)** : Q fever studies in southern California, XIII. Vacanation of dairy cattle against Q fever. The American Journal of Hygiene, Vol. 55. No. 2, p. 190 - 202.

61. **MEHLENBACHER, V. C. (1946)** : Official and Tentative Methods of the American oil Chemists Society. Second Ed., American Oil Chemists' Society.

62. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Laboratory manual. Methods of analysis of milk and its products. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street, N. W., Washington 5, D. C., U. S. A.

63. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Manual for milk plant operators. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street. N. W., Washington 5, D. C.

64. **MOSSEL, D. A. A.. and DE BRUW, A. S. (1957)** : The enumaration of Paoteolytic bacteria in foods. Antonia Van Seeuwenhoek 23. 1957.

65. **MOSSEL, D. A. A., and ZWART, H. (1958)** : A note preparation of the sample for the microbiological analysis of butter and margarine, Nederlands melk - en Zuiveltijdschrift. Vol. 12, 218 - 24.

66. **NEWLANDER, J. A. (1949)** : The Testing and Chemistry of Doury Paoducts. The Olsen Publishing Company Milwauhee, Wis.

67. **NISSEN, B. H. (1931)** : Ind. and Eng. Chem. III. 374.

68. **OMURTAG. A. G. (1954)** : Enstitü Br. 6 suşu ile A. B. Devletlerinde kullanılan A. B. R. Antigeninin hazırlanması ve buna ait tacrülelerle şahsi mütalâam. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Yıl 24. Say. (92 - 93). Sahife 1465 - 1476.

69. **OMURTAG, A. C. (1961)** : Pastörize sütlerin kontrolunda Fosfataz Testin güven derecesi üzerinde araştırma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı: 176 - 177, Sahife: 202 - 214.

70. **OMURTAG. A. C. ve HAMZAÇEBİ, Y. (1961)** : Kahvaltılık tereyağlarımızın asidite derecelerinin artışları üzerinde araştırma. A. Ü., Veteriner Fakültesi Dergisi Cilt VIII., No: 3, Sahife: 287 - 292.

71. **OMURTAG, A. C. ve ŞENEL, S. (1961)** : Ankara'nın bazı semtlerinde satılan sütlerin nitelikleri. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: 1, sayı: 5, Sahife: 28 - 37.

72. **OMURTAG, A. C. (1962)** : Sütün gıdalarımız içindeki yeri, faide ve tehlikesi. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: II. Sayı: 2, Sahife: 1 - 13.

73. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Mikrobiyolojiye giriş İmmunoloji ve Seroloi.. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Besin Kontrolu ve Mikrobiyoloji, Sahife: 66 - 67.

74. **OMURTAG, A. C. (1963)** : Tereyağlarda Dekompozisyon. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, çalışmalar Serisi No: 2., Sahife: 1 - 24.

75. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Yerli kahvaltılık tereyağlarımız üzerinde hijiyen ve indüstri indeksi mikroorganizmalar yönünden yapılan araştırma. A. Ü. Eczacılık Fakültesi, çalışmalar No: 6, Sahife, 1 - 15.

76. **OMURTAG. (194)** : Mikrobiyoloik Besin Standardları, Sahife: 1 - 13 XI ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde tebliğ edilmiştir.

77. **OMURTAG, A. C. (1965)** : Genel Mikrobiyoloji Laboratuvar klavuzu. A. Ü.

78. **OMURTAG, A. C. (1966)** : Süt ve mamûlleri ile insanlara geçen hastalıklar baskında.

79. **OMURTAG, A. C. ( )** : Besin Infeksiyon ve İntoksikasyonları ve bunların diyagnostikleri. Ders Kitabı basılmamış.

80. **ÖZER, I. (1960)** : Ankara Süt İneklerinde «Stafilokoksik Mastitis»ler. üzerinde araştırmalar. A. Ü., Veteriner Fakültesi yayınları: 120, Çalışmalar 65 Ege Matbaası., Ankara.

81. **PARK (1927)** : Amer. Rew. Tuber. 15 399

82. **PAYZIN, S. ve AKYAY. N. (1949)** : Yiyecek ve içeceklerin bakteriyolojik tahlil ve kontrolları Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Enstitüsü yayınları, No. 13 Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

83. **PELTIER, G. L., GEORGI, C. E. and LINDGREN, L. F. (1955)** : Laboratory Manual for Ceneral Bacteriology. Library of Congress Catalog Card Number: 52 - 7009 John Wiley X Sons. Inc., London Third Printing. p: 137 - 138

84. **RANSOM, S. E., and HUEBNER, R. J. (1950)** : Studies on the resistance of Coxiella burneti to physical and chemical agents. The American Journal of of Hygiene, Vol. 53, No: 1, p: 11 - 119.

85. **REINBOL D. G. W., SWERN, M. and HUSSONG, R. V. (1953)** : A Plating medium for the isolation and Enumaration of Enterococci. J. Dairy Science, 36, 1 - 6.

86. **ROAHEN and SOMMER (1940)** : J. Dairy Sci., 23, 831. (Bak: Hammer, B. W. and Babel, E. J. (1957) : Dairy Bacteriology., p. 298).

87. **ROGERS et al. (1912)** : U. S. Dept. Agr. B. A. I. Cir. 189. Bak: HAMMER, B. W. (1948) : Dairy Bacteriology. Third Ed., p. 219. Chapman X Hall. Ltd.

88. **SANDERS, G. P. (1949)** : The Phosphatase Test for pasteurization of dairy products. XII. Th International dairy Congress.

89. **SHEPARD, C. C., and HUEBNER. R. J. (1948)** : Q fever in Los Angeles Cocenty. Description of Lone of its Epidemiological features. American Public Health. Vol. 38. No. 6, p. 781 - 788.

90. **SIMMONS, J. S., and GENTZKOW, C. J. (1955)** : Medical and Public Health Laboratory Methods. Lea X Febiger. Philadelphia.

91. **SNYDER, T. L. (1947)** : The relative crrors of bacteriological plate counting methods. J. Bact., 54, p. 6 41 - 653.

92. **SPICKNALL, C. G., HUEBNER. R. J., FINGER, J. A., and BLOCKER, W. P. (1947)** : Annals of Internal Medicine, Vol. 27, No. 1, p. 28 - 40.

93. **STATE FOOD and DRUG LABORATORY (1951)** : Laboratuvar çalışmalarına ait şahsi notlar. Westfield, Mars. U. S. A.

94. **STORGARDS and HIETARANTA (1949)** : International Dairy Congress Proc. 12 th Congr., 2, 280. (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL, F. J. (1957) : Dairy Bacteriology, p. 500 - 501).

95. **SÜER, I. (1960)** : Şahsi Kommünikasyon. Etlik Bakteriyoloji Enstitüsü Gıda Kontrolu Mütehassısı - Ankara.

96. **TANNER. F. W. (1950)** : Laboratory Manual and worh book in Microbiology of foods. The Garrard Press. Chann. Ill.

97. **TOBIAS, (1957)** : Personel Communication on the Phosphatase Test Üniversity of Illinois. Dairy manufacture. Urbana, III., U. S. A.

98. **TUCKEY, L. S. (1951)** : Dairy Technology. 101 Exercise 3. 302 Exercise 10. University of Illinois, Dairy Manu facturing. Urbana, III, U. S. A.

99. **UNGAN, A., GÜROĞLU, İ. KAHYAOĞLU, B., KİPER, M., LUGAL. Z. (1950)** : Besin Kimyası Analiz Metodları. Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü yayınları. No. 17, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

100. **Van Slyke and Baker (1918)** : Agr. Exp. Sta. Technical Bul. 65. N. Y. (Geneva) (Bak: Hammer. B. W. (1948) : Page 65.

101. **WADE, W. E., SWILEY, K. L. and BORUFF, C. S. (1946)** : An improved method for differentiating acid- forming bacteria. Journal of Bacteriology, 51. p. 787.

102. **WALLACE, G. L. (1957)** : Pathogenic Bacteriology 326. U. L., Col. of. lib. Arts an Sc., Depart. of Bacteriology.

103. **WINSTER, G. H. (1946)** : Practical cheddar cheese Manufacture A manual for cheesemahers Fourth Ed. OSC Cooperative Association Corvallis. Oregon. Litho U. S. A.

104 **WINTON, A. L., and WINTON, K. B. (1947)** : The analysis of foods, John Wiley and Sons, Inc., Chapman and Hall. Ltd. New York London.

105. YILMAZ, S. (1962) : Hastalar ve Sağlamlar için şifa kaynağı «Süt» Zum Heiligen Geist Hastahanesi Tıp Kliniğ Müdürü HUPKE, W. den Tercüme. Etlik Veteriner Bakteriyoloji ve Leroloji Enstitüsü yayını. Güven Matbaası, Ankara.

106. YAZICIOĞLU, A. AKSOYCAN, N. ve TUNA, I (1960) : S. typhi muruim var. Copenhague ile meydana gelen bir gıda zehirlenmesi olayı. Türk Hijiyen ve tecrübi biyoloji Dergisi Cilt XX. Sayı 3, Sahife: 444 - 447.

107. YÖNEY, Z. (1962) : Süt ve mamûlleri muayene ve analiz metodları A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 189, Ders kitabı 63, A. Ü. Basımevi.

108. ZEOBOVITZ, E., EVANS. J. B., and NIVEN, Jr., C. F. (1955) : Tellurite - Glycine agar: A selective plating medium for the quantitative detection of Coagulâse - positive staphylococci. Jour. of Bact., Vol. 70. No: 6, p. 686 - 690

L İ T E R A T Ü R

1. **AKMAN, M. (1961)** : Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriyolojik Muayeneleri S. ve S. Yardım Bakanlığı, Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü, Yayın No: 23 Ege Matbaası, Ankara.

2. **AKMAN, M. (1960)** : 1959 - 1960 seneleri yaz aylarında Ankara'da tesbit edilen Shigella cinsleri, Türk İjiyen ve Tecrüb' Biyoloji Dergisi, Cilt XX, sayı 3, Sayfa: 435 - 443.

3. **AKSOYCAN, N. (1960)** : 1955 - 1960 seneleri arasında Ankara'da tesbit edilen ve tiplendirilen Salmonella ve Shigella cinsleri. T. İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt, XX. Sayı, 3, Sahife 452 - 456.

1. **AKSOYCAN, N. ve AKMAN, M. (1960)** : 1959 senesinde Ankara'da dere sularından, hastalardan tecrit edilen S. typhi. S. paratyphi B suşları ve bunların arasındaki Epidemiyolojisel münasebetler. Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi Cilt XX, Sayı: 3, Sahife 119 - 434.

5. **AKSOYCAN, N. ve ÖZSAN, M. (1960)** : S. typhi ve S. paratyphi C bakterilerinin sebebiyet verdiği iki apse komplikasyonu, Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt XX, Sayı 3. Sahife 448 - 451.

6. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1948)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological. Bioassay and Chemical, 1790 Broadway, New York, N. Y., U. S. A. Ninth Ed.

7. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATIOS (1958)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological, Bioassay and Chemical. 1790 Broadway, New York, N. Y., U. S. A. Nintd Ed. Third Printing.

8. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION. INC., (1953)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological and Chemical. American Public Healt Association' Inc., 1790 Broadway, Sew York 19 N. Y. Tenth Ed.

9. **AYGÜN, S. T. (1940)** : Hayvanlardan elde edilen gıdalar gıda, hıfzıssıhhası ve gıda tahlili, T. C. Ziraat Vekâleti, Y. Z. E., Talebe ders kılavuzu, Sayı 16.

10. **BABEL, F. J. (1957)** : «Dairy Bacteriology» kurs notları. Purdue University U. S. A.

11. **BALTIMORE BIOLOGICAL LABORATORY, INC. (1956)** : BBL Products, Culture media, Materiale and Apparatus for the Microbiological Laboratory. Baltimore 18. Maryland, Fourth Ed. p: 139.

12. **BEEMAN, E. A. (1950)** : Q fever An epidemiological Note Federal Security Agecy. Public Healt Service. Public Healt Reports, Reprint No: 2992.. Vol 65, No 3. p: 88 - 92.

13. BELL. J. A., BECK, M. D., and HOEBNER, R. T. (2950) : Epidemiologic studies of Q fever'in Southern California The Journal of American Medica Association. Vol. 142. p. 868 - 872.

14. BERKMEN, L. ve OMURTAG. A. C. (1957) : Ankara'da bir süt fabrikasına getirilen sütlerin pastörizasyona elverişliliği üzerinde mukayeseli araştırmalar ile, yabancı memleketlerde tatbik edilen süt kontrolu ve pastörize metodları. 20 - 26 Eylül 1956 tarihinde İstanbul'da toplanan 7 ci Türk Mikrobiyoloji Kongresi Tutanaklarından ayrı baskı. Kadem Basımevi.

15. BRITISH STANDARDS INSTITUTION (1940) : British standard methods for the microbiological examination of butter. The British standards intitation, Publication Department. No: 895 1940. 28. Victoria Street. London S. W. I.

16. BUTTIAUX. R. et MOSSEL. D. A. A. (1957) : L'analyse Bacteriologigue des Prodiuts Alimentaires Perissables et Conserves Centraal Inst. voor Veedingsonderzock T. N O. Utrecht. Publikatie nr 252, 138. 175.

17. CAMPBELL SOUP COMPANY (—) V-8 Cocktail Velelable juice. Contents 12 fl. oz, Reg. U. S. Pat. off. general Offices, Camden. N. J. U. S. A.

18. CASTELL and GARRARD (1940) : Food Res. 5, 215.

19. DABIES (1952) : J. Dairy Research, 3.254. (Bak: HAMMER. B. W. and BABEL F. J. (1957) Dairy Barteriology. p. 298.)

20. DIFCO LABORATORIES (1953) : Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratories. Detroitl, Michigan. Ninth Ed., p: 111.

21. DUNCOMBE. (1924) J. Dairy Science. 7. 86. (Bak: HAMMER, B. W. (1949) : Dairy Bacteriology page: 64).

22. EDWARDS. P. R., and EWING, W. H. (1957) : Identification of enterobacteriaceae.. Burgess Publishing Company. Second printing.

23. ENGLISH. (1957) : Food Chemistry. U. I., Col. of Lib. Arts and Sci., U. S. A.

24. ENRIGHT, J. B., SADLER, W. W., and THOMAS, R. C. (1956) : Observations on the thermal inactivation of the organism of Q fever in milk. Journal of Milk and Foid Technology. Bol. 19. No. 11.

25. ENRIGHT. J. B., WALTER. W., SADLER. W. W. and THOMAS. R. C. (1957) Thermal inactivation of coxiella burnet in milk pasteurization. U. S. Department of Healt. Education. and Welfare Public. Public Healt Monograph No: 47. Vol. 72. No: 10. Public Healt Service Publucation No. 517. Library of Congrass Catalog Card No: 57 60053.

26. FABIAN. F. W. (1946) : Cheese as the Cause of Epidemics. J. of Milk Technology. Vol.. 9. No. . p: 129 - 143.

27. FABIAN. F. W. (1947) : Cheese and its Relation to Disease Am. J. of Public Healt. Bol. 37. No. 8. p: 987 - 996.

28. **FABIAN, FULDE ve MERRICA** (1958) : A new V.8 medium for determining lactobacilli Food Research. 18, 28 - 288.

29. **FISHER SCIENFITIC COMPANY** ( ) : Instructions SCHARER modified Phosphatase test. Applied Research Institute. Chicago. U. S. A.

30. **FOSTER, E. M., and FRAZIER, W. C.** (1957) : Laboratory Manual for Dairy Microbiology Burgess Publishing Co.

31. **FRAZIER. W. C.** (1926) : J. Inf. Dis. 39, 302. (Bak: MOSSEL, D. A. A., and DE BRUIN, A. S. (1957) : The encmeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie Van Leeuwenkock 23.1957)

32. **FRANKEL, S., REITMAN, S., SONNEN WIRTH, A. C.** (1963) : Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis The C. V.. Mosby Company, Sixth Ed.. Vol. 1. p 493.

33. **GILMAN, H. L. and MARQUARDT, J. C.** (1951) : The occurence and surirval of Brucella arbortus in Italian cheese curd made from raw and pasteurized milk. J. Milk and Food Tech. Tol. 14. No: 1

34. **GILMAN, H. L. DAHLBERG, A. C. and MARQUARDT, J. C.** (1946) : The occurence and survival of Brucella abortus in cheddar and limburger cheese. J. D. S. Vol: XXIX. No. 2. p; 71 - 85.

35. **GOULD** (1944) : Journal of Dairy Science, 24, 779 (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL. F. J. (1957) Dairy Bacteriology, p. 299).

36. **GUTHRIE, E. S.** (1951) : Güneşe arzedilen sütlerdeki C vit miktarı üzerinde şahsi kommunikasyon. Deportment of Dairy Industry, Cornell University, I thaca, Newyork.

37. **HALLMAN, L** (1961) : Bakteriologie und Serologie, George Thieme Verlag. Stuttgart. Dritte Auflage, Seite: 293.

38. **HAMMER, B. W.** (1948) : Dairy Bacteriology. Third Ed. London. Chapman 8 Hall, Ltd. U. S. A. Library of Congress Catalog Card Number: 57 - 10806

40. **HERRINGTON, B. L.** (1948) : Milk and milk processin. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc., Newyork. p. 24.

41. **HORWITZ, et-al.** (1955) : Sasociation of official Ağricultural Chemistr.

42. **HUDDIESON, I. F.** (1943) : Brucella in Man and Animals.

43. **HUEBNER, R., J. And BELL, J. A.** (1951) : Q fever studies in Southern California. Summary ofcurrent results and a discassion of possiple control measures. The Journal of the American Medical Association, Vol. 145, p: Bol - 305,

44. **HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L., and BECK, M. D.** (1949) : Q fever A reviene of current - knowledge. Annals of internal medicine, Vol. 30, No: 3, p: 495 - 509.

45. **HUEBNER, R. J., JELLISON, Wıl., BECK, M. D., PARKER, R. R., and SHEPARD, c.c. (1948)** : Q fever studies in Southern, California.

I. Recovery of. Rickettsia burneti from raw milk. Federal security agency, Public-Health service, Public Health Reports, Reprint No. 2838. Vol, 63, No. 7 p: 214 - 222.

Eczacılık Fakültesi, Ders kitabı, Roto ile basılı. ANKARA.

46. **HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L., BECK, M. D., and WILCOX, F. P. (1949)** : Q fever Studies in Southern California. III. Effects of Pasteurization on surirval of C. burneti in Naturally infected milk. Federal security agency, Public Health Reports, Vol. 64. No: 16. p.

47. **HUNZIKER. O. F. (1940)** : The Butter Industry Third Ed. La Grange, İllinois.

48. **HUNZIKER, O. F. CORDES, W. A. and NISSEN, B. H. (1931)** : Journal of Doury Science. XIV, 347.

49. **INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK DEALERS (1936)** : Laboratory manual Methods of Analysis of Milk and Its Products. Third Printing, International Association of Milk Dealersâ 309 West Jackson Boulevard. Chicage. Illincis,

50. **İZMEN, E. R. (1955)** : Süt ve mamûlleri bilgisi ders kitabı. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 63, Ders kitabı 28 A. Ü. Basımevi

51. **JACOBS, M. B. (1951)** : The Chemical analysis of foods and food Products. D. van Nostrand Company, Imc. London.

52. **JELLISON, W. L., BELL. E. J., HUEBNER, R. J., PARKER, R. R. and WELSH, H. H. (1948)** : Q fever studies in southern California. IV. Occurrence of Coxiella burneti in the spinose ear tick. Otobius megnini. Federal Security Agency, Public Health Service, Public Health Reports, Reprint 10. 289 Vol. 63, No: 46, p. 1483 - 1489.

53. **JOHNSON, B. C. (1949)** : Methods of Vitamin Determination. Burgess Publishing Co. 426 South 6 th Street-Minneopolis. Minnesoto.

54 **KARASOY. M: (1961)** : Brucellosis'li koyunlardan elde edilen sütlerle yapılan peynirlerde Brucella melitensis'in dayanma süresi üzerinde araştırmalar. A. Ü. Veteriner Fakültesi dergisi cilt, VIII, No: 1, Sahife 105 - 112.

55. **KARASOY, M. , ve SÜRMEN, S. (1965)** : Sütün Kimyasal yoklamaları ve sütte hayvanlardan insanlara geçebilen bazı önemli hastalıkların teşhisi yayınları: N 180, çalışmalar 82 Sevinç Matbaası, Ankara.

56. **LEDERBERG, J. Bact. 63, 399.**
[Bak: **MOSSEL. D. A. A. and DE BRUIN, A. S. (1957)** : The enumeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie van Lecuwenkoel 23. 1957]

57. **LEPPER, H. A. et. al (1950)** : Official Methods of Analysis of the association of offical Agricultural Chemists Seventh Ed. P. O. Box 540, Beryanun Fraklin Station, Washington 4, D. C.

58. **LUOTO, L., and HUEB NER, R. J. (1950)** : Q fever Studies in Southern California.

IX. Isolation of Q fever Organisms from Parturient Placentas of Naturally Infected Dairy Cows. Federal Security Agency, Public Health Reports. No: 3014 Vol. 65, No. 16, p: 541 - 544

59. **LUOTO, L., HUEBNER. R. J., and STOE NNER, H. G. (1951)** : Q fever Studies in Southern California. XII. Aureomycin Treatment of Dairy Cattle Naturally infected with Coxiella burnetü. Federal Security Agency, Public Health Reports, Reprint No: 3066 Vol. 66, No. 7, p. 199 - 204.

60. **LUOTO, L. WINN, J. F., and HUEBNER, R. J. (1952)** : Q fever studies in southern California, XIII. Vacanation of dairy cattle against Q fever. The American Journal of Hygiene, Vol. 55. No. 2, p. 190 - 202.

61. **MEHLENBACHER, V. C. (1946)** : Official and Tentative Methods of the American oil Chemists Society. Second Ed., American Oil Chemists' Society.

62. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Laboratory manual. Methods of analysis of milk and its products. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street, N. W., Washington 5, D. C., U. S. A.

63. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Manual for milk plant operators. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street. N. W., Washington 5, D. C

64. **MOSSEL, D. A. A.. and DE BRUW, A. S. (1957)** : The enumaration of Paoteolytic bacteria in foods. Antonia Van Seeuwenhoek 23. 1957.

65. **MOSSEL, D. A. A., and ZWART, H. (1958)** : A. note preparation of the sample for the microbiological analysis of butter and margarine, Nederlands melk - en Zuiveltijdschrift. Vol. 12, 218 - 24.

66. **NEWLANDER, J. A. (1949)** : The Testing and Chemistry of Doury Paoducts. The Olsen Publishing Company Milwauhee, Wis.

67. **NISSEN, B. H. (1931)** : Ind. and Eng. Chem. III. 374.

68. **OMURTAG. A. G. (1954)** : Enstitü Br. 6 suşu ile A. B. Devletlerinde kullanılan A. B. R. Antigeninin hazırlanması ve buna ait tacrülelerle şahsi mütalâam. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Yıl 24. Say. (92 - 93). Sahife 1465 - 1476.

69. **OMURTAG, A. C. (1961)** : Pastörize sütlerin kontrolunda Fosfataz Testin güven derecesi üzerinde araştırma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı: 176 - 177, Sahife: 202 - 214.

70. **OMURTAG. A. C. ve HAMZAÇEBİ, Y. (1961)** : Kahvaltılık tereyağlarımızın asidite derecelerinin artışları üzerinde araştırma. A. Ü., Veteriner Fakültesi Dergisi Cilt VIII., No: 3. Sahife: 287 - 292.

71. **OMURTAG, A. C. ve ŞENEL, S. (1961)** : Ankara'nın bazı semtlerinde satılan sütlerin nitelikleri. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: 1, sayı: 5, Sahife: 28 - 37.

72. **OMURTAG, A. C. (1962)** : Sütün gıdalarımız içindeki yeri, faide ve tehlikesi. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: II. Sayı: 2, Sahife: 1 - 13.

73. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Mikrobiyolojiye giriş İmmunoloji ve Seroloi.. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Besin Kontrolu ve Mikrobiyoloji, Sahife: 66 - 67.

74. **OMURTAG, A. C. (1963)** : Tereyağlarda Dekompozisyon. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, çalışmalar Serisi No: 2., Sahife; 1 - 24.

75. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Yerli kahvaltılık tereyağlarımız üzerinde hijiyen ve indüstri indeksi mikroorganizmalar yönünden yapılan araştırma. A. Ü. Eczacılık Fakültesi, çalışmalar No: 6, Sahife, 1 - 15.

76. **OMURTAG. (194)** : Mikrobiyoloik Besin Standardları, Sahife: 1 - 13 XI ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde tebliğ edilmiştir.

77. **OMURTAG, A. C. (1965)** : Genel Mikrobiyoloji Laboratuvar klavuzu. A. Ü.

78. **OMURTAG, A. C. (1966)** : Süt ve mamûlleri ile insanlara geçen hastalıklar baskında.

79. **OMURTAG, A. C. ( )** : Besin Infeksiyon ve İntoksikasyonları ve bunların diyagnostikleri. Ders Kitabı basılmamış.

80. **ÖZER, I. (1960)** : Ankara Süt İneklerinde «Stafilokoksik Mastitis»ler. üzerinde araştırmalar. A. Ü., Veteriner Fakültesi yayınları: 120, Çalışmalar 65 Ege Matbaası., Ankara.

81. **PARK (1927)** : Amer. Rew. Tuber. 15 399

82. **PAYZIN, S. ve AKYAY. N. (1949)** : Yiyecek ve içeceklerin bakteriyolojik tahlil ve kontrolları Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Enstitüsü yayınları, No. 13 Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

83. **PELTIER, G. L., GEORGI, C. E. and LINDGREN, L. F. (1955)** : Laboratory Manual for Ceneral Bacteriology. Library of Congress Catalog Card Number: 52 - 7009 John Wiley X Sons. Inc., London Third Printing. p: 137 - 138

84. **RANSOM, S. E., and HUEBNER, R. J. (1950)** : Studies on the resistance of Coxiella burneti to physical and chemical agents. The American Journal of of Hygiene, Vol. 53, No: 1, p: 11 - 119.

85. **REINBOL D. G. W., SWERN, M. and HUSSONG, R. V. (1953)** : A Plating medium for the isolation and Enumaration of Enterococci. J. Dairy Science, 36, 1 - 6.

86. **ROAHEN and SOMMER (1940)** : J. Dairy Sci., 23, 831. (Bak: Hammer, B. W. and Babel. E. J. (1957) : Dairy Bacteriology., p. 298).

87. **ROGERS et al. (1912)** : U. S. Dept. Agr. B. A. I. Cir. 189. Bak: HAMMER, B. W. (1948) : Dairy Bacteriology. Third Ed., p. 219. Chapman X Hall. Ltd.

88. **SANDERS, G. P.** (1949) : The Phosphatase Test for pastevrization of dairy products. XII. Th International dairy Congress.

89. **SHEPARD, C. C., and HUEBNER. R. J.** (1948) : Q fever in Los Angeles Cocenty. Description of Lone of its Epidemiological features. American Public Health. Vol. 38, No. 6, p. 781 - 788.

90. **SIMMONS, J. S., and GENTZKOW, C. J. (1955)** : Medical and Public-Health Laboratory Methods. Lea X Febiger. Philadelphia.

91. **SNYDER, T. L. (1947)** : The relative crrors of bacteriological plate counting methods. J. Bact., 54, p. 6 41 - 653.

92. **SPICKNALL, C. G., HUEBNER. R. J., FINGER, J. A., and BLOCKER, W. P. (1947)** : Annals of Internal Medicine, Vol. 27, No. 1, p. 28 - 40.

93. **STATE FOOD and DRUG LABORATORY (1951)** : Laboratuvar çalışmalarına ait şahsi notlar. Westfield, Mars. U. S. A.

94. **STORGARDS and HIETARANTA (1949)** : International Dairy Congress Proc. 12 th Congr., 2, 280. (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL, F. J. (1957) : Dairy Bacteriology, p. 500 - 501).

95. **SÜER, I. (1960)** : Şahsi Kommünikasyon. Etlik Bakteriyoloji Enstitüsü Gıda Kontrolu Mütehassısı - Ankara.

96. **TANNER. F. W. (1950)** : Laboratory Manual and worh book in Microbiology of foods. The Garrard Press. Chann. Ill.

97. **TOBIAS, (1957)** : Personel Communication on the Phosphatase Test University of Illinois. Dairy manufacture. Urbana, III., U. S. A.

98. **TUCKEY, L. S. (1951)** : Dairy Technology. 101 Exercise 3, 302 Exercise 10. University of Illinois, Dairy Manu facturing. Urbana, III, U. S. A.

99. **UNGAN, A., GÜROĞLU, İ. KAHYAOĞLU, B., KİPER, M., LUGAL. Z. (1950)** : Besin Kimyası Analiz Metodları. Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü yayınları, No. 17, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

100. **Van Slyke and Baker (1918)** : Agr. Exp. Sta. Technical Bul. 65, N. Y. (Geneva) (Bak: Hammer. B. W. (1948) : Page 65.

101. **WADE, W. E., SWILEY, K. L. and BORUFF, C. S. (1946)** : An improved method for differentiating acid- forming bacteria. Journal of Bacteriology, 51. p. 787.

102. **WALLACE, G. L. (1957** : Pathogenic Bacteriology 326. U. L., Col. of. lib. Arts an Sc., Depart. of Bacteriology.

103. **WINSTER, G. H. (1946)** : Practical cheddar cheese Manufacture A manual for cheesemahers Fourth Ed. OSC Cooperative Association Corvallis. Oregon. Litho U. S. A.

104 **WINTON, A. L., and WINTON, K. B. (1947)** : The analysis of foods, John Wiley and Sons, Inc., Chapman and Hall. Ltd. New York London.

105 **YILMAZ, S. (1962)** : Hastalar ve Sağlamlar için şifa kaynağı «Süt» Zum Heiligen Geist Hastahanesi Tıp Kliniğ Müdürü HUPKE, W. den **Tercüme.** Etlik Veteriner Bakteriyoloji ve Leroloji Enstitüsü yayını. Güven Matbaası, Ankara.

106. **YAZICIOĞLU, A. AKSOYCAN, N. ve TUNA, I (1960)** : S. typhi muruim var. Copenhague ile meydana gelen bir gıda zehirlenmesi olayı. Türk Hijiyen ve tecrübi biyoloji Dergisi Cilt XX. Sayı 3, Sahife: 444 - 447.

107. **YÖNEY, Z. (1962)** : Süt ve mamûlleri muayene ve analiz metodları A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 189, Ders kitabı 63, A. Ü. Basımevi.

108. **ZEOBOVITZ, E., EVANS. J. B., and NIVEN, Jr., C. F. (1955)** : Tellurite - Glycine agar: A selective plating medium for the quantitative detection of Coagulâse - positive staphylococci. Jour. of Bact., Vol. 70. No: 6, p. 686 - 690

L İ T E R A T Ü R

1. **AKMAN, M. (1961)** : Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriyolojik Muayeneleri S. ve S. Yardım Bakanlığı, Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü, Yayın No: 23 Ege Matbaası, Ankara.

2. **AKMAN, M. (1960)** : 1959 - 1960 seneleri yaz aylarında Ankara'da tesbit edilen Shigella cinsleri, Türk İjiyen ve Tecrüb' Biyoloji Dergisi, Cilt XX, sayı 3, Sayfa: 435 - 443.

3. **AKSOYCAN, N. (1960)** : 1955 - 1960 seneleri arasında Ankara'da tesbit edilen ve tiplendirilen Salmonella ve Shigella cinsleri. T. İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt, XX. Sayı, 3, Sahife 452 - 456.

1. **AKSOYCAN, N. ve AKMAN, M. (1960)** : 1959 senesinde Ankara'da dere sularından, hastalardan tecrit edilen S. typhi. S. paratyphi B suşları ve bunların arasındaki Epidemiyolojisel münasebetler. Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi Cilt XX, Sayı: 3, Sahife 119 - 434.

5. **AKSOYCAN, N. ve ÖZSAN, M. (1960)** : S. typhi ve S. paratyphi C bakterilerinin sebebiyet verdiği iki apse komplikasyonu, Türk İjiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, Cilt XX, Sayı 3. Sahife 448 - 451.

6. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION (1948)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological. Bioassay and Chemical. 1790 Broadway, New York, N. Y., U. S. A. Ninth Ed.

7. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATIOS (1958)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological, Bioassay and Chemical. 1790 Broadway, New York, N. Y., U. S. A. Nintd Ed. Third Printing.

8. **AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION. INC., (1953)** : Standard methods for the examination of dairy products. Microbiological and Chemical. American Public Healt Association' Inc., 1790 Broadway, Sew York 19 N. Y. Tenth Ed.

9. **AYGÜN, S. T. (1940)** : Hayvanlardan elde edilen gıdalar gıda, hıfzıssıhhası ve gıda tahlili, T. C. Ziraat Vekâleti, Y. Z. E., Talebe ders kılavuzu, Sayı 16.

10. **BABEL, F. J. (1957)** : «Dairy Bacteriology» kurs notları. Purdue University U. S. A.

11. **BALTIMORE BIOLOGICAL LABORATORY, INC. (1956)** : BBL Products, Culture media, Materiale and Apparatus for the Microbiological Laboratory. Baltimore 18. Maryland, Fourth Ed. p: 139.

12. **BEEMAN, E. A. (1950)** : Q fever An epidemiological Note Federal Security Agecy. Public Healt Service. Public Healt Reports, Reprint No: 2992.. Vol 65, No 3. p: 88 - 92.

13. **BELL. J. A., BECK, M. D., and HOEBNER, R. T. (2950)** : Epidemiologic studies of Q fever'in Southern California The Journal of American Medical Association. Vol. 142. p. 868 - 872.

14. **BERKMEN, L. ve OMURTAG. A. C. (1957)** : Ankara'da bir süt fabrikasına getirilen sütlerin pastörizasyona elverişliliği üzerinde mukayeseli araştırmalar ile, yabancı memleketlerde tatbik edilen süt kontrolu ve pastörize metodları. 20 - 26 Eylül 1956 tarihinde İstanbul'da toplanan 7 ci Türk Mikrobiyoloji Kongresi Tutanaklarından ayrı baskı. Kadem Basımevi.

15. **BRITISH STANDARDS INSTITUTION (1940)** : British standard methods for the microbiological examination of butter. The British standards intitation, Publication Department. No: 895 1940, 28. Victoria Street, London, S. W. I.

16. **BUTTIAUX. R. et MOSSEL. D. A. A. (1957)** : L'analyse Bacteriologigue des Prodiuts Alimentaires Perissables et Conserves Centraal Inst. voor Veedingsonderzock T. N O. Utrecht. Publikatie nr 252, 138. 175.

17. **CAMPBELL SOUP COMPANY (—)** V-8 Cocktail Velclable juice. Contents 12 fl. oz, Reg. U. S. Pat. off. general Offices, Camden. N. J. U. S. A.

18. **CASTELL and GARRARD (1940)** : Food Res. 5, 215.

19. **DABIES (1952)** : J. Dairy Research, 3.254. (Bak: HAMMER. B. W. and BABEL F. J. (1957) Dairy Barteriology. p. 298.)

20. **DIFCO LABORATORIES (1953)** : Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratories. Detroitl. Michigan. Ninth Ed., p: 111.

21. **DUNCOMBE. (1924) J. Dairy Science. 7. 86. (Bak: HAMMER, B. W. (1949)** : Dairy Bacteriology page: 64).

22. **EDWARDS. P. R., and EWING, W. H. (1957)** : Identification of enterobacteriaceae.. Burgess Publishing Company. Second printing.

23. **ENGLISH. (1957)** : Food Chemistry U. I., Col. of Lib. Arts and Sci., U. S. A.

24. **ENRIGHT, J. B., SADLER, W. W., and THOMAS, R. C. (1956)** : Observations on the thermal inactivation of the organism of Q fever in milk. Journal of Milk and Foid Technology. Bol. 19. No. 11.

25. ENRIGHT. J. B., WALTER, W., SADLER, W. W. and THOMAS. R. C. (1957) Thermal inactivation of coxiella burnet in milk pasteurization. U. S. Department of Healt. Education. and Welfare Public. Public Healt Monograph No: 47, Vol. 72. No: 10. Public Healt Service Publucation No. 517., Library of Congrass Catalog Card No: 57 60053.

26. **FABIAN. F. W. (1946)** : Cheese as the Cause of Epidemics. J. of Milk Technology. Vol., 9. No. , p: 129 - 143.

27. **FABIAN. F. W. (1947)** : Cheese and its Relation to Disease Am. J. of Public Healt. Bol. 37. No. 8. p: 987 - 996.

28. **FABIAN, FULDE ve MERRICA** (1958) : A new V-8 medium for determining lactobacilli Food Research. 18, 28 - 288.

29. **FISHER SCIENFITIC COMPANY** ( ) : Instructions SCHARER modified Phosphatase test. Applied Research Institute. Chicago. U. S. A.

30. **FOSTER, E. M.,** and **FRAZIER, W. C.** (1957) : Laboratory Manual for Dairy Microbiology Burgess Publishing Co.

31. **FRAZIER. W. C.** (1926) : J. Inf. Dis. 39, 302. (Bak: MOSSEL, D. A. A., and DE BRUIN, A. S. (1957) : The encmeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie Van Leeuwenkock 23.1957)

32. **FRANKEL, S., REITMAN, S., SONNEN WIRTH, A. C.** (1963) : Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis The C. V.. Mosby Company, Sixth Ed.. Vol. 1. p 493.

33. **GILMAN, H. L.** and **MARQUARDT, J. C.** (1951) : The occurence and surirval of Brucella arbortus in Italian cheese curd made from raw and pasteurized milk. J. Milk and Food Tech. Tol. 14. No: 1

34. **GILMAN, H. L. DAHLBERG, A. C.** and **MARQUARDT, J. C.** (1946) : The occurence and survival of Brucella abortus in cheddar and limburger cheese. J. D. S. Vol: XXIX. No. 2. p; 71 - 85.

35. **GOULD** (1944) : Journal of Dairy Science, 24, 779 (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL. F. J. (1957) Dairy Bacteriology, p. 299).

36. **GUTHRIE, E. S.** (1951) : Güneşe arzedilen sütlerdeki C vit miktarı üzerinde şahsi kommunikasyon. Deportment of Dairy Industry, Cornell University, I thaca, Newyork.

37. **HALLMAN, L** (1961) : Bakteriologie und Serologie, George Thieme Verlag. Stuttgart. Dritte Auflage, Seite: 293.

38. **HAMMER, B. W.** (1948) : Dairy Bacteriology. Third Ed. London. Chapman 8 Hall. Ltd. U. S. A. Library of Congress Catalog Card Number: 57 - 10806

40. **HERRINGTON, B. L.** (1948) : Milk and milk processin. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc., Newyork. p. 24.

41. **HORWITZ,** et-al. (1955) : Sasociation of official Ağricultural Chemistr.

42. **HUDDIESON, I. F.** (1943) : Brucella in Man and Animals.

43. **HUEBNER, R., J.** And **BELL, J. A.** (1951) : Q fever studies in Southern California. Summary ofcurrent results and a discassion of possiple control measures. The Journal of the American Medical Association, Vol. 145, p: Bol - 305,

44. **HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L.,** and **BECK, M. D.** (1949) : Q fever A reviene of current - knowledge. Annals of internal medicine, Vol. 30, No: 3, p: 495 - 509.

45. HUEBNER, R. J., JELLISON, Wil., BECK, M. D., PARKER, R. R., and SHEPARD, c.c. (1948) : Q fever studies in Southern, California.

I. Recovery of. Rickettsia burneti from raw milk. Federal security agency, Public-Health service, Public Health Reports, Reprint No. 2838. Vol, 63, No. 7 p: 214 - 222.

Eczacılık Fakültesi, Ders kitabı, Roto ile basılı. ANKARA.

46. HUEBNER, R. J., JELLISON, W. L., BECK, M. D., and WILCOX, F. P. (1949) : Q fever Studies in Southern California. III. Effects of Pasteurization on suritval of C. burneti in Naturally infected milk. Federal security agency, Public Health Reports, Vol. 64. No: 16. p.

47. HUNZIKER. O. F. (1940) : The Butter Industry Third Ed. La Grange, İllinois.

48. HUNZIKER, O. F. CORDES, W. A. and NISSEN, B. H. (1931) : Journal of Doury Science. XIV, 347.

49. INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK DEALERS (1936) : Laboratory manual Methods of Analysis of Milk and Its Products. Third Printing, International Association of Milk Dealersâ 309 West Jackson Boulevard. Chicage. Illincis,

50. İZMEN, E. R. (1955) : Süt ve mamûlleri bilgisi ders kitabı. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 63, Ders kitabı 28 A. Ü. Basımevi

51. JACOBS, M. B. (1951) : The Chemical analysis of foods and food Products. D. van Nostrand Company, Imc. London.

52. JELLISON, W. L., BELL. E. J., HUEBNER, R. J., PARKER, R. R. and WELSH, H. H. (1948) : Q fever studies in southern California. IV. Occurrence of Coxiella burneti in the spinose ear tick. Otobius megnini. Federal Security Agency, Public Health Service, Public Health Reports, Reprint 10. 289 Vol. 63, No: 46, p. 1483 - 1489.

53. JOHNSON, B. C. (1949) : Methods of Vitamin Determination. Burgess Publishing Co. 426 South 6 th Street-Minneopolis, Minnesoto.

54 KARASOY. M: (1961) : Brucellosis'li koyunlardan elde edilen sütlerle yapılan peynirlerde Brucella melitensis'in dayanma süresi üzerinde araştırmalar. A. Ü. Veteriner Fakültesi dergisi cilt, VIII, No: 1, Sahife 105 - 112.

55. KARASOY, M. , ve SÜRMEN, S. (1965) : Sütün Kimyasal yoklamaları ve sütte hayvanlardan insanlara geçebilen bazı önemli hastalıkların teşhisi yayınları: N 180, çalışmalar 82 Sevinç Matbaası, Ankara.

56. LEDERBERG, J. Bact. 63, 399.
[Bak: MOSSEL. D. A. A. and DE BRUIN, A. S. (1957) : The enumeration of Proteolytic bacteria in foods. Antonie van Lecuwenkoel 23. 1957]

57. LEPPER, H. A. et. al (1950) : Official Methods of Analysis of the association of offical Agricultural Chemists Seventh Ed. P. O. Box 540, Beryanun Fraklin Station, Washington 4, D. C.

58. **LUOTO, L., and HUEB NER, R. J. (1950)** : Q fever Studies in Southern California.

IX. Isolation of Q fever Organisms from Parturient Placentas of Naturally Infected Dairy Cows. Federal Security Agency, Public Health Reports. No: 3014 Vol. 65, No. 16, p: 541 - 544

59. **LUOTO, L., HUEBNER. R. J., and STOE NNER, H. G. (1951)** : Q fever Studies in Southern California. XII. Aureomycin Treatment of Dairy Cattle Naturally infected with Coxiella burnetü. Federal Security Agency, Public Health Reports, Reprint No: 3066 Vol. 66, No. 7, p. 199 - 204.

60. **LUOTO, L. WINN, J. F., and HUEBNER, R. J. (1952)** : Q fever studies in southern California, XIII. Vacanation of dairy cattle against Q fever. The American Journal of Hygiene, Vol. 55. No. 2, p. 190 - 202.

61. **MEHLENBACHER, V. C. (1946)** : Official and Tentative Methods of the American oil Chemists Society. Second Ed., American Oil Chemists' Society.

62. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Laboratory manual. Methods of analysis of milk and its products. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street, N. W., Washington 5, D. C., U. S. A.

63. **MILK INDUSTRY FOUNDATION (1949)** : Manual for milk plant operators. Milk Industry Foundation, 1001 Fifteenth Street. N. W., Washington 5, D. C

64. **MOSSEL, D. A. A.. and DE BRUW, A. S. (1957)** : The enumaration of Paoteolytic bacteria in foods. Antonia Van Seeuwenhoek 23. 1957.

65. **MOSSEL, D. A. A., and ZWART, H. (1958)** : A. note preparation of the sample for the microbiological analysis of butter and margarine, Nederlands melk - en Zuiveltijdschrift. Vol. 12, 218 - 24.

66. **NEWLANDER, J. A. (1949)** : The Testing and Chemistry of Doury Paoducts. The Olsen Publishing Company Milwauhee, Wis.

67. **NISSEN, B. H. (1931)** : Ind. and Eng. Chem. III. 374.

68. **OMURTAG. A. G. (1954)** : Enstitü Br. 6 suşu ile A. B. Devletlerinde kullanılan A. B. R. Antigeninin hazırlanması ve buna ait tacrülelerle şahsi mütalâam. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Yıl 24. Say. (92 - 93). Sahife 1465 - 1476.

69. **OMURTAG, A. C. (1961)** : Pastörize sütlerin kontrolunda Fosfataz Testin güven derecesi üzerinde araştırma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı: 176 - 177, Sahife: 202 - 214.

70. **OMURTAG. A. C. ve HAMZAÇEBİ, Y. (1961)** : Kahvaltılık tereyağlarımızın asidite derecelerinin artışları üzerinde araştırma. A. Ü., Veteriner Fakültesi Dergisi Cilt VIII., No: 3, Sahife: 287 - 292.

71. **OMURTAG, A. C. ve ŞENEL, S. (1961)** : Ankara'nın bazı semtlerinde satılan sütlerin nitelikleri. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: 1, sayı: 5, Sahife: 28 - 37.

72. **OMURTAG, A. C. (1962)** : Sütün gıdalarımız içindeki yeri, faide ve tehlikesi. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni Cilt: II. Sayı: 2, Sahife: 1 - 13.

73. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Mikrobiyolojiye giriş İmmunoloji ve Seroloi.. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Besin Kontrolu ve Mikrobiyoloji, Sahife: 66 - 67.

74. **OMURTAG, A. C. (1963)** : Tereyağlarda Dekompozisyon. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, çalışmalar Serisi No: 2., Sahife: 1 - 24.

75. **OMURTAG, A. C. (1964)** : Yerli kahvaltılık tereyağlarımız üzerinde hijiyen ve indüstri indeksi mikroorganizmalar yönünden yapılan araştırma. A. Ü. Eczacılık Fakültesi, çalışmalar No: 6, Sahife, 1 - 15.

76. **OMURTAG. (194)** : Mikrobiyoloik Besin Standardları. Sahife: 1 - 13 XI ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde tebliğ edilmiştir.

77. **OMURTAG, A. C. (1965)** : Genel Mikrobiyoloji Laboratuvar klavuzu. A. Ü.

78. **OMURTAG, A. C. (1966)** : Süt ve mamûlleri ile insanlara geçen hastalıklar baskında.

79. **OMURTAG, A. C. ( )** : Besin Infeksiyon ve İntoksikasyonları ve bunların diyagnostikleri. Ders Kitabı basılmamış.

80. **ÖZER, I. (1960)** : Ankara Süt İneklerinde «Stafilokoksik Mastitis»ler. üzerinde araştırmalar. A. Ü., Veteriner Fakültesi yayınları: 120, Çalışmalar 65 Ege Matbaası., Ankara.

81. **PARK (1927)** : Amer. Rew. Tuber. 15 399

82. **PAYZIN, S. ve AKYAY. N. (1949)** : Yiyecek ve içeceklerin bakteriyolojik tahlil ve kontrolları Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Enstitüsü yayınları, No. 13 Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

83. **PELTIER, G. L., GEORGI, C. E. and LINDGREN, L. F. (1955)** : Laboratory Manual for Ceneral Bacteriology. Library of Congress Catalog Card Number: 52 - 7009 John Wiley X Sons. Inc., London Third Printing. p: 137 - 138

84. **RANSOM, S. E., and HUEBNER, R. J. (1950)** : Studies on the resistance of Coxiella burneti to physical and chemical agents. The American Journal of of Hygiene, Vol. 53, No: 1, p: 11 - 119.

85. **REINBOL D. G. W., SWERN, M. and HUSSONG, R. V. (1953)** : A Plating medium for the isolation and Enumaration of Enterococci. J. Dairy Science, 36, 1 - 6.

86. **ROAHEN and SOMMER (1940)** : J. Dairy Sci., 23, 831. (Bak: Hammer, B. W. and Babel, E. J. (1957) : Dairy Bacteriology., p. 298).

87. **ROGERS et al. (1912)** : U. S. Dept. Agr. B. A. I. Cir. 189. Bak: HAMMER, B. W. (1948) : Dairy Bacteriology. Third Ed., p. 219. Chapman X Hall. Ltd.

88. **SANDERS, G. P. (1949)** : The Phosphatase Test for pastevrization of dairy products. XII. Th International dairy Congress.

89. **SHEPARD, C. C., and HUEBNER. R. J. (1948)** : Q fever in Los Angeles Cocenty. Description of Lone of its Epidemiological features. American Public Health. Vol. 38. No. 6, p. 781 - 788.

90. **SIMMONS, J. S., and GENTZKOW, C. J. (1955)** : Medical and Public Health Laboratory Methods. Lea X Febiger. Philadelphia.

91. **SNYDER, T. L. (1947)** : The relative errors of bacteriological plate counting methods. J. Bact., 54, p. 6 41 - 653.

92. **SPICKNALL, C. G., HUEBNER. R. J., FINGER, J. A., and BLOCKER, W. P. (1947)** : Annals of Internal Medicine, Vol. 27, No. 1, p. 28 - 40.

93. **STATE FOOD and DRUG LABORATORY (1951)** : Laboratuvar çalışmalarına ait şahsi notlar. Westfield, Mars. U. S. A.

94. **STORGARDS and HIETARANTA (1949)** : International Dairy Congress Proc. 12 th Congr., 2, 280. (Bak: HAMMER, B. W. and BABEL, F. J. (1957) : Dairy Bacteriology, p. 500 - 501).

95. **SÜER, I. (1960)** : Şahsi Kommünikasyon. Etlik Bakteriyoloji Enstitüsü Gıda Kontrolu Mütehassısı - Ankara.

96. **TANNER, F. W. (1950)** : Laboratory Manual and worh book in Microbiology of foods. The Garrard Press. Chann. Ill.

97. **TOBIAS, (1957)** : Personel Communication on the Phosphatase Test University of Illinois. Dairy manufacture. Urbana, III., U. S. A.

98. **TUCKEY, L. S. (1951)** : Dairy Technology. 101 Exercise 3, 302 Exercise 10. University of Illinois, Dairy Manu facturing. Urbana, III, U. S. A.

99. **UNGAN, A., GÜROĞLU, İ. KAHYAOĞLU, B., KİPER, M., LUGAL. Z. (1950)** : Besin Kimyası Analiz Metodları. Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü yayımları. No. 17, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T. A. O. Ankara.

100. **Van Slyke and Baker (1918)** : Agr. Exp. Sta. Technical Bul. 65. N. Y. (Geneva) (Bak: Hammer. B. W. (1948) : Page 65.

101. **WADE, W. E., SWILEY, K. L. and BORUFF, C. S. (1946)** : An improved method for differentiating acid- forming bacteria. Journal of Bacteriology, 51. p. 787.

102. **WALLACE, G. L. (1957** : Pathogenic Bacteriology 326. U. L., Col. of. lib. Arts an Sc., Depart. of Bacteriology.

103. **WINSTER, G. H. (1946)** : Practical cheddar cheese Manufacture A manual for cheesemahers Fourth Ed. OSC Cooperative Association Corvallis. Oregon. Litho U. S. A.

104 **WINTON, A. L., and WINTON, K. B. (1947)** : The analysis of foods, John Wiley and Sons, Inc., Chapman and Hall. Ltd. New York London.

105. YILMAZ, S. (1962) : Hastalar ve Sağlamlar için şifa kaynağı «Süt» Zum Heiligen Geist Hastahanesi Tıp Kliniğ Müdürü HUPKE, W. den Tercüme. Etlik Veteriner Bakteriyoloji ve Leroloji Enstitüsü yayını. Güven Matbaası, Ankara.

106. YAZICIOĞLU, A. AKSOYCAN, N. ve TUNA, I (1960) : S. typhi muruim var. Copenhague ile meydana gelen bir gıda zehirlenmesi olayı. Türk Hijiyen ve tecrübi biyoloji Dergisi Cilt XX. Sayı 3, Sahife: 444 - 447.

107. YÖNEY, Z. (1962) : Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları A. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları 189, Ders kitabı 63, A. Ü. Basımevi.

108. ZEOBOVITZ, E., EVANS. J. B., and NIVEN, Jr., C. F. (1955) : Tellurite - Glycine agar: A selective plating medium for the quantitative detection of Coagulâse - positive staphylococci. Jour. of Bact., Vol. 70. No: 6, p. 686 - 690

ALFABETİK İNDEKS

- B -

- C -

- D -

- E -

- F -

- G -

- H -

- İ -

- J -

- K -

- L -

- M -

- N -

- O -

- Ö -

- P -

- P -

- Q -

- R -

- R -

- S -

- T -

- V -

- W -

- Y -

- Y -

- Z -

Prof. Dr. A. CEMAL OMURTAG'ın

ARAŞTIRMA VE YAYINLARI

1 — *Omurtag, A. C. (1947) :* Yeni doğan yavruların septisemisi. Ziraat ve Ticaret Gazetesi Yıl : 24. sayı : 95. Sahife : 402 - 404.

2 — *Başaran, M., Navroğlu, N., Işıldar, B, ve Omurtag, A. C. (1949) :* Ducluox'un koyun çiçeği aşısı tekniği üzerinde yapılan yeni bir medification. 13/5/1949 da İstanbul'da toplanan International V. Pathologie Compare Kongresine takdim edilmiştir. İstanbul Maarif Basımevi. Sahife : 1 - 20.

3 — *Omurtag, A. C. (1952) :* Süt pastörizasyonu kanununun kabulü münasebeti ile Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. aSyı : 68 - 69. S : 150 - 154.

4 — *Omurtag, A. C. (1952) :* Amerika Birleşik Devletlerinde Extension Service. Türk Veteriner Hekimler Derneği Dergisi. Sayı : 68 - 69. S : 168 - 171.

5 — *Omurtag, A. C. (1954) :* Koyunların Borrelitis Variola'sında allergie. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı : 92 - 93. S : 1478 - 92.

6 — *Omurtag, A. C. (1954) :* Enstitü Bu S. 6. suşu ile A. B. Devletlerinde kullanılan A. B. R. Antigenin hazırlanması ve buna ait tecrübeler ile şahsi mütalaam. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi Sayı : 92 - 93. S : 1465 - 76.

7 — *Omurtag, A. C. (1955) :* Gıda kontrolunun önemi. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı : 100 - 101. S : 2017 - 19.

8 — *Omurtag, A. C. (1955) :* Memleketimiz kutu konservesi balıkları ile salamura balık konservelerindeki volatile acidleri miktarının muayenesi neticeleri. 30/12/1954 de Türk Mikrobiyoloji Derneği Tebliği. Türk Mikrobiyoloji Dergisi. No.: 1 - 2. S : 20 - 30.

9 — *Omurtag, A. C. (1955) :* Taze balıklarda picrate tuzu halinde Trimethylamine miktarının Spectrophotometer ile tayi-

ni sureti ile tazeliğinin tesbiti 10/2/1965 Türk Mikrobiyoloji Derneği. Türk Mikrobiyoloji Dergisi. Sayı : 1 - 2. S : 31 - 40.

10 — *Omurtag. A. C. (1955) :* Koyunların Borreliota variola'sına karşı hazırlanan Sansibize aşının Serum - Virus titrasyonu üzerinde çalışma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı : 100 - 101. S : 1993 - 2000.

11 — *Omurtag. A. C. (1956) :* Taze. dondurulmuş balıklarda bozulma ve balık zehirlenmesi VII nci Türk Mikrobiyoloji Kongresi (20-24 Eylül 1966 tutanağından) S : 281 - 294.

12 — *Omurtag. A. C. (1956) :* Uzunköprü ve Keşan mıntıkalarındaki sığırlarda görülen icterohaemoglobinuriae üzerinde çalışma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı : 116-117. S : 2934 - 41.

13 — *Berkmen. L. ve Omurtag. A. C. (1957) :* Ankara'da bir süt fabrikasına getirilen sütlerin pastörizasyona elverişliliği üzerinde mukayeseli araştırmalar ile yabancı memleketlerde tatbik edilen süt kontrolu ve pastörize metodları. VII nci Türk Mikrobiyoloji Kongresi tebliği. Kader Basımevi. Sahife: 1 - 70.

14 — *Omurtag. A. C. (1958) :* Et mamûllerinin analizleri için Amerika Birleşik Devletlerinin. Et Muayene Divizyonu tarafından kullanılan muayene metodları ile. orijini yabancı olan. memleketiiz et mamûllerinde rutubet. protein. ilâve edilmiş su. tuz. yağ. nitrit kantitatif tayin ve nitrit. yağsız kuru süt veya süt tozu. nebati nişasta veya hububat unlarının kalitatif tayinleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları : 92. Çalışmalar : 51. Ankara Üniversitesi Basımevi. Sahife : 83.

15 — *Omurtag. A. C. ve Omurtag. E. H. (1958) :* a) — Yoğurt ve yağ muhtevisi. b) — VIII inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi tebliği. (Türkçe). c) — The Study on fact content of Turkish yoğurt. A. Ü.. Veteriner Fakültesi Dergisi. Cilt. 6. No : 12. S : 145 - 153 (İngilizce).

16 — *Omurtag. A. C. (1959) :* Memleketimiz muhtelif tip salam ve sosisleri üzerinde glycogen ve precipitation deneyleri ile paralel çalışma. 18 - 24 Eylül 1958 de VIII inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi Tebliği. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Sayı : 158 - 159. S : 497 - 504.

17 — *Omurtag, E. H. ve Omurtag,* ra mayasının besi fizyolojisi ve taksonomisi üzerinde çalışma. VIII inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi tebliği. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt : V, No.: 3 - 4, S : 257 - 263.

18 — *Omurtag, A. C. Sina, Başdurak, M. ve Uzunhasanoğlu, H. (1960):* Memleketimiz et mamûllerinden bir kısmının kimyasal analizleri. VIII inci Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını Sahife : 201 - 214. Kader Matbaası. İstanbul.

19 — *Omurtag, A. C., Uzunhasanoğlu, H. ve Şenel, S. (1960) :* Pişme esnasında et mamûllerinin iç kısmına erişen azamî takribi hareketin tesbiti üzerinde çalışma. VIII inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi, Sahife : 215 - 227, Kader Matbaası - İstanbul.

20 — *Omurtag, A. C., Tezcan, İ., Başdurak, M. ve Şenel, S. (1961) :* Sucuklarımızın ihtiva ettiği Ca ve P miktarları üzerinde çalışma. A. Ü., Vet. Fak. Derg. Cilt : VIII, No : 1, S : 52 - 60.

21 — *Omurtag, A. C., (1961) :* Eti yenen hayvanlar ile insanlar arasında müşterek olan zoonos'lardan haşerelerin sokması ile intikal edenler. Türk Vet. Hek. Dern. Dergisi, Sayı : 172 - 173, S : 27 - 29.

22 — *Omurtag, A. C. (1961) :* Türk Veteriner Hekimleri Birliği Merkez Konseyi 1960 - 1961 yılı çalışma raporu üzerinde. Türk Vet. Hek. Dern. Dergisi, Cilt : 180 - 181, Sahife : 372 - 376.

23 — *Omurtag, A. C. (1961) :* Pastörize sütlerin kontrolunda Fosfataz Testin güven derecesi üzerinde araştırma. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi, Sayı : 176 - 177, Sahife : 202 - 214.

24 — *Omurtag, A. C. ve Şenel, S. (1961) :* Ankara'nın bazı semtlerinde satılan sütlerin nitelikleri. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni, Cilt : 1, Sayı : 5, Sahife : 28 - 37.

25 — *Omurtag, A. C. (1961) :* Radiation'ların besinsel indüstri alanındaki tatbikatı. Türk Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Yayınları, No : 10, Devrim Basımevi, S : 1 - 67.

26 — *Omurtag, A. C. (1961) :* Et muayenesinin zoonoslar bakımından önemi. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni. Cilt, 1. Sayı : 6. Sahife : 1 - 20.

27 — *Omurtag, A. C. ve Hamzaçebi, Y. (1962) :* Kahvaltılık tereyağlarımızın asidite derecelerinin artışları üzerinde çalışma. A. Ü., Vet. Fakültesi Dergisi. Cilt : VIII. No : 3. Sahife : 287 - 292.

28 — *Omurtag, A. C. (1962) :* Sütün gıdalarımız içindeki yeri, faide ve tehlikesi. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı. Ankara Numune Hastahanesi Bülteni. Cilt : II. Sayı : 2. Sahife : 3 - 13.

29 — *Omurtag, A. C. (1962) :* Balıkların tazeliklerini tesbit için bildirilen mekanik bir metod üzerine çalışma. A. Ü., Veteriner Fakültesi Dergisi. Cilt : VIII. No : 4. Sahife : 395 - 402.

30 — *Omurtag, A. C. (1963) :* Tereyağlarda Dekompozisyon. A. Ü., Eczacılık Fakültesi, Besin Kontrolü ve Mikrobiyoloji Kürsüsü Çalışmalar serisi. No : 2 - Ankara Üniversitesi Basımevi. Sahife. 1 - 24.

31 — *Omurtag, A. C. (1963) :* Türkiye Kutu Konserveleri üzerinde Mikrobiyolojik ve Teknolojik araştırmalar. A. Ü., Eczacılık Fakültesi aYyınları. Çalışmalar Serisi No : 1. Ankara Üniversitesi Basımevi. Sahife : (1 - 131).

32 — *Omurtag, A. C. (1964) :* Yerli kahvaltılık tereyağlarımız üzerinde hijiyen ve indüstri indeksi mikroorganizmalar yönünden yapılan araştırma. X. uncu Türk Mikrobiyoloji Kongresai Tebliği. A. Ü., Eczacılık Fakültesi Çalışmalar No : 6.

33 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Halk beslenmesindeki esaslar. Türkiye gıda hijiyen ve Teknoloji Derneği. Sayı : 1. Sahife : 1 - 13. Ongun Kardeşler Matbaası.

34 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Balık ve Besi Değeri. Türkiye Gıda Hijiyen ve Teknoloji Derneği. Sayı : 2. Sahife : 1 - 16. Ongun Kardeşler Matbaası.

35 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Türk yoğurdunun mikrobiyolojisi. 1. Türk Yoğurdu Mikroorganizmalarının İzolasyonu. Sahife : 1 - 10. the Microbiology of Turkish Yoğurt. 1. The Isolation of the microporganisms of Turkish yoğurt page : 11 - 23. Ankara Bölge Veteriner Hekimleri Odası Başkanlığı. Yayın No : 14. Kardeşler Matbaası. Ankara.

36 — *Omurtag. A. C. (1965)* : The Microbiology of Turkish Yoğurt. 2. Yoğurdun oluşunda ısı ve zaman faktörleri ile ilişkili olan bakteriyel sinergizmin yoğurdun kalitesi üzerine etkisi. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Yıl : 1966. Cilt : 36. Sayı : 1 - 2. Sahife : 32 - 36.

37 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Türk Yoğurdunun Mikrobiyolojisi. The Microbiology of Turkish yoğurt. 3. Türk yoğurdundan izole edilen mayaların morfolojik ve fizyolojik özellikleri. Sahife : 25 - 31. 3. Morphological and physiological of the yeasts which were isolated from Turkish yogurt. p : 33 - 39. Ankara Bölge Veteriner Hekimleri Odası Başkanlığı. Yayın No : 14. Kardeş Matbaası — Ankara.

38 — *Omurtag. A. C., Omurtag. E. H. (1966)* : The Microbiology of Turkish yogurt. 4. Türk yoğurdundaki alkolün kantitatif tayini üzerinde araştırma. Türk Vet. Hek. Dern. Dergisi. 1966. Cilt : 36. Sayı : 1 - 2. Sahife : 29 - 31.

39 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Mikrobiyolojik Besin Standardları. A. Ü.. Eczacılık Fakültesi yayınlarından. Sayı : 12. Güzel İstanbul Matbaası — Ankara.

40 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Isı işlemi uygulanarak kapalı kaplarda yapılan kutu konserveciliği. Teknolojik ve Mikrobiyolojik Muayene Metodları. A. Ü.. Eczacılık Fakültesi yayınlarından. Sayı : 13. Güzel İstanbul Matbaası. Ankara.

41 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Süt ve Mamülleri ile Margarin ve Sıvı yağların fiziksel, kimyasal mikrobiyolojik, serolojik ve biyolojik analiz metodları. Ongun Kardeşler Matbaası — Ankara.

42 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Süt ve mamülleri ile insanlara geçen hastalıklar. Sağlık Dergisi. Cilt XL. Sayı : 7 - 8 Sahife : 23 - 45.

43 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Besin Kontrolu ve Besin Kimyası anlamı. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Cilt 36. Sayı : 8. Sahife : 12 - 13. 32.

44 — *Omurtag. A. C. (1966)* : Besin Kontrolu organizasyonları. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi. Cilt 36. Sayı : 9. Sahife : 15 - 19.

45 — *Omurtag. A. C. (1966)* : II. Mikrobiyolojik Besin Standardları ve bu açıdan yapılan araştırmalar. 1966 da İstanbul'-

toplanan XII nci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde tebliğ edilmiştir.
Türk Vet. Hek. Dern. Dergisi, Cilt : 36, Sayı : 10, Sahife : 7 - 38.

46 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Enfeksiyon veya intoksikasyon yapan bir kısım Clostridia'nın çabuk usulde diferansiyal diyagnostiğini mümkün kılan bir besi yeri üzerinde araştırma : (1966) da İstanbul'da toplanan XII nci Türk Mikrobiyoloji kongresinde tebliğ edilmiştir. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi, Cilt : 36, Sayı : 10, Sahife : 59 - 62.

47 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Besin Maddelerinin Konservasyon Metodlarına Toplu Bir Bakış. Ankara Numune Hastanesi Bülteni, Cilt : 6, Sayı : 5 - 6, Sahife : 466 - 483.

48 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Mikrobiyolojide kullanılmak üzere yerli otolize kuru mayı özü hazırlama tekniği üzerinde çalışma. 1966 da İstanbul'da toplanan XII nci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde Tebliğ edilmiştir.
nesi Bülteni, Cilt : 1, Sayı : 6 5 - 6, Sahife : 462 - 465.

49 — *Omurtag, A. C. ve Peker, M. (1966) :* Yerli tereyağlarımızın kimyasal yapıları üzerinde araştırmalar ve tereyağ metabolizması. 1966 da İstanbul'da toplanan XII nci Türk Mikrobiyoloji Derneği Tebliği. Türk Mikrobiyoloji Dergisi. Hekimleri Derneği Dergisi, Cilt : 36, Sayı : 11, Sahife : 28 - 34.

50 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Beslenmenin ve hayvansal kaynaklı besin endüstrisinin kalkınma üzerine etkisi. Türkiye Ticaret Odaları ve Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliğinin 7. Kasım. 1966 tarihinde Erzurum'da düzenlediği (Doğu Anadolu'yu kalkındırma sorunları) konulu seminer için hazırlanmıştır. Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği — Ankara.

51 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Mikrobiyoloji Özeti (İmmunoloji ve Seroloji) Ongun Kardeşler Matbaası - Ankara.

52 — *Omurtag, A. C. (1966) :* Genel Mikrobiyoloji Laboratuvar Kılavuzu. Ongun Kardeşler Matb., Ankara.

53 — *Omurtag, A. C. (1967) :* İlk kongremiz açılırken. Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, Cilt : 1, Sayı : 1, Sahife : 1 - 3.

54 — *Omurtag, A. C. (1967) :* Günün konusu olan besin analizleri üzerine. Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, Cilt : 1, Sayı : 1, Sahife : 32 - 37.

55 — *Omurtag. A. C. (1967)*: Değişik teknolojik işlem görmüş sularımız karideslerindeki (Riboflavin) ile (Niacin ve Niacinamide) miktarları üzerinde araştırmalar. Türk. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Milli kongresinde tebliğ edilmiştir. (27-28/Ekim 1967) — Ankara.
Veteriner Mikrobiyoloji Derneği Dergisi, Cilt : 1, Sayı 1, Sahife : 76 - 98.

56 — *Omurtag. A. C. (1966)*: The Researches on tihe microbiological analysis of foods (Recommendation for microbiological analysis and standards) Presented in the II. nd International Global Impacts of Applied iMcrobiology at Addis Ababa, Ethiopia in 6 - 11 November 1967.

57 — *Omurtag. A. C. (1968)*: Yurdumuzda besin mikrobiyolojisi açısından araştırmalar ve tavsiye edilen mikrobiyolojik standardlar. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumunun tertiplediği Besin, simprozyumunda tebliğ edilmiştir.

58 — *Omurtag. A. C.. ve Omurtag, E. H. (1968)*: Su ürünleri Teknolojisi. Kontrol ve Analiz (Kimyasal, Mikrobiyolojik, Biyolojik Toksikolojik), metodları. Ongun Kardeşler Matbaası — Ankara.

59 — *Omurtag. A. C. (1968)*: Termal işlem uygulanan Domates Konserveleri ile piyasada açık olarak satılan Domates salçalarının besin hijiyeni bakımından küf sayımı üzerinde araştırma. Türk. Vet. Hek. Derneği Dergisi. Cilt : 38. Sayı : 111. Sahife :

60 — *Omurtag. A. C. (1968)*: Çirozlarımızın Lipaz ve Oksidas anzimleri imâl eden bakteri miktarları ile peroksid sayıları arasındaki ilişki üzerinde araştırma. Türk Vet. Hek. Derneği Dergisi. Cilt : 38. Sayı : 10. Sahife :

61 — *Omurtag: A. C. ve Peker M. (1968)*: Ankara piyasasında satılan «Hususi tereyağ» evsafındaki tereyağların Fiziksel özelliklerinin tespiti. Türk Vet. Hek. Derneği Dergisi. Cilt : 38. aSyı : 11, Sahife :

62 — *Omurtag. A. C. ve Peker, M. (1968)*: Ankara piyasasında satılan «Hususi tereyağ evsafındaki tereyağların margarin veya hidrojene edilmiş pamuk tohumu yağı ile katkılı olup olmadıklarını tayin üzerinde araştırma. Türk Vet. Hekimleri Derneği Dergisi. Cilt : 38. Sayı : 12. Sahife :

63 — *Omurtag, A. C. ve Peker, M. (1967) :* Ankara piyasasında satılan «Hususi Tereyağ» evsafındaki tereyağların Kimyasal özelliklerinin tespiti üzerinde araştırma. Türk Vet. Hek. Derneği Dergisi, Cilt : 38, Sayı : 10, Sahife :

64 — *Omurtag, A. C. ve Peker, M. (1968) :* Ankara piyasasında satılan hususi tereyağ evsafındaki tereyağların pazarlama bakımından derecelerinin tayini üzerinde araştırma. Türk Vet. Hek. Derneği Dergisi, Cilt : 38, Sayı : 12, Sahife :

65 — *Omurtag, A. C. (1968) :* Ein Nahrboden für die Differenzierung einiger pathogener Clostridien. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I Orig. 207. S. 560 - 561.

66 — *Omurtag, A. C. (1970) : :* «Geleceğe Dönük Eczacılık» Yıllık 70, A. Ü. Ecz. Fak., Sahife : 29-30.

67 — *Omurtag, A. C. (1972) :* A. Ü. Eczacılık Fakültesi Öğrencileri için Mikrobiyoloji Ders Kitabı (PROTOZOOLOGİE) Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınlarından Ders Kitabı Sayı : 23.

68 — *Omurtag, A. C. Türker, S. (1972) :* Yemeğe hazır halde piyasaya arzedilen Pastörize et ürünlerine gerekli hijiyenik termal işlemin uygulanıp, uygulanmadığının tespiti üzerinde araştırma. 1972 de Ankara'da toplanan XV ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde Tebliğ edilmiştir. Et Endüstrisi Dergisi Cilt : 7, Sayı : 38, S : 35 - 38.

69 — *Omurtag, A. C. Orbey, T. Yıldız, S. (1972) :* Rasyonel ve Dengeli Beslenmede yerli sucuklarımızın değerleri üzerinde bir araştırma. 1972 de Ankara'da toplanan XV ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde Tebliğ edilmiştir.

70 — *Omurtag, A. C. ; Evliya, B. ; Aydın, A.; Alan, A.; Erinç, N. ; Dolgun, Y. (1972) :* Yurdumuz Zehirli Ballarının Laboratuvar Diyagnostiği Üzerinde araştırma, 1972 de Ankara'da toplanan XV ci Türk Mikrobiyoloji Kongresinde Tebliğ edilmiştir.

71 — *Omurtag, A. C. (1972) :* Et Mamullerinin Kimyasal Analiz Metodları. Fon Matbaası.

72 — *Omurtag, A. C. (1973) :* Genel ve Özel Viroloji A. Ü. Eczacılık Fakültesi yayınları. Fon Matbaası.

Z

YANLIŞ DOĞRU CETVELİ

ife	Satır	Yanlış	Doğru
	8	iel	ile
	14	tayini için hemen	tayini için cam kap hemen
	26	iberli	ibreli
'(50 F°)		ile 21 C°" olarak başlayan 26 cı olarak yer değiştirecek.	satır 25 ci satır
	29	0,00002	0,0002
	14	keza 10 C°	keza +10 C°
	29	olmasındn	olmasından
	13	2000 m.m.	200 m.m.
	17	gelen habbeleri	gelen hava habbeleri
	15	derhal süt	derhal sabah süt
	8	özellitinden	özelliğinden
	14	şekil (5) de görülen HORVERT	şekil (6) da görülen HORTVET
	23	=(-) 0,550 C°	=(-0,550 C°)
	23	ya ayarlanır	ya veya 20 C° de; 1,0443 olan özgül ağırlığa göre ayarlanır.
sondan 2 ci		şekil (6) da görülen	şekil (7) de görülen
	11	tatini	tayini
	14	alınan yağ =	alınan yağ % =
	17	tablo (4)	cetvel (4)
	25	Tablo (4)	Cetvel (4)
	33	Tablo (4)	Cetvel (4)

7 ci satır yerine " gibidir. NaON'in normalitesi 1/10 dur" ibaresi konacak.

12,13,14,15,16,22,24,25,26,27,30,31 ci satırlardaki indikatörlere ait ikinci kelimeler, küçük harf olacak.

14	reed		red	
26	reed		red	
27	reed		red	
9-10	-	-	0,63	28,0
10	0,60	12	0,60	26,6
12	0,43	1	0,43	14,0
16-17	0,205	-	0,205	-
	0,165	-	0,190	8,4
			0,165	-
20	0,115	6,5	0,115	5,0
30	Vitaminde		Vitamin D	
31	Vitaminde		Vitamin D	

Sahife	satır	Yanlış	Doğru
29	17	bunlara at	bunlara ait
30	9	Dichlorobenzene	Dichlorobenzenone
31	11-12	(X)	(X) kahve renkli şişe_ deki süt
31	40	HCI	HCl
32	17	% 0,1	% 0,5
32	25	1 cc. ilâve	1 c.c. H_2O ilâve
32	32	bu hal, salicylic	bu hal benzoic acid'i; salicylic
32	33	bu satır "cinnamic acid'den tefrik eder. Bu son iki'si" şeklinde değerlendirilecektir.	
32	34	tahrip edilir	tahrip edilmeyen renkli bileşim verir.
32	29	100 c.c. HCI	100 c.c. HCl
36	31	1,R.R.S.2,R.R.S;	1,R.R.S;2,R.R.S;
36	32	S.2	S;3,R.R.S.
39	9	2,5 cm^2	1 cm^2
39	43	numunesi	numunesinden 10 c.c.
39	44	üzerine 40	üzerine 30-40
42	1	tahrip olur	tahrip veya inaktive olur.
42	11	münkal	münhal
46	33	2.6-dibromoquinonechlorimide	2,6-dibromoquinonechloroimide
47	11	2,6-dibromoquinonechlorimide	2,6-dibromoquinonechloroimide
47	1	bu filtra	bu filtrattan 5 c.c. alınır.
51	25	petrilere I'er	petrilere 0,1'er
52	19	ve HCI	ve HCl
52	19	bu $HgCI_2$ ve HCI	bu $HgCL_2$ ve HCl
52	20	$HgCI_2$ ile 20	$HgCl_2$ ile 20
52	20	HCI'in H_2O	HCl'in H_2O
55	21	Streptococcus ve	Streptococcus lactis
58	1	rilmiştir.	rilmiştir. 11-boyaları
58	5	A W E	A W F
58	31	Şekil (16)	Şekil (19)
58	36	Şekil (14)	Şekil (17)
58	39	şze	öze
58	43	1 cm_4	1 cm^2
59	29	durmağa	durulmağa
59	30	0,2 $m.m.^2$	0,02 $m.m.^2$
59	31	=0,01 cc. (Aslında..	=0.01 c.c. (Aslında...
59	32	oranlanacaktır 0,01	oranlanacaktır.) 0,01

Sife	Satır	Yanlış	Doğru
59	35	5000X100XA/50	5000 X 100 X A/ 50=10,00 A
60	şekil 0.2 m.m.		0,3 m.m.
63	24	Freudenreichii	freudenreichii
67	31	Cedvel (10)	Cetvel (11)
67	35	1800 +	18000 +
67	36	10 cc. 0,1 cc. 1 cc.	1c.c. 1c.c. 0,1 c.c.
66	39	1800 +	18000 +
73	13	det tipik	adet tipik
80	8	0.2 cc.	0,2 c.c.
81	10	0:04.	0,04,
83	20	tubercilosis	tuberculosis
83	24	mycob. tubercilosis	Mycob. tuberculosis
83	31	sütler üç şekilde	sütler dört şekilde
83	35	mycob. tubercilosis	Mycob. tuberculosis
84	16	mycob. tubercilosis	Mycob. tuberculosis
84	22	mycob. tubercilosis	Mycob. tuberculosis
84	33	mycob. tubercilosis	Mycob. tuberculosis
85	13	green H_2O daki	green'in H_2O daki
85	16	asparazine	Asparagine
85	26	li besi yeri:	li besi yeri (SIMMONS ve OSNSKOW,1955):
86	30	kobaylar içinde ölürler.	kobayları içinde öldürür
87	34	kemolptir	kemolytik
87	35	büyoginik	biyogenik
88	2	C^o den aşağı	C^o den aşağıda
88	7	damla at	damla steril at
88	16	Lithuim	Lithium
90	1	besi yerlerine	besi yerlerinde
92	1	Peçes	Süt
98	20-21 ci satırlar arasına 19 cu sahifedeki 4 ve 5 nolu		
		mektuplar girecek.	
121	13	Bundan sonra 0.1 N	Bundan sonra Nişasta sol karışında 0.1 N.
122	10	solüsyolu Reichert	solüsyonun c.c. miktarı Reichert
123	20	fava	hava
125	24	0,1 N $Na_2S_2O_3$	0.1 N $Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$
126	36	bütün asitleri	bütün yağ asitleri
128	22	miktar ilâve	miktar Sn ilâve
128	25	tereyağdan konur	tereyağdan 10 c.c. konur
132	35	+2 hacim H_2O_2	+ 2 hacim H_2O
133	31	sal scottmülleri	Sal. schottmülleri
135	3 ve 4 cü satırlar 11-12 ci satır arasına girecek.		