

## 02. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarı; Genel Kurallar <sup>1</sup>

- Gıda mikrobiyolojisi laboratuvarına yetkili kişiler dışında hiç kimse giremez.
- Çalışılan materyalin "mikrop" olduğu asla unutulmamalıdır. Tüm laboratuvar personeli bu konuda eğitim görmüş olmalıdır.
- Laboratuvarda hiçbir şey yenilmez, içilmez.
- Laboratuvarda çanta, palto vb. kişisel eşyalar açıkta bırakılmaz.
- Laboratuvardaki hava akımı ekimlerde kontaminasyona neden olur. Bu nedenle özellikle ekim sırasında laboratuvarda hava akımı olmamalıdır.
- Laboratuvarda klima kullanılıyorsa ekimden 15 dakika önce kapatılmalıdır. Klima özellikle 28 °C'da çalışan inkübatörler için gereklidir.
- Laboratuvarda giyilen önlük ve kullanıyor ise bone ve galoş ile hiçbir koşulda laboratuvar dışına çıkılmaz.
- Sabah işe başlamadan ve akşam iş bitiminde tezgahlar dezenfekte edilmelidir. Personel her giriş ve çıkışta ellerini dezenfekte etmelidir.
- Laboratuvar çöp sepetleri içinde otoklavlanabilir poşet bulunmalı, çöpler otoklavlandıktan sonra atılmalıdır.
- Mikroorganizma üremiş materyalin kırılması ya da yere dökülmesi halinde gereken karantina ve dezenfeksiyon uygulanmalıdır.
- Mikrobiyolojik analiz laboratuvarında starter kültür üretimi yapılmaz.
- Laboratuvar buzdolaplarında, çekmecelerde ve diğer laboratuvar alanlarında tüketim amaçlı gıda maddesi bulundurulmaz.
- Laboratuvarda acil durumda kullanılmak üzere yeterli sayıda ve steril olmak üzere boş erlen, boş tüp, boş Petri kutusu gibi cam malzeme ile günlük kullanılan besiyerlerinden depolanabilenler hazır halde ve yedek olarak bulundurulmalı, her 15 günde bir bu malzeme yeniden hazırlanmalıdır.
- Pipetler hiçbir şekilde ağızla çekilmemeli, personel puar, pipetör vb. yardımcı malzeme kullanılmalıdır.
- Laboratuvardaki cihazların kalibrasyonu düzenli olarak yapılmalıdır.
- Analiz raporlarında gerekli ise inkübasyon sıcaklığı ve süresi yazılmalıdır.
- Kirli malzemenin nasıl temizleneceği ve atılacağı talimatlarla belirtilmelidir (bakınız; 08. Bölüm).
- Laboratuvarda otokontrol uygulanmalı, belirli aralıklarla analizin doğru yapıldığı denetlenmelidir (bakınız; 09. Bölüm).
- Analiz raporlarının yazımında silinebilir kalem (kurşun kalem vb.) kullanılmaz. Raporlar mutlaka dolma kalem, tükenmez kalem gibi silinemez kalemle yazılmalı, hatalı kayıt asla silinmemeli, üzeri çizilerek doğrusu yazılmalıdır. Elektronik ortamda tutulan kayıtlarda da

---

<sup>1</sup> www.mikrobiyoloji.org ana sayfasında görülen Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları; "Anonymous, 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Ed: A. K. Halkman. Başak Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, 358 sayfa." adlı kitabın 02. bölümüdür.

benzeri uygulama yapılmalıdır. Elektronik ortamda güvenlik yeterince sağlanmalıdır. Laboratuvar kayıtlarının en az 2 yıl boyunca korunması gereklidir.

-26 Haziran 2002 tarih ve 24796 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan "İyi Laboratuvar Uygulamaları Prensipleri ve Test Laboratuvarlarının Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik" laboratuvarında bulundurulmalı, personelin bu yönetmeliği okuması sağlanmalıdır.

-ISO 7218 sayılı "TS 7894 ISO 7218; Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi–Mikrobiyolojik Muayeneler için Genel Kurallar" adlı standart Türk Standartları Enstitüsü'nden sağlanmalı, laboratuvar personelinin bu standardı okuması sağlanmalıdır.

Standart bir gıda mikrobiyolojisi laboratuvarı için, 20 m<sup>2</sup> uygun bir alan olarak nitelendirilir. Daha büyük alana sahip laboratuvarlarda temizlik daha zor yapılmakta, buna bağlı olarak kontaminasyon riski artmaktadır. Laboratuvar doğrudan güneş ışığı almamalı, yeterli aydınlatma ve iyi bir havalandırma sağlanmalı ve sıcaklığın 25 °C'dan fazla olması halinde klima kullanılmalıdır.

Laboratuvar çalışma havasında mikroorganizma yükü olabildiğince az olmalıdır. 15 dakika süre ile kapağı açık bırakılan bir Plate Count Agarda 15 koloni olması kabul edilebilir bir değerdir.

Aşağıda laboratuvarında kullanılan bazı temel aletler ile ekipmana ilişkin kısa bilgiler verilmiştir:

-Soğutucu: Örnekleri 0–4,4 °C'da tutmalı, amaca uygun büyüklükte olmalı, sıcaklık kayıtları düzenli olarak tutulmalıdır.

-Dondurucu: Örnekleri –15 °C ya da daha düşük sıcaklıklarda tutabilmeli, amaca uygun büyüklükte olmalıdır.

-Kuru hava sterilizasyon fırını (etüv): Yeterli büyüklükte olmalı, sterilizasyon sırasında sıcaklığın düzgün dağılımına izin verecek şekilde doldurulmalı, asla aşırı yüklemeye yapılmamalıdır. Etüvün doğru çalıştığı kontrol edilmelidir.

-İnkübatör ve/veya inkübasyon odası: Petri kutularının aralarında 2,5 cm boşluk olacak ve cam Petri kutularında en çok 6, plastik kutularda ise en çok 8 adedinin üst üste konulacağı şekilde doldurulmaya izin verecek boyutta olmalıdır. İnkübatör maya–küf sayımı için kullanılıyorsa, Petri kutularının inkübatörde 5 gün süre ile kalacağı hesaba katılarak boyut seçilmelidir. İnkübasyonda sıcaklık ve nem kaybı izlenmelidir (bakınız; 06.02. Bölüm).

-Otoklav: İdeal olarak besiyeri ile çözeltileri sterilize etmek ve yıkama öncesi kirli malzemeyi sterilize etmek için 2 ayrı otoklav bulundurulmalıdır. Sterilize edilecek malzeme otoklav iç çeperlerine değmeyecek ve hava akımına izin verecek şekilde doldurulmalıdır. Otoklavın doğru çalıştığı kontrol edilmelidir.

-pH metre: Sadece elektronik ve 0,1 pH birimi aralığında okunabilir olmalı, her gün pH 4,0 ve 7,0 olan çözeltilerle kontrol ve gerekirse kalibrasyon yapılmalı, sapma kayıtları tutulmalıdır. Bu çözeltiler hiçbir şekilde tekrar kullanılmamalıdır. Elektrotların kullanılmaya başlandığı tarih kayda alınmalıdır.

-Terazi: Sadece elektronik modeller ve genel laboratuvar amaçları için en az 0,1 g duyarlılığında olanlar kullanılmalıdır. Teraziler, ayda bir kez balon joje kullanılarak hacmi tam bilinen su ile, yılda bir kez de sertifiye ağırlık ile kontrol edilmelidir. Terazinin yer değiştirmemesine özen gösterilmelidir.

-Su banyoları: Ayarlanan sıcaklıklar termostatik olarak kontrol edilebilmelidir. Su banyoları tercihen su sirkülasyonlu olmalıdır. Bunlar agarlı besiyeri eritmek için kullanılamaz. Mikroişlemcili modeller tercih edilmelidir.

-Mikrodalga fırın: Besiyeri eritmek amacıyla kullanılır. Besiyeri çok kısa bir süre içinde kaynama noktasına gelebilir. Laboratuvar personeli bu konuda uyarılmalı ve çok dikkatli olmaları gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir.

-Pipetler: Otomatik pipet kullanıldığında her 3 ayda bir yapılacak kontrollerde, her birinde ayrı uç kullanılmak üzere 10 ardışık ölçümün ağırlıkça ortalaması, belirlenmiş dağıtım hacminin  $\pm\%5$  sınırı içinde olmalıdır. Ağız kırık, çizilmiş ya da diğer hataları olan cam pipetler kullanılmamalıdır.

-Petri kutuları (cam ya da plastik): Kutunun iç çapı en az 80 mm, sayım için 12 mm yükseklik olmalıdır. İşletmeye sadece plastik Petri kutusunun sokulabileceği unutulmamalı ve buna göre acil durumda kullanılmak üzere her zaman bir miktar yedek steril plastik Petri kutusu bulundurulmalıdır.

Dehidre besiyerleri higroskopik (nem çekici) özelliktedir. Dolayısı ile ağzının sıkı bir şekilde kapatılmış olarak kuru yerlerde depolanması gerekir. Besiyeri kutusu ilk açıldığında üzerine açım tarihi yazılmalı ve hiçbir koşulda aynı besiyeri çeşidinden aynı anda birden fazla kutu açılmamalıdır. Bu konuda 03.07.01. Bölümde ayrıntılı bilgi verilmiştir. Besiyeri kutularının açılmasında "ilk giren ilk çıkar" kuralına titizlikle uyulmalı, ilgili kayıtlar düzenli tutulmalıdır.

Mikrobiyoloji laboratuvarında yönetmelik ve talimatlara her zaman uyulmalıdır. Tehlikeli ve hastalık yapıcı test suşları ve bunları bulundurabilecek örnekler ile çalışılan her türlü mikrobiyoloji laboratuvarında uygulanan tüm işlemlerin şüpheli mikroorganizmaların biyogüvenlik düzeylerine göre yapılmalıdır. Biyogüvenlik açısından 4 düzey vardır:

-Biyogüvenlik Düzeyi 1: Yetişkin insanlarda her zaman hastalık yaptığı bilinmeyen mikroorganizmalar ile çalışmak. Örnek: *Serratia marcescens*.

-Biyogüvenlik Düzeyi 2: İnsan hastalıklarıyla geniş çapta ilişkili, ancak sıçrama veya havaya karışarak solunum yolu ile enfeksiyon yaptığı bilinmeyen mikroorganizmalar ile açık tezgah üzerinde çalışmak. Örnek: *Salmonella* spp.

-Biyogüvenlik Düzeyi 3: Solunumla bulaşma potansiyeli olan ve potansiyel olarak ölümcül enfeksiyonlara neden olduğu açıkça bilinen mikroorganizmalar ile çalışmak. Bu gibi mikroorganizmalarla yapılan çalışmalarda biyolojik güvenlik kabini kullanılmalıdır. Örnek: *Mycobacterium tuberculosis*.

-Biyogüvenlik Düzeyi 4: Hava ile bulaşabilecek çok tehlikeli ve aşı ya da tedavisi olmayan ajanlarla çalışmak. Özel ekipman ve düzenler gerekir. Örnek: Congo-Criman hemorrhagic fever.

Buna göre "gıda mikrobiyolojisi laboratuvarı" biyogüvenlik düzeyi "2" olarak ele alınmalı, ancak tehlikenin boyutu asla küçümsenmemelidir. Analiz edilecek gıdada havadan bulaşan bir mikroorganizma bulunmadığı kesin değildir.