

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ
Yayınlarından
Sayı : 12

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ECZACILIK FAKÜLTESİ
MİKROBİYOLOJİ VE BESİN KONTROLU KÜRSÜSÜ

MİKROBİYOLOJİK BESİN STANDARLARI [*]

Yazan :

Doç. Dr. A. Cemâl OMURTAG

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Besin Kontrolü ve Mikrobiyoloji Doçenti

2

(*) 1964 de İstanbul'da Toplanan XI inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilmiştir.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ
Yayınlarından
Sayı : 12



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ECZACILIK FAKÜLTESİ
MİKROBİYOLOJİ VE BESİN KONTROLÜ KÜRSÜSÜ

MİKROBİYOLOJİK BESİN STANDARLARI [*]

Yazan :

Doç. Dr. A. Cemâl OMURTAG

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Besin Kontrolü ve Mikrobiyoloji Doçenti

(*) 1964 de İstanbul'da Toplanan XI inci Türk Mikrobiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilmiştir.

G İ R İ Ő

Yabancı memleketler, besin maddelerinin hijyenik durumlarına, bu günkü hijyen Őart ve prensiplerini göz önüne alarak gereken önemi vermiŐ bulunmaktadırlar.

Bunun neticesi olarak, her nev'i besin maddesi için, bir mikrobiyolojik standard kabul edilmiştir.

Ayrıca besin maddelerine ilve edilen prezervatif veya renklendirici gibi additivler için miktar ve nev'ilerin tayinlerine ait limitler konmuş bulunulmaktadır.

Mikrobiyolojik besin standartlarının hkmet besin meyyede-leri içinde mevcut bulunmamaŐı halinde hangi nev'i bir prezervasyon metodu ile iŐlenmiŐ bir besin maddesinin sağlık için zararlı olmadan ne Őartlar altında istihlk edilebileceği ve yine ne Őartlar altında saklanabileceğini kestirmek halk kitlesi tarafından tayin edilemez.

Ayrıca prezervatif maksatla besin maddelerine konacak kimyasal maddeler hemen hemen hepsi münhasıran bakterileri imha edilebilmek veya üremelerine mani olabilmek içindir.

Kimyasal prezervatifler ile mikrobiyolojik besin standartları, bir birleri ile sıkı sıkıya ilgilidir.

Őöyleki : «Hijyenik kalitesi düşük besin maddesi, buna mukabil prezervatif olarak kullanılacak kimyasal maddelerinin tenevvnde geniŐlik» veya «hijyenik kalitesi üstün besin maddesi, buna mukabil prezervatif olarak kullanılacak kimyasal maddelerin lzumsuzluğu» bu da ; bir besin maddesinin temiz istihsal ve hijyen Şartlarına uyularak besin maddesi haline gelebilmesinin, hijyenik olarak iŐlenmesinin ve yeneceği na kadar yine bu özellikler dahilinde saklanmasının halk sağlığı için başlıca konu teşkil ettiğini göstermektedir.

Bu esas dahilinde; memleket besin maddelerine ait mikrobiyolojik standartların yeniden tanzim edilmesi hususu, dış ülkelerdeki besin maddelerine ait mikrobiyolojik standartlar burada mümkün olduğu kadar toplu olarak arzedilmeğe çalışılmıştır.

Müteakip bir derlemede yurd içinde besin mikrobiyolojisi alanında yapılmış ve yapılacak olan araştırmalara ait sonuçlar ve bu sonuçların yabancı ve yerli besin mikrobiyolojisinin ilgili kanun veya tüzük hükümleriyle olan ilişkileri ve halk sağlığı yönünden arzettiği durum ve bununla ilgili yeni mikrobiyolojik standartların tesisi ve lüzumlu kontrol organizasyonlarının bu esaslara paralel bir aktivasyon takip etmelerine olan ilmi inanç yer almış olacaktır.

GENEL BÖLÜM

BUTTIAUX ve MOSSEL (6) Hijyen programlarına rağmen Avrupa'da besin intoksikasyonları ve enfeksiyonlarının artışı veya hiç değilse geçmişte ki kadar tesadüf edilişi karşısında besin maddelerinin bakteriyolojik emniyetlerinin sağlanması ile ilgili mesailerin geliştirilmesine hız verilmiş olduğunu bildirmektedirler. Aynı yazarlar Avrupa da şimdiye kadar besin maddelerinin kimyasal terkiplerine önem verildiğini buna mukabil bakteriyolojik kalite standartları düşük besin maddelerinin sağlık için tehlikelerinin pek geç farkedildiğine işaret etmektedirler.

Bu hal, Avrupa'da besin hijiyeni konusunda kimyasal analizlerin yerini eskinin aksine olarak Mikrobiyolojik muayenelerin almasına yol açmıştır. Bundan dolayıdır ki son zamanlarda besin hijiyeni konusunda besin mikrobiyolojisi ön plânda yer almış bulunmaktadır. Bu hal, halk sağlığını korumak ve aynı zamanda ekonomik zararları da önlemek bakımından besin mikrobiyolojisinin, besin endüstrisine tatbikini mecburî kılmıştır.

Bu suretle besin maddelerinin, insan sağlığını tehlikeye sokan mikroorganizmalarla kontaminasyonuna mâni olmak veya insanlarda enfeksiyon veya intoksikasyon yapan mikroorganizmalardan âri besin maddelerini toplum ihtiyacına sunmak, muhtelif tip bakterilerin sebep olduğu muhtelif tip besin maddelerinin dekompozisyonlarının önüne geçmek, besin mikrobiyolojilerinin başlıca amacı olmuş bulunmaktadır.

Ekonomik zararlar bakımından mikroorganizmaların besin unsurlarını parçalamaya yarayan enzimleri, pectin'e tesirleri, asidite ve şeker konsantrasyonu ve ısı ile münasebetleri göz önüne alınacak veçhile tetkik edilmeleri icabeder. Bunlar; proteini hazmeden Proteolytic, yağı parçalayan lipolytic, karbonhidratları fermente eden saccharolytic, sellulozu fermente eden cellulolytic, pectin'in dekompoze eden pectinolytic, asid ortamda üreyebilen aciduric ve kesif şeker solüsyonu ortamında üreyen osmoduric olan mikroorganizmalardır. Bunlardan bir kısmı psychrophylic olup soğukta; bir kısmı mesophylic olup, takriben 25 - 30 C°, diğer bir kısmı da thermophylic olup 45 - 60 C° ler arasında ürerler.

Mikroorganizmalar; ihtiva ettiği bu değişik anzimlerinin tesir sahasına giren besin maddeleri ile ilgili olarak o nev'i ortamlarda ürer ve onların bozulmasına sebeb olur.

Besin maddelerinde bulunabilen mikroorganizmaların türü ve miktarları her bir besin maddesinin hijyenik ve endüstriyel kalitesinin indeksini teşkil eder.

Besin maddelerinin hijyenik ve endüstriyel kalitelerini tayin eden mikrobiyolojik durumları; ham halde istihlâke arzedilen besin maddeleri ile her hangi bir işleme tabi tutulmuş besin maddelerinin, işlenme tarzı ve bu işlenme süresi için temasa geldikleri ortamlar ve bunların hijyenik durumları, bunları işleyen teknisyenlerin hijyen anlayışları ile sıkı sıkıya münasebetlidir. Bununla beraber bir kısım besin maddeleri; bunların ihtiva ettiği mikroorganizmalar bakımından mütalea edildikte az veya çok bir benzerlik gösterirler.

Ancak her hangi bir besin maddesi türünün hijyenik ve endüstriyel mikroflorası, diğer bir besin maddesi türüne aynen uygulanamaz. İşte bunun içindir ki, her bir besin maddesi ayrı bir mikrobiyolojik standardı icab ettirir. Bu hal, besin teknolojisinin bu günkü gelişmesi karşısında besin mikrobiyolojisi alanında hakikî manası ile bir standard teessüsüne ihtiyaç doğurmuştur.

Yakın zamanlara kadar belli bir anlamı ifade eden **B a k t e r i - y o l o j i** deyiminin halen mikrobiyoloji deyimi altında hudutlarının genişlemiş olduğu müşahade edilmektedir. Bu genişlemenin sonucu olarak mikrobiyoloji;

- 1 — **Patogenik mikrobiyoloji.**
- 2 — **Virologi,**
- 3 — **Mükoloji,**
- 4 — **Endüstriyel mikrobiyoloji**
- 5 — **Besin mikrobiyolojisi,**
- 6 — **Toprak ve bitki mikrobiyolojisi olmak üzere altı esas bölümde ayrı ayrı tetkik edilebilir.**

Bu gün patogenik mikrobiyoloji, Beşerî ve Veteriner tababetin iştigal alanı içinde mütalea edilmektedir.

Endüstriyel mikrobiyoloji ise fermantasyon sanayii, antibiyotiklerin istihsalı, bazı vitaminlerin istihsalı ve tayinlerini kapsamaktadır. Besin mikrobiyolojisinin amacına gelince; menşei hayvansal besin maddeleri vasıtası ile insan sağlığını tehdit eden hastalık etkenlerini havi besin maddeleri ile insanların bulaşmasını önlemek, hijyen şartlarına uygun olmayacak şekilde hazırlanmış besin mad-

deleri ile insanlardan insanlara geçen hastalık etkenlerinin insanlara bulaşmasına mani olmak ve insan sağlığı için öldürücü kudrette olan bir kısım bakteri toksinleri ile bulaşmış besin maddelerini istihlâkden elimine etmek ve nihayet en mühim olan yönü ile, hazırlanmakta olan besin maddelerinin hijiyenik bir şekilde işlenmelerini ve bozulmadan bu durumlarını muhafaza etmelerini temin etmektir. Bu da besin maddelerinin mikrobiyolojik standartlarının tayin ve tesbiti ile mümkündür. Bundan dolayıdır ki besin maddelerinin mikrobiyolojik standartları besin mikrobiyolojisinin esasını teşkil etmektedir.

Esasen bu kol, besin maddelerinin işlenmesinde, pratikte tatbik edilen cari metodların tekâmülünden başka yepyeni metodların da ortaya konmuş bulunması karşısında, besin mikrobiyolojisi alanına yeni veçheler verdirmek istidadındadır.

Hijiyen kalitesi üstün besin maddesi veya müstahzarları istihsal etmek; her tür besin maddesine göre değişiklik gösterir.

Bitkisel besin maddeleri tabiatı itibariyle men'şei hayvansal besin maddelerine nazaran büyük farklar gösterirler.

Men'şei hayvansal besin maddeleri arasında da bir kısım besin maddeleri diğerlerine nazaran bir özellik arzeder. Meselâ : Midye, yumurta, dondurma ve süt için mikrobiyolojik standartlar tayin edilmiştir. Bununla beraber bitkisel besin maddeleri içinde mikrobiyolojik bir standarda bağlanmış olanlar da vardır. Meselâ buna misal olarak domates müstahzarları gösterilebilir.

Hayvansal men'şeli besin maddelerinden tereyağ için bir kısım esaslar kabul edilmiş ise de bunların sağlık için zararsızlıklarını kontrol bakımından kat'i metodlar mevcut değildir.

Sağlık bakımından hayvansal men'şeli besin maddeleri, Zoonoslar bakımından ciddi bir önem arzeder. Ancak toprağın fertilitésinin artması bakımından gübrenmesi keyfiyeti de men'şei bitkisel olan besin maddelerinin hayvansal men'şeli patogen mikroorganizmalarla kontamine olmasına sebep olmaktadır.

Bundan başka, işlenme esnasında besin maddelerinin tabi tutulduğu muamele, işlenme mahallerinin hijiyenik durumları, yalnız bu besin maddelerinde bozulma yapan bakterilerin çoğalmasına sebep olmakla kalmaz, aynı zamanda bu besin maddelerinin patogen mikroorganizmalarla da bulaşmasını intaç edebilir.

Bu hal bilhassa besin maddelerinin işlendiği mahallerde ısı ve zamanın müsait olması halinde dayanıksız veya mikroorganizmaların

üremesi için uygun olan besin maddelerinde, mevcut mikroorganizmaların çoğalmalarını süratlendirir.

Besin maddelerinin işlendiği mahallerdeki alet, masa vesair eşyalar üzerindeki çatlaklarda mevcut bulunan mikroorganizmalar, sür'atle çoğaldıktan başka bunlarla temasa gelecek besin maddelerinin kolayca bulaşmasına sebep olurlar.

Meyva ve sebze gibi nazik muamele isteyen besin maddelerinin kaba veya hoyratça muameleleri, bunların üzerinde ezilmeler meydana getirir. Ortamda mevcut mikroorganizmalar meyva veya sebzeler üzerindeki ezik satırlar üzerinde sür'atle çoğalırlar. Bundan dolayıdır ki kitle halinde veya kutular içinde saklandıklarında, bir kaç tane sağlam olmayan meyve veya sebze mevcut bulunduğunda, muhitte bunlarla temasta bulunan sağlam meyva veya sebzelerin sür'atle bozulmalarına sebep olurlar.

Sevkiyat bahis konusu olduğunda bozulma daha da sür'atle meydana gelecektir.

Teknik itibariyle farklı, fakat prensip itibariyle aynı esas dahilinde konserve edilmiş aynı besin maddelerinde dahi mikrobiyolojik farklar müşahede edilmiştir.

Meselâ, kurutma sureti ile konserve edilmiş aynı nev'i besin maddeleri arasında güneşte kurutulmuş olanların bakteri sayısı ticarete kullanılan muhtelif nev'i kurutucu cihazlarda kurutulmuş olanlardan daha yüksektir.

Bazı istisnalar hariç, hijyenik olarak kabul edilen besin maddelerinde Saprophyt bakteri miktarları yüksek olabilir. Bunun aksine olarak Saprophyt bakteri sayısı düşük, fakat besin zehirlenmesi yapan mikroorganizmaları ihtiva eden besin maddeleri ise hijyenik olarak kabul edilemez. Sebebi ise, bakteri sayısı düşük olarak bulunan kurutulmuş besin maddelerinin sebep olduğu besin zehirlenmelerinde salmonellaların izole edilmiş olmasıdır. Bundan başka Amerika Birleşik Devletleri'nde taze yumurta, tavuk ve domuz etleri gibi hayvansal ve salata, marul ve bazı meyveler gibi bir kısım bitkisel besin maddelerinin salmonellaları ihtiva ettiği halde, bunların sağlık için ciddi bir problem halini almadığını bildiren DACK (10) yine de besin maddesi içinde canlı Salmonella ve Dysenteria bakterilerinin bulunmaması icap ettiğini fakat botulinum ve Staphylococcal toksinlerin ise her hangi bir besin maddesinde kat'iyen bulunmaması mecburiyetini bildirmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde bir kısım besin maddeleri salmonellaları ihtiva ettiği halde halk sağlığı bakımından ciddi bir problem

hali arz etmemesinin sebebi, bu memlekette besin maddelerinin muhafazasında soğutmanın tamamen teessüs etmiş olmasına atfedilmektedir. Bizim memleketimiz şartlarındaki memleketler için bu hal halk sağlığı bakımından ciddi problemler ortaya çıkarmaktadır. Bir kısım besin maddeleri; besin zehirlenmesi yapan *Bacil. cereus*, *Alpah-type Streptococcus*, *Cl. perfringens* gibi bakteri ve basilleri ihtiva ederse de bunlardan mütevellit bir besin zehirlenmesinin vukua gelebilmesi için o besin maddesinin bu bakteri veya basilleri oldukça fazla miktarda ihtiva etmesi veya bunlar içinde veya üzerinde üreme şartlarının temin edilmiş olması icap eder.

Yemeğe hazır hale getirilmiş besin maddeleri pişirilmeden yeneceği cihetle bu gibi besin maddelerinin servise hazırlanması esnasında servis yapanlar tarafından el ile muameleye tâbi tutulmamaları gerekmektedir. Aksi halde bunlar elleri ile tutulanlar tarafından barsak patojenleri ile bulaşabilirler. Bu hal feacal orjinli ve kirlenme indeksi olan *Escherichia coli* ve *Streptococcus feacalis* gibi mikroorganizmaların mevcudiyeti ile tesbit edilmektedir. Ancak; bazı halde yemeğe hazır hale gelmiş besin maddelerinin servisleri esnasında el ile tutulmasını mecburî kılan haller de yok değildir. Bu haller göz önünde tutulacak olursa, çiğ veya yemeğe hazır hale getirilmiş besin maddeleri ile ilgili mikrobiyolojik standartların biri birinden ayrı olmaları icap eder. Bir kısım besin maddelerinin işlenmelerine tekaddüm eden zaman sürelerinde; o nev'i besin maddelerinin tâbi tutulması icap eden hijyenik esaslarla teknolojik prensipler göz önünde tutulmadığı takdirde o besin maddesinin besin zehirlenmesi yapan mikroorganizmalarla bulaşmasına sebep olabilir. Bu hale bilhassa süt tozu imâlinde sıkca tesadüf edilmektedir. Süt tozu imâli maksadı ile suyu uçurulan sütler, püskürtme kurutucu sistemlere sevk edilmek üzere, *micrococcus*'lerin üremesine uygun ısı derecesinde tutulacak olurlarsa, bu süt tozu bilâhara besin intoksikasyonuna sebep olabilecek *staphylococcus*'lerin enterotoksinlerini ihtiva edebilir. Bu hal Amerika Birleşik Devletleri tarafından Poertoriko ve Hindistan'a sevk edilen süt tozları ile beslenen okul çocuklarında müşahede edilmiştir (4), (11). Bu entero - toksin; en şiddetli toksik etkiye malik botulizm toksininin (80) C° de (6) dakikada tahrip edilmesine mukabil, kaynama derecesinde 15 - 30 dakikada tahrip edilmektedir. Halbuki bakterinin kendisi, bakterilerin vegetatif şekillerinin tahrip edildiği ısı derecesinde tahrip edilmektedir.

Bu genel bölümde; her bir nev'i besin maddesine ait mikrobiyolojik standardın tesbit edilmesindeki zaruret tebaruz ettirmeye, Özel bölümde ise her bir nev'i besin maddesi için kabul edilmiş mikrobiyolojik standartlar hakkında bilgi verilmeğe çalışılmıştır.

Ö Z E L B Ö L Ü M

ET VE MAMÜLLERİ İLE İLGİLİ STANDARDLAR

İşlenmemiş etler :

RICHIE (15) ye göre bunların bir gramındaki total bakteri miktarının 50.000 - 10.000.000 olması icap etmektedir. Umumiyetle bir gramında 20.000.000 dan fazla bakteri ihtiva eden etlerin dekompozisyonundan şüphe edilir.

Köfte olarak işlenecek çiğ kıyma veya doğrudan doğruya çiğ kıyma :

Ekseri yazarlar bir gramındaki total bakteri miktarının 10.000.000 dan fazla olmaması icap ettiğini bildirmektedirler.

Sosis ve salamlar :

Merkezinden yapılan kültürlerde Escherichia coli ve Streptococcus faecalis'in ürememesi lâzımdır.

Pastörize etler :

BUTTIAUX ve MOSSEL (6) ve MOSSEL (14), Hollandadaki pastörize (Semi - Preserve) etler için kabul edilmiş standartlar olarak beş gün 30 - 32 C° de inkübasyon sonunda ;

- 1 — Hiç bir patogen mikroorganizma ürememesi
- 2 — » » toksin bulunmaması
- 3 — » » fecal mikroorganizma ürememesi
- 4 — Aerobic ve anaerobic mikroorganizma yükünün 10.000 den fazla olmaması,
- 5 — Hiç bir enfestasyon beldeğinin tesbit edilmemesi lâzım geldiğini bildirmektedirler.

Dondurulmuş olarak muhafaza edilmek üzere pişirilmiş (Frozen Precooked Foods) etleri :

CANALE - PAROLA (8) ve FRAZIER (12) e göre bir gramında total bakteri miktarı 100.000 den ve Coliform bakteriler de 10 dan fazla olmayacak ve hiç bir şekilde patogen mikroorganizma bulunmayacaktır.

SÜT VE MAMOLLERİ İLE İLGİLİ STANDARDLAR

Çiğ olarak içilmesine müsaade edilen Sertifiye sütün 1 c.c. sindeki bakteri miktarı 10.000 den ve Coliform bakteriler ise 1 c.c. sinde 10 dan fazla olmayacaktır. Ancak; bu nev'i sütün istihsal edildiği inekler Veteriner Tababet Teşkilâtınca muayyen zaman fasılları ile Zoonoslar bakımından yapılan serolojik ve allerjik testleri neticesi salim oldukları ve beşerî tababet teşkilâtı tarafından bu işle uğraşan insanların bulaşıcı hastalıkları taşımadıklarını gösterir sağlık cüzdanları olması icap eder.

Pastörize Sertifiye sütün 1 c.c. sinin ihtiva ettiği bakteri sayısı çiğ halde iken 10.000 den ve Coliform bakteri de 10 dan, ve pastörize edildiği zaman 1 c.c. sinde ihtiva edeceği bakteri 500 den, coliform bakteri de 1 den fazla olmamalıdır.

A dereceli çiğ sütün 1 c.c. sinde bakteri miktarı 50.000 den fazla olmayacaktır.

A dereceli pastörize sütün, 1 c.c. sinde bakteri miktarı çiğ halde iken 200.000, pastörize edildikten sonra 30.000 ve coliform mikroorganizmalarda 10 dan fazla olmayacaktır.

B dereceli pastörize sütün, 1 c.c. sindeki bakteri miktarı çiğ halde 1.000.000 ve pastörize edildikten sonra 50.000 ve coliform mikroorganizma da 10 dan fazla olmayacaktır.

A dereceli pastörize kremaların 1 c.c. sinin ihtiva edeceği bakteri miktarı çiğ halde 400.000, pastörize edildikten sonra ise 60.000 ve coliform mikroorganizma da 10 dan fazla olmayacaktır.

B dereceli pastörize kremaların 1 c.c. sinin ihtiva edeceği bakteri miktarı çiğ halde 2.000.000, pastörize edildikten sonra 100.000 ve coliform bakteri miktarı da 10 dan fazla olmayacaktır (13), (21).

Tereyağlarla İlgili Standartlar

İyi dereceli bir tereyağın 1 cc. sinde 1 - 20

Orta dereceli bir tereyağın 1 cc. sinde 21 - 50

kadar maya ve küf bulunabilir.

1 cc. sinde 51 - 100 kadar maya ve küf bulunan tereyağ fena ve 100 den fazla maya ve küf bulunan tereyağın kalitesi ise çok fena olarak tavsif edilir.

Amerika Halk Sağlığı Teşkilâtı (1), (2), (3) ile TANNER (18) nin kabul ettiği mikrobiyolojik standarda göre iyi bir tereyağın 1 c.c. sindeki maya ve küf sayısının 20 den fazla olmaması icap ettiği bildirilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nin; devlet mübayaalarındaki cârî şartnamelerine göre 1 gr. tereyağın 50 den fazla proteolytic mikroorganizma ihtiva etmemesi icap etmektedir (5).

Deniz Kabukluları ve Bunların Ürettiği Sularla İlgili Standardlar:

Istiridyeler (Oyster, Crassostrea virginica) lerin üredikleri yerlerdeki veya kabuklarından ayrıldıkları mahaldeki ayıklanmış veya ayıklanmamış nümunelerin 100 gramındaki coliform bakterilere ait MPN (*), 230 dan fazla oluşu, bunların üredikleri muntakaların hijyenik durumda olmadığı veya imâlatın hijyenik şartlarda yapıldığını gösterir. Bununla beraber müteakip iki nümunede olmamak şartı ile bazen nümunelerin 100 c.c. sindeki coliform bakterilere ait MPN in 2,400 olmasına müsamaha edilebilir.

Deniz tarağı (Clam) ve Midye (Mussel):

Bunlar için kat'i bir bakteriyolojik standard tesbit edilinceye kadar şimdilik patogen mikroorganizma ihtiva etmemeleri kaydı ile iktifa olunmakta ise de, bunların üredikleri yerlerden alındığı veya ayıklandıkları esnada veyahut temizlendikten sonra alınan 100 gramlık nümunedeki coliform bakterilere ait MPN miktarı müteakip iki nümunede 2.400 olması, üreme yerlerinin veya imâl şartlarının hijyenik olmadığını gösterir. Piyasaya arz edilmiş olan ayıklanmış istiridyelerin 100 c.c. sinin ihtiva ettiği coliform bakteriye ait MPN değeri 16.000 den ve standard petri sayımında da 1 c.c. sinin 50.000 den fazla bakteri ihtiva etmeyenleri şayanı kabuldür.

100 cc. sinin ihtiva ettiği coliform bakteriye ait MPN 16.000 den fazla, fakat 160.000 den az ve standard petri sayımında, 1 c.c. sinde 50.000 den fazla, fakat 1.000.000 dan az olanlar; sevk edildikleri mahaldeki sağlık makamları tarafından derhal bu firmalardaki imâlat tarzına ait hijyenik araştırma yapıp, tanzim edilen rapor, malın piyasaya arz edilmiş olduğu pazar mahalline sevk edilmesi şartı ile satışına müsaade edilir (22).

100 c.c. sindeki coliform bakteriye ait MPN 160.000 veya daha fazla ve 1 c.c. sindeki bakteri 1.000.000 veya daha fazla olanların satışına müsaade edilmez (22).

(*) Most Probable Number (En yüksek yaklaşık sayı).

Yumurtalarla İlgili Standardlar

II. Dünya Savaşında, büyük miktarda yumurtaların dehidre edilip İngiltere'ye sevkedildiğinde yumurta tozlarının mikrobiyolojik durumlarının halk sağlığı bakımından büyük bir önem arzettiği tespit edilmiştir. Çünkü İngiltere'ye sevkedilmiş bu yumurta tozlarının istihlâki sonu besin zehirlenmeleri meydana gelmiştir. Bu besin zehirlenmelerinde rol oynayan patogen mikroorganizmalar olarak; Salmonella'lar, Coagulase-Positiv Staphylococcus'lar, Hemolytic Streptococcus'lar izole edilmiştir. Yumurta tozu, imâl edildiği esnada bir kısım patogen etkenlerin imha edilmesi tabiidir. Bu hal ısı ve zaman münasebetinin pastörizasyon için icap ettiği veçhile ayarlanmasından başka, bu maksat için hazırlanacak yumurtaların Coagulase-Positiv Staphylococcus'lerle bulaşmaması da icap eder. Filvaki kurutulmuş yumurtalar üzerinde SOLOVEY, Mc FARLANE, SPAULDİNG ve CHEMERDA (17) tarafından 1943 - 1945 seneleri arasında salmonella'lar bakımından yapılan araştırmalarda Salmonella pullorum, Salmonella tennessee ve Salmonella anatum idantifiye edilmiştir.

WINTER, STEWARD, Mc FARLANE ve SOLOVEY (20) tarafından bu konuda, muhtelif salmonella tiplerinin tahribi için lüzumlu zaman ve ısı münasebetine dayanan pastörizasyon üzerinde çalışılmıştır. Ancak, salmonella'ların tahrip edildiği ısı - zaman münasebeti esasına dayanan pastörizasyon ameliyesi sonu yumurta akı coagule olmaktadır. Kurutulmuş yumurtaların hakikî mânâda pastörizasyonu imkânsız bulunduğundan bunlardan mayonez ve Egnog denen pişmemiş şekilde gıda maddeleri hazırlanması hijiyenik değildir. Buna mukabil fırınlanmış besin maddeleri sağlık için daha az tehlikelidir.

Kabukları Kırılmış Halde Piyasaya Arzedilen Yumurtalar :

Bu nev'i yumurtalara ait nümunelerin 1 gramında, 22 C° ye terkedilden petri usulü ile mikroorganizma sayısının 5.000.000 dan fazla olmaması şarttır.

Kurutulmuş yumurtalar :

Kurutulmuş yumurtaların kurutulmadan önce 60 - 61,1 C° de 3 - 3,5 dakika ısıtılması şarttır. Bunların 1 gramının petri usulü ile sayımında 300.000 den fazla mikroorganizma tutmaması icap ettiği bildirilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri tarafından askerî mübayaalar için toptan satın almalarda nümunelere ait ortalamaların, 1 gramının pet-

ri usulü ile sayımında 50.000 den fazla ve bir tek nümunenin ise 1 gramının petri usulü ile sayımında 75.000 den fazla mikroorganizma ihtiva etmemesi icap ettiği bildirilmektedir. Coliform mikroorganizmalara gelince; nümune ortalamalarındaki miktarın 1 gr. için 50 den fazla olmaması, bir tek nümunenin ise 1 gramında 100 den fazla coliform grubu mikroorganizma bulunmaması icap ettiği bildirilmektedir.

Nümune ortalamalarına ait küf ve maya miktarları :

1 gr. nümunedeki 20 den fazla küf veya maya bulunmaması, bir tek nümune için ise bu miktarın 1 gramda 50 den fazla olmaması şartı konulmuştur.

Donmuş yumurtalar :

Donmuş yumurtaların dondurulmadan önce 60 - 61,1 C° de 3 - 3,5 dakika ısıtılıp derhal 7,2 C° de soğutulması şarttır. Bu nev'i donmuş yumurtalara ait nümunelerin 1 gramındaki mikroorganizma ortalamalarının direkt mikroskopik sayımlarında 500.000 den ve bir tek nümunenin ise 100.000 den fazla bakteri ihtiva etmemesi lâzımdır. Seri halindeki nümunelerin birer gramlarındaki petri usulü ile sayım ortalamaları 10.000 den fazla ve bir tek nümunenin 1 gramına ait plâk sayımında ise 15.000 den fazla mikroorganizma bulunmaması icap eder. Maya ve küfün 1 gr. nümunedeki miktarının 75 den fazla olmaması lâzım geldiği ve keza nümunelerin birer gramlarındaki coliform sayısı ortalamalarının 50 den, bir tek nümunedeki ise 100 den fazla olmaması icap ettiği bildirilmektedir.

Şekerlerle İlgili Standartlar

Amerika Birleşik Devletleri Millî Konservecilik Derneği Direktörü CAMERON ve yardımcı GREENLEAF (7) in asit olmayan kutu konserveciliğinde kullanılacak olan şekerlerle ilgili olarak bildirdikleri standartların FRAZIER (12) tarafından et mamûllerinde kullanılacak olan şekerler için bildirilen standartlara nazaran daha şümulü olduğu görülmektedir.

CAMERON ve GREENLEAF (7) in bildirdiğine göre; muayene edilecek olan ve her biri 10 gramlık beş nümunedeki total **thermophil** bakteri sporları ortalaması 125 den fazla olmayacak ve bir nümunedeki aynı bakterinin spor azamisi de 150 nin üstünde bulunmayacaktır. Gazsız asit bozulması yapan (Flat sour) bakteri sporlarının her biri 10 gramlık olan beş nümunedeki Flat sour sporları ortalaması

50 den fazla ve bir tanesine ait maksimal miktar ise 75 den fazla olmayacaktır.

Her biri altı tüpe ekilecek olan beş nümunenin üç nümunesinden fazlası thermophil anaerob bakteri sporları ihtiva etmeyecek ve her bir nümuneye ait dört tüpten fazlasında üreme beldeklere görülmeyecektir.

Sülfit bozulması yapan sporlar : Her biri 10 gramlık olan beş şeker nümunesinin iki tanesinden fazlasında sülfit bozulması yapan bakteri sporları bulunmayacak, aynı zamanda her bir nümunedeki bu bakteriye ait spor sayısı da beşden fazla olmayacaktır.

FRAZIER (12) tarafından muhtelif et müstahzarlarının imâlinde kullanılacak olan şekerler için aşağıdaki mikrobiyolojik standartlar bildirilmektedir.

Beş şeker nümunesinin yapılan % 1 lik solüsyonları 15 adet karcıgerli buyyon tüplerine birer c.c. miktarlarında ekilerek beş tüp 36.5 C° de ve beş tüp 55 C° de üçer gün ve beş tüpde 26,5 C° de beş gün üremeğe terkedildikten sonra bu beş nümunenin ikisinden fazlası yukarıda bildirilen üç muhtelif inkübasyon üreme derecesinde her hangi bir üreme beldeği göstermemesi ve bu beş nümuneden hiç birisinin bu üreme derecelerinden her hangi birinde dört tüpten fazla üreme göstermemesi lâzım geldiği kaydedilmektedir.

SULARLA İLGİLİ STANDARDLAR

Petri usulü total bakteri sayımları suların hijyenik indeksi olarak umumiyetle pek kullanılmamakla beraber, Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı eyaletlerinde buna ait standartlar tatbik edilmektedir.

Buna göre içilecek suların 1 c.c. sindeki total bakteri sayımı 37 C° de 24 saatte Nutrient agarda 100 den fazla olmamalıdır. Muamele görmüş suların 1 c.c. sinde 200 den ve işlenmemiş sularda ise 500 den fazla total bakteri sayımı, içmeğe elverişli olarak kabul edilmez.

Aynı suların 1 cc. sindeki total bakteri sayımının Nutrient jelâtin veya Nutrient agarda 20 C° de 48 saatteki miktarı 37 C° de 24 saatteki miktar takriben 1/30 oranını muhafaza etmesi icap etmektedir (16).

Bu gün bir çok lâboratuvarlar *Escherichia coli* grubu ve *Enterococcus*'leri, suların hijiyenik kalite indeksi mikroorganizmaları olarak kabul etmektedirler.

Fakat en çok geniş tatbik sahası bulmuş olan metod *Escherichia coli* grubunun tâyinine dayanmaktadır. Buna göre 100 c.c. içme suyu nümunesinde birden fazla *Escherichia coli* mikroorganizmalarının bulunmaması icap eder.

TERMAL İŞLEME TABİ TUTULMUŞ DOMATES MÜSTAHZARLARI İLE İLGİLİ MIKROBİYOLOJİK STANDARD

Amerika Birleşik Devletleri tarafından termal işleme tâbi tutulmuş domates müstahzarlarının HOWARD küf sayımı metodu ile yapılan direkt mikroskopik muayenelerinde 100 mikroskop sahasının 40'ından (% 40) fazlasında küf bulunmaması icap ettiği bildirilmektedir (9).

KUTU KONSERVELERİ İLE İLGİLİ STANDARDLAR

Muhtevilerinin pH sı 4,5 - 7,0 arasında olan besin maddelerini havi kutu konservelerinin *mesophyle* bakteriler bakımından Brom Cresol purple'lu Glucose'lu Trypton'lu buyyonda yapılan aerop ve karaciğer buyyonunda yapılan anaerop ekimlerinden 37 C° de alınan neticeler steril olmalıdır.

Eğer bu kutular tropik iklimlere sevkedilecek ise o takdirde yine aynı besi yerleri ile bir de Sulphite bozulması şüphesini bertaraf etmek için sulphite agar besi yerine ekimleri yapılarak 55 C° de üremeğe terk edilirler. Bu ekimlerin de neticeleri steril olmalıdır.

Muhtevilerinin pH sı 4,5 dan aşağı olan kutu konservelerinin spor vermeyen aeroplara için Dextrose'lu Domatesli buyyon veya agarı ile spor veren anaeroplara için Domates ezmesi karaciğer buyyonunda ve küf ve mayalar için COOK besi yeri ve bacil Coagulans için de Thermoacidurans besi yerindeki ekimleri steril olmalıdır.

Mikrobiyolojik fermentasyona tâbi tutulmayan taze gıdalar :

BUTTIAUX ve MOSSEL (6) taze olarak doğrudan doğruya istihlak edilecek besin maddelerinden mikrobiyolojik fermentasyona tâbi tutulmamış olanlarının umumuna şamil olarak; «1 gramında,

Mycobacterium tuberculosis, Brucella, Corynebacterium diphtheriae, Streptococcus pyogenes, Salmonella ve Shigella gibi patogen mikroorganizmalar ile Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens ve Clostridium botulinum gibi toksin imâl eden mikroorganizmalar ve Escherichia coli, Streptococcus faecalis gibi gaita men'seli mikroorganizmalar bulunmaması ve 1 gramına ait petri sayımında aerobik ve anaerobik bakteri miktarı 100.000 den fazla olmaması» kaydını koymuşlardır.

Mikrobiyolojik fermentasyona tâbi tutulmuş taze besin maddeleri :

Keza aynı yazarlar; mikrobiyolojik fermentasyona tâbi tutulmuş ve fakat çiğ olarak yenen bilimum gıdaların toksigenik, patojenik ve fecal bakterilerin kendilerini veya toksinlerini ihtiva etmeyecek ve gramındaki proteolytic etkiye sahip aerobik ve anaerobik bakteri yekûnunun 100.000 den fazla olmaması icap ettiğini bildirmektedirler.

LİTERATÜR

- 1 — AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1948) : Standard Methods for the examination of Dairy Products., Ninth Ed., p. 59.
- 2 — AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1948) : Standard Methods for the examination of Dairy Products. Ninth Ed. Third Printing., p. 59.
- 3 — AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1953) : Standard Methods for the examination of Dairy Products. Tenth Ed., p. 58.
- 4 — ANGELOTTI. R. (1957) : Şahsi kommunikasyon. Robert A. TAFT San. Eng. Cent. 4676 Columbia Parkway Cincinnati 26, Ohio, U.S.A.
- 5 — BABEL. F. J. (1957) : Şahsi kommunikasyon. Univ. Purdue. Laf. Indiana. U.S.A.
- 6 — BUTTIAUX. R. et MOSSEL. D. A. A. (1957) : L'analyse Bacteriologique ses Produits Alimentaires Périssables et Conserés. Centraal Inst. Voor Voedingsonderzoek T. N. O. Utrecht. Publikatie nr 252, 138, 17.
- 7 — CAMERON. E. J. and GREENLEAF. C. A. (1949) : Bacterial Standard for sugar. N. C. A. Wash. D. C., U.S.A.
- 8 — CANALE - PAROLA. E. (1957) : Şahsi kommunikasyon. U. I., Urbana, Ill., U.S.A.
- 9 — CLARK. F. M. (1957) : Food and Industrial Microbiology, Course 308. U. Ill.

- 10 — DACK. G. M. (1956): Evulation of Microbiological Standards for Foods. Food Tech., Vol. X., No: 11, p: 507 - 509.
- 11 — FOTER. M. J. (1957): Şahsi kommunikasyon. Robert A. TAFT San. Eng. Cent. Cincinnati Ohio. U.S.A.
- 12 — FRAZIER. W. C. (1958): Food Microbiology. Mc Graw-Hill Book Co. Inc.
- 13 — HAMMER. B. W. and BABEL. F. J. (1957): Dairy Bacteriology. p: 101.
- 14 — MOSSEL. D. A. A. (1957): Konferans. Ilonois Üniversitesi Besin Mikrobiyoloji Seksiyonunun daveti üzerine verilmiştir.
- 15 — RICHIE. H. B. (1957): Şahsi kommunikasyon. Union Stock Yards, Research bacteriologist. Swift and Com., Chicago, Ill., U.S.A.
- 16 — SIMMONS. J. S. and GENTZKOW. C. J. (1955): Medical and Public Health Lâb. Meth. Lea and Febiger.
- 17 — SOLOWEY, Mc FARLANE, SPAULDING and CHERMERDA (1947) : Am. Jur, Public Health 37, 971.
- 18 — TANNER. F. W. (1950): Lâboratory Manual and Work Book in Microbiology of Foods. The Garrars Press. Butter, Section 5, p. 3.
- 19 — WILSON. E. (1957): Şahsi kommunikasyon. Robert A. Taft San. Eng. Cent., Cin. Ohio, U.S.A.
- 20 — WINTER, STEWARD, Mc FARLANE and SOLOWEY (1946): Am. J. of Public Health 36.451.
- 21 — U. S., Dept. of Health, Education and Welfare, public Health Service (1940): Frozen Desserts Ordinance and Code Recommended by the U.S., Public Health service, Wash. D. C.
- 22 — U.S., Dept. of. Health, Education, and Welfore, Public Service (1957): Sanitary Control of the Shellfish Industry, manual of Recommeded Practice port I: Groving Areas. p. 1.