

Toplam Bakteri

[01. Genel Bilgiler](#)

[02. Sayım](#)

[03. Kullanılan Besiyerleri](#)

[03.01. Plate Count Agar](#)

[03.02. Plate Count Skimmilk Agar](#)

[03.03. Nutrient Agar](#)

[03.04. Tryptic Soy \(CASO\) Agar](#)

01. Genel Bilgiler

Gerçekte "toplam bakteri" diye bir standart kültürel analiz olamaz. Toplam bakterinin sayılması ancak çok özel analizlerde ve özel cihazlarla (coulter counter vb.) yapılabilir. Standart klasik analizlerde psikrofil, mezofil, termofil gruplarında ve aerobik/anaerobik koşullardaki inkübasyonlar ile elde edilen bakteri sayıları belirlenir. Bunlar içinde en yaygın kullanılan toplam aerob mezofil bakteri sayısının belirlenmesidir. Toplam aerob mezofil bakteri sayımı gıdalar için kolay ve ucuz olarak belirlenebilen ve yaygın olarak kullanılan bir kalite standardıdır.

Bu tarif altında toplam mezofil aerob bakteri sayımı için genel amaçlı bir katı besiyerinde 28-30 °C' da ve 48 saat süre ile aerobik inkübasyon koşullarında gelişen koloniler sayılarak gıdadaki toplam aerob mezofil bakteri sayısı belirlenir. Çeşitli kuruluşlar toplam aerob mezofil bakteri sayımında inkübasyon sıcaklığı olarak 35-37 °C önermektedirler. Analiz yapılan sıcaklığın analiz raporunda belirtilmesi koşulunda inkübasyon sıcaklığının hangisi olacağı önemli değildir.

Bu şekilde bulunan sayı o gıda örneğindeki bütün mezofil aerobların sayısından daha azdır. Bunun nedeni ise o gıda maddesinde 28-30 °C' da aerobik koşullarda 48 saatte genel bir besiyerinde gelişemeyecek (zor gelişen = fastidious) bakterilerin de olduğudur. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi toplam mezofil aerob bakteri ile kastedilen bu tip besiyerlerinde ve belirtilen koşullardaki inkübasyon sonunda elde edilen değerdir. Nitekim yeni terminolojide katı besiyerinde sayım yapılan tüm mikroorganizma grupları için adet değil sadece koloni oluşturan birim (kob ; colony forming unit ; cfu) deyimi kullanılmaktadır.

Toplam psikrofil aerob bakteri sayımı yukarıda verilen genel besiyerleri kullanılarak ve yine aerobik koşullarda ancak 10 °C' da ve 7 gün inkübasyon süresi ile belirlenir. Inkübasyon sıcaklığı ve süresi konusunda literatürde farklı görüşler vardır. Gerçekte mezofil olduğu halde 10 °C' da üreyebilen bakterilerin de bu inkübasyon sıcaklığında gelişebilecekleri açıktır. Bu nedenle gerçek psikrofillerin sayılması için 4 °C (ya da 6,5 °C) ancak daha uzun süre ile (14 gün) inkübasyon önerilmektedir. Psikrofil bakterilerin sayımında da analiz yapılan sıcaklık analiz raporunda belirtilmelidir.

Toplam termofil aerobların sayımı ise 45 °C' da 48 saat ve aerobik koşullarda, yukarıda deyinen genel amaçlı besiyerleri kullanılarak yapılmaktadır. Benzer tartışmalar bu grup için de

geçerlidir ve 55 °C yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yine analiz yapılan sıcaklığın analiz raporunda belirtilmesi koşulunda inkübasyon sıcaklığının hangisi olacağı önemli değildir.

Gıda mikrobiyolojisinde en yaygın kullanılan toplam bakteri sayımı mezofil aerob bakteri sayımıdır. Özellikle soğukta ve uzun süre depolanan gıdalar için psikrofil aerob bakteri sayımı önemlidir.

Toplam bakteri ile ilgili daha fazla genel bilgi için [burayı tıklayın](#).

02. Sayım

Standart analizlerde en yaygın kullanılan besiyeri Plate Count Agar (Merck 1.05463) besiyeridir. Plate Count Agar gerek mezofillerin gerek psikrofillerin gerek termofillerin sayımı için kullanılabilir. Tryptic Soy (CASO ; Casein-peptone Soymeal-peptone) Agar ; Merck 1.05458), Nutrient Agar (Merck 1.05450) besiyerleri de toplam bakteri sayımı için kullanılabilir. Özel amaçlı bakteri gruplarının sayımı için Plate Count Agar besiyerine farklı maddeler ilave edilebilir. Örneğin süt ürünlerinde toplam aerob mezofil bakteri sayımı için Plate Count Agar besiyerine %1 süt tozu ilave edilirken, deniz bakterilerinin sayımı için besiyeri deniz suyu ile hazırlanır. Benzer şekilde halofillerin sayımı için Plate Count Agar besiyerinde tuz konsantrasyonu artırılır. Plate Count Agar besiyerine süt tozu katılacak ise bunun ticari süt fabrikaları üretimi olan süt tozu değil, başta antibiyotikler olmak üzere inhibitör madde içermeyen süttten elde edilen ve mikrobiyolojik analizlerde kullanılabilceği sertifikaya edilen süt tozu kullanılmalı ya da doğrudan süt tozu ilave edilmiş Plate Count Agar (Plate Count Skimmilk Agar ; Merck 1.15338) kullanılmalıdır.

Çalışma atmosferinde (havada) bulunan toplam bakteri ile kastedilen yine toplam aerob mezofil bakterilerdir ve bu amaçla yine aynı tip besiyerleri kullanılır. Havadan örnek almak için kullanılan cihazlar için [burayı tıklayın](#).

Standart yayma yöntemine alternatif olarak kullanılan dökme yöntemi ile çalışıldığında özellikle psikrofillerin sayımında termal şok nedeni ile meydana gelebilecek hasarlara karşı dökme sıcaklığının 45 °C' ı geçmemesine dikkat edilmelidir. Membran filtrasyon yöntemi ile yapılan sayımlarda da aynı besiyerleri kullanılır.

Toplam bakteri ile ilgili daha fazla analiz bilgisi için [burayı tıklayın](#).

03. Kullanılan Besiyerleri

03.01. Plate Count Agar (Merck 1.05463)

Genel besiyeridir. Gıda endüstrisinde toplam bakteri sayımı için yaygın olarak kullanılır. Dehidre besiyeri 22,5 g/l olacak şekilde ısıtılarak distile su içinde eritilir. Otoklavda 121 °C' da 15 dakika sterilize edilip steril petri kutularına 12,5' er ml dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak renksiz sarımsı renktedir ve buzdolabında 2 ay depolanabilir. 500 g besiyeri kutusu ile 1777 petri kutusu hazırlanabilir. Bu besiyeri ile ilgili olarak daha fazla bilgi için [burayı tıklayın](#).

03.02. Plate Count Skimmilk Agar (Merck 1.15338)

Yaygın kullanım alanı süt ürünlerinde toplam bakteri sayımı içindir. Dehidre besiyeri 20 g/l olacak Şekilde ısıtılarak distile su içinde eritilir. Otoklavda 121 °C' da 15 dakika sterilize edilip steril petri kutularına 12,5' er ml dökülür. Hazırlanmış besiyeri opalesent sarımsı renktedir ve buzdolabında 2 ay depolanabilir. 500 g besiyeri kutusu ile 2000 petri kutusu hazırlanabilir.

03.03. Nutrient Agar (Merck 1.05450)

Çok amaçlı genel besiyeridir. Dehidre besiyeri 20,0 g/l olacak Şekilde ısıtılarak distile su içinde eritilir. Otoklavda 121 °C' da 15 dakika sterilize edilip steril petri kutularına 12,5' er ml dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak renksiz sarımsı renktedir ve buzdolabında 2 ay depolanabilir. 500 g besiyeri kutusu ile 2000 petri kutusu hazırlanabilir.

03.04. Tryptic Soy (CASO) Agar (Merck 1.05458)

Çok amaçlı genel besiyeridir. Dehidre besiyeri 40,0 g/l olacak Şekilde ısıtılarak distile su içinde eritilir. Otoklavda 121 °C' da 15 dakika sterilize edilip steril petri kutularına 12,5' er ml dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak sarımsı renktedir ve buzdolabında 2 ay depolanabilir. 500 g besiyeri kutusu ile 1000 petri kutusu hazırlanabilir.