

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GIDA TEKNOLOJİSİ
541GI0071**

**MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARINDA
ANALİZ SONRASI İŞLEMLER
541GI0071**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MİKROBİYOLOJİK ATIKLARIN YOK EDİLMESİ	3
1.1. Otoklavda Sterilizasyon	5
1.3. Kaplardaki Atıkların Boşaltılması.....	8
1.4. Kapların Yıkanması	9
1.5. Kapların Durulanması	14
1.6. Kapların Saf Sudan Geçirilmesi.....	14
1.7. Mikrobiyolojik Atıkların İmha Edilmesi.....	15
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	26
2. ÇALIŞMA SONRASI, ARAÇ-GEREÇLERİ ve ORTAMI DEZENFEKTE ETME.....	26
2.1. Dezenfeksiyonun Tanımı ve Önemi.....	26
2.2. Dezenfektan Maddeler	27
2.4. Kullanılmış Araç-Gereçleri ve Ortamı Dezenfekte Etme Aşamaları ve Dikkat Edilecek Noktalar.....	31
2.5. Çalışma Sonrası Çalışma Alanının Dezenfeksiyonu.....	32
2.5.1. Günlük Dezenfeksiyon İşlemleri	32
2.5.2. Haftalık Dezenfeksiyon İşlemleri	32
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	38
MODÜL DEĞERLENDİRME	40
CEVAP ANAHTARLARI.....	42
KAYNAKÇA	43

AÇIKLAMALAR

KOD	541GI0071
ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL/MESLEK	Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni
MODÜLÜN ADI	Mikrobiyoloji Laboratuvarında Analiz Sonrası İşlemler
MODÜLÜN TANIMI	Mikrobiyolojik analiz sonrası mikrobiyolojik atıkların imha edilmesi; araç –gereçleri, ortamı dezenfekte etme işlemleriyle ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön Koşul Yoktur
YETERLİK	Mikrobiyoloji laboratuvarında analiz sonrası işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Mikrobiyolojik analiz sonrası mikrobiyolojik atıkların imha edilmesi; araç –gereçleri, ortamı dezenfekte etme işlemlerini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Mikrobiyolojik atıkları yok edebileceksiniz. 2. Araç –gereçleri, ortamı dezenfekte edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Teknoloji sınıfı, kütüphane, internet, kullanılmamış besi yerlerinde; kullanılmamış dilüsyon sıvıları, muhtelif ölçülerde şişeler, kullanılmış kontamine olmuş pipet, lam, lamel ve diğer araç – gereçler, çalışılan ortamdaki tezgah ve zemin, deterjanlı su, dezenfektan, % 4'lük formaldehit, alkol, kültürler, otoklav, dezenfektanlar, deterjan, su, saf su, çeker ocak, atık kapları, ısıya dayanıklı otoklav, torbaları, temizlik araçları.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak yazılı ve uygulamalı ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gıda mikrobiyolojisi laboratuvarı çalışmaları birbirini takip eden işlemler bütününden oluşur. Analizler sonrası yapılması gereken işlemler de bu çalışmanın bir parçasıdır. Bu işlemler laboratuvarın mikrobiyolojik anlamda yeni analizlere hazırlanması ve güvenliği açısından son derece önemlidir.

Analiz amaçlı ürettiğimiz mikroorganizmaları analiz bitiminde yok etmemiz gerekir. Bu mikroorganizmaların yok edilmemesi, çevreye ya da kanalizasyona karışması büyük felaketlere sebep olabilir.

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanılan araç gereçlerle ortamın temizliği ve dezenfeksiyonu da birçok açıdan son derece önemlidir.

Bu modülle mikrobiyoloji laboratuvarında analiz sonrası yapılması gereken işlemleri öğrenerek laboratuvarda düzenli ve güvenli bir çalışma ortamı sağlayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda aldığınız bilgilerle uygun ortam, araç-gereç ve ekipman sağlandığında mikrobiyolojik atıkları yok edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atıkların kendi içinde nasıl sınıflanabileceğini düşününüz ve araştırınız.
- Hangi atıkların kontrol altına alınmazsa çevreye ve insanlara zarar verebileceğini sebepleriyle birlikte düşününüz ve araştırınız.
- Mikrobiyoloji laboratuvarında kontrol altına alınması gereken atıklar var mıdır? Sebepleriyle araştırınız.
- Mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan kontamine (mikroorganizma bulaşmış) atıkların nasıl zararsız hale getirildiğini araştırınız.

1. MİKROBİYOLOJİK ATIKLARIN YOK EDİLMESİ

Analiz bitirildiği zaman en önemli uygulama kullanılmış malzemelerin sterilizasyonu ve atıkların imha edilmesidir. Burada amaç petri kutusu, erlen, tüp vb. materyalde bolca üremiş olan mikroorganizmaların gerek insan sağlığı gerek çevre sağlığı açısından sorun yaratmasını engellemek ve analizlerden arta kalan kullanılmayacak durumda olan malzemeleri imha etmektir.

Analizler sonrası artan malzemeler genellikle besiyerleri, besiyeri katkıları ve dilüsyon sıvılarıdır. Besi yerlerinden bazılarının hazırlandıkları gün kullanılma zorunluluğu varken, bazıları bir süre depolanabilir. Günlük kullanma zorunluluğu olanlardan hazırlanmış fakat kullanılmamış olan besiyerleri imha edilmelidir.

Mikrobiyolojik analizlerden kalan katkıların imhası da önemlidir. Günlük kullanılma zorunluluğu olan besiyeri(örneğin rambach agar) ve katkılardan kalan miktarlar saklanmaz imha edilir. Aynı şekilde eritildikten sonra kullanılan katkılardan kalan miktarlar da imha edilir, ertesi güne bırakılmaz. Sadece antibiyotik içeren katkıları sulandırıldıktan sonra uygun küçük miktarlar halinde dondurularak saklanabilirler. Bu şekilde depolanmış olan katkıları da eritildikten sonra tekrar dondurulmamalıdır, imha edilmelidir.

Bu konuda en doğru yaklaşım günlük kullanılması gereken besiyeri ve katkıların günlük ihtiyaç kadar hazırlamaktır.

Kullanma süresi dolmuş veya özelliğini kaybetmiş dilüsyon çözeltileri imha edilmelidir. Bu dilüsyon sıvıları imha edilirken direkt lavaboya dökülmez dezenfektanlı küvetlere boşaltılıp uygun süre bekletildikten sonra lavaboya dökülür.

Sterilize edilmiş dilüsyon sıvıları açılıp kullanıldıktan sonra kalan kısım tekrar sterilize edilmez. Bu nedenle ihtiyaca uygun miktarlarda sterilize edilmelidir. Küçük miktarlarda sterilize edilmesi daha sağlıklı olur.



Resim 1.1: Kontamine laboratuvar araçları

Mikrobiyoloji laboratuvarında kontamine (mikroorganizma bulaşmış) olmuş araçların ve atıkların (kullanılmış besiyerleri vb.) sterilize edilmesi, son derece önemli bir işlemdir. Sterilizasyon, basit olarak bir materyaldeki her türlü mikroorganizmanın uzaklaştırılması, materyalin tümüyle mikroorganizmalardan arınmış hale getirilmesi olarak tanımlanabilir.

Öncelikle analizde kullanılacak tüm malzemenin (analiz sonunda) sterilize edilmesi gerekir. Aksi halde kullanılacak materyalden gelen mikroorganizmalar sanki analiz edilen örnekten gelmiş gibi sahte (false) pozitif sonuçlara neden olabilirler.

Kullanılmış malzemenin mutlaka sterilize edildikten sonra yıkanması ve/veya çöpe atılması gereklidir. Bu kural patojenlerin etrafa yayılmasını engellemek ve kanalizasyona verilen canlı mikroorganizmaların doğal dengeleri bozmaması açısından önemlidir.

Bu modülde mikrobiyolojik analizler sonrasında en çok kullanılan iki yöntem üzerinde durulacaktır. Bunlardan birincisi otoklavda sterilizasyon diğeri ise kimyasal maddelerle sterilizasyondur.

1.1. Otoklavda Sterilizasyon

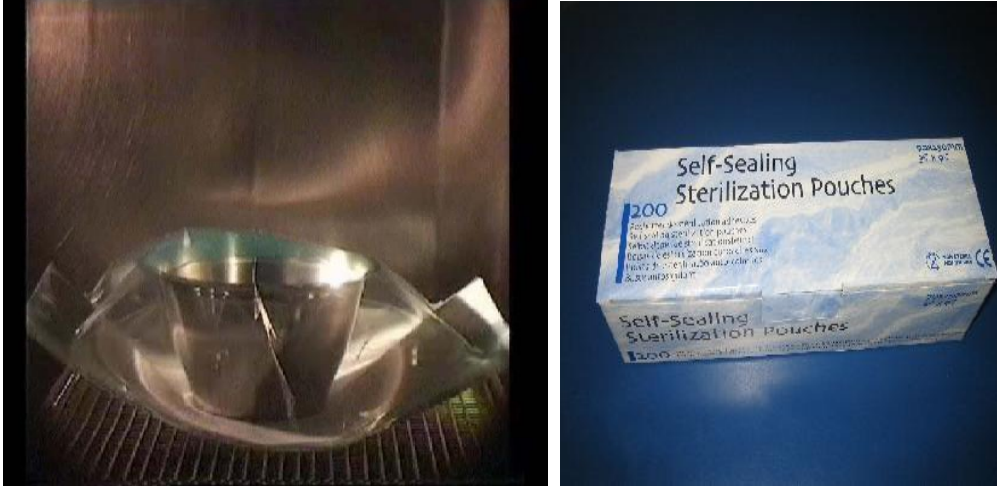


Resim 1. 2: Otoklavın açık ve kapalı görüntüsü

Mikrobiyolojik analizler sonrası, otoklavı kullanmada dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- Basıncı buhar ile sterilizasyon kolay uygulanması, ucuz ve güvenilir bir yöntem olması nedeni ile mikrobiyoloji laboratuvarlarında sterilizasyon ünitesinde çok sık kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle ısıya dayanıklı plastik malzemeler, atılacak olan kültürler, kontamine materyaller, vb. steril edilirler.
- 121 oC'de, 1 atmosfer basınç altında, içerisine konan malzemenin büyüklüğüne bağlı olarak 30-40 dakika veya 123 oC'de, 1 atmosfer basınç altında, sterilizasyon uygulanır. Sterilizasyonda ısı yükseldikçe süre kısalır.
- Yıkama öncesi sterilizasyon, mikrobiyolojik analizlerde en önemli hususlardan birisidir. Bu aşamada uygulanan otoklavlama işlemi standart besiyeri sterilizasyonundan daha yüksektir. Bunun nedeni, çok yoğun sayıda mikroorganizma olmasıdır.
- Patojen bakteri olduğundan endişe edilen ve patojen tehlikesi olmasa bile bozulmuş gıdaların analizinde kullanılan istisnasız tüm malzemeler, sterilize edilip, daha sonra yıkanmalıdır.
- İçinde mikroorganizma gelişmesi olmuş tüm kültürler mikroorganizmanın patojen, saprofit, yararlı olduğuna bakılmaksızın otoklavlandıktan sonra yıkanır.

- Plastik petripler, pipetler ve damlalık gibi bir kullanımlık malzemeler atılmadan önce otoklavlanabilir, plastik torbalarda sterilize edilmelidir.



Resim 1.3: Otoklava dayanıklı torba içinde sterilize edilen laboratuvar aracı ve otoklav torbaları

- Çalışmalarda bir defa kullanıldıktan sonra atılan malzemeler varsa bu malzemeler paslanmaz çelik kova gibi uygun bir kaptaki ısıya dayanıklı plastik bir torba içinde toplanarak sterilize edildikten sonra çöp poşetlerinde toplanarak atılır.
- Tekrar kullanılacak malzemeler çelik kova gibi uygun bir kap içinde toplanarak önce steril edilir daha sonra yıkanarak saklanır. Bu malzemelerin analizlerde kullanılmadan önce tekrar steril edilmesi gerekmektedir.
- Sterilizasyondan sonra kaplar içinde bulunan besiyeri gibi materyaller plastik bir torbaya konarak ağzı sıkıca bağlanmalı ve atılmalıdır.
- Çalışmalar sırasında kullanılan öze gibi aletler, yerine konmadan önce alevde tutularak kızıl derecede yakıldıktan sonra yerine konmalıdır.
- Mikroorganizmalarla bulaşık kimyasal maddeler otoklavda steril edildikten sonra kimyasal atık olarak uzaklaştırılmalıdır.
- Otoklav normundaki yükseklik ve daha önemli olarak laboratuvar kuralları çerçevesinde yıkama öncesi sterilize edilecek malzeme ile hazırlanan besiyerlerinin sterilizasyonu aynı otoklavlama işleminde yapılmaz. İdeal olarak bu amaçla 2 ayrı otoklav kullanılmalıdır.

Ancak burada dikkate alınması gereken konu, otoklav eskidiği için yeni bir otoklav alındığında eski otoklav, yıkama öncesi sterilizasyon için ayrılmamalıdır. Eski otoklavın bu amaçla kullanılması durumunda, yıkamadan sorumlu personelin sağlığını ciddi bir şekilde riske sokacağı unutulmamalıdır.

Otoklavın Çalıştırılması

- Otoklavda steril edilecek analiz sonrası malzemeler otoklava dayanıklı poşetlere konduktan ve sıvı maddelerin ağızları tıkaçla kapatıldıktan sonra, otoklav içerisinde aralarından buhar geçecek şekilde gevşek olarak yerleştirilirler.
- Otoklava malzemeler yerleştirilirken delikli tel sepetlere konulmalıdır. Delikli sepet kullanılmadığı zaman sterilizasyon gerçekleşmez. Sepet buhar dolaşımını engellemeyecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Daha sonra otoklavın kapağı sıkıca kapatılır.
- Su seviyesi kontrol edilir, eksikse tamamlanır.
- Isı ve basınç göstergeleri ayarlandıktan sonra, açma kapama düğmesi açılarak otoklav çalıştırılır.
- Rezistanslar sayesinde otoklav içindeki su ısınmaya başlar.
- Bir süre sonra suyun kaynamasına bağlı olarak buhar çıkmaya başlar.
- Otoklavın buhar vanasından önce hava, sonra hava ile karışık buhar, daha sonrada tam buhar çıkmaya başlar.
- Ayarlanan ısı ve basınca ulaştığında termostat sayesinde rezistanslar devre dışı kalır.
- Isı ve basınç düştükçe tekrar devreye girer.
- Bu aşamadan itibaren sterilizasyon süresi hesaplanır.
- Normalde mikrobiyolojik atıklar için 121 °C'de 30 dakika veya 123 °C'de 20 dakika süre yeterlidir. Fakat steril edilen malzeme büyükse bu süre daha uzun tutulur. Çünkü ısı maddenin iç kısmına daha geç ulaşır.
- Sterilizasyon süresi sonunda otoklavın açma kapama düğmesi kapatılır.
- Basınç sıfıra düşüncüye kadar otoklav açılmaz. Aksi takdirde kaplardaki sıvı kaynatarak tıkaçları dışarı fırlatırlar.
- Basınç sıfıra düştüğü zaman kapağın açılması gecikirse, su buharı yoğunlaşarak sıvılaşacağı için, otoklav içinde vakum oluşarak yine sıvıların kaynamasına yol açar.

1.2. Kimyasallarla Sterilizasyon

Sterilize amacıyla kullanılan kimyasal maddeler, mikroorganizmaların sitoplazmik zar işlevlerini bozarak, enzim aktivitelerini ve proteinlerini denatüre ederek mikroorganizmaları öldürürler.

Mikrobiyoloji laboratuvarında analiz sonrası sterilize işleminde otoklav sterilizasyonu tercih edilmekle birlikte bazen ısı ve nemden etkilenen dayanıksız laboratuvar malzemeleri kimyasal yolla sterilize edilirler.

Kimyasallarla Sterilizasyonun dezavantajları şunlardır:

- Laboratuvar personelinin bu kimyasal maddelere -mesleki- temas etmesi
- Büyük bir laboratuvar için çok önemli miktarlarda tüketilen ve atık olarak doğaya dönen bu maddelerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri.

Kimyasal sterilizasyon çeşitleri:

Sıvı ortama kimyasal maddeler eklenerek yapılan sterilizasyon ve gazlarla yapılan sterilizasyon olmak üzere iki yöntemle yapılır.

- **Sıvı ortama kimyasal maddeler eklenerek yapılan sterilizasyon yöntemleri şunlardır:**
 - **Timol ile Sterilizasyon:** Yüksek ısıda bozulan sıvıların steril edilmesinde kullanılır. Sıvı maddeler içerisine % 1 oranında timol konularak yapılır.
Timol ilave edilen sıvı bir gece oda ısısında bekletilir. Bu süre içinde hem bakteriler ölürler, hem de timol buharlaşarak, zararlı etkisi ortadan kalkar.
 - **Kloroform ile Sterilizasyon:** Sıvı maddeler içerisine % 7. 5 oranında kloroform ilave edilir. Ara sıra çalkalanarak bir gece bekletilir. Bu süre içerisinde ortamdaki mikroplar ölürler. Daha sonra hafifçe ısıtılıp, çalkalanarak kloroformun etkisi uzaklaştırılır.
 - **Gluteraldehit ile sterilizasyon:** Pratikte %70 izopropil alkoldeki %2 gluteraldehit eriyiği kullanılır. Bu karışım 10 saat süreyle uygulandığında bakteri sporlarını da ortadan kaldırarak sterilizasyon sağladığı kabul edilir. 3- 5 dakikalık uygulamaları dezenfeksiyon amacıyla kullanılır. Hazırlanan solüsyon 15 gün süre ile etkinliğini korumaktadır.
 - **Formaldehit ile sterilizasyon:** %70 'lik alkolde %8 formaldehit 18 saat süreyle uygulandığında sterilizasyon sağlamaktadır.
 - **Hidrojen peroksit ile sterilizasyon:** %6 -25 stabilize hidrojen peroksit 6 saat süreyle uygulandığında sporlar üzerine öldürücü etki göstermektedir.
- **Gazlar ile yapılan sterilizasyon:** Bunlar daha çok hastanede ve hastane laboratuvarlarında kullanılan sterilizasyon yöntemleridir. Çünkü bu ortamlarda yüksek ısıya dayanıksız kontamine olmuş çok sayıda araç-gereç mevcuttur. Bu amaçla yapılmış özel araçlarda etilen oksit, hidrojen peroksit veya formaldehit kullanılarak sterilizasyon gerçekleştirilir.

1.3. Kaplardaki Atıkların Boşaltılması

Otoklavda sterilize edilmiş kaplar otoklav açıldıktan sonra çıkarılır. İçinde atık olmayan kaplar direkt yıkanmaya gönderilir. İçinde atık bulunan kapların(petri kabı, numune kabı vb.)içleri eldiven kullanılarak sağlam bir torbaya boşaltılır. Torbaların ağzı sıkı bir şekilde bağlanır. Kullanılan eldivenler tek kullanımlık ise bunlar da en son torbaya ters

ıkarılarak atılır. Daha sonra tekrar kullanılacaksa uygun bir dezenfektanla temizlenir. İşlem bittikten sonra aynı Şekilde eller de uygun bir dezenfektanla temizlenmelidir.

1.4. Kapların Yıkaması

Otoklavda sterilize edilen ve içindeki maddelerden arındırılan araçlar bu aşamadan sonra yıkamaya alınırlar. Yıkama elde yapılabileceği gibi makinelerde de yapılabilir. Temizleme işlemi; mekanik temizleme, ultrasonik temizleme ve manuel (elde) temizleme olmak üzere 3 yöntemle yapılır.

- **Mekanik Temizleme:** Mekanik temizlemede laboratuvarlar için yapılmış yıkama makinelerinden yararlanılır. Bu makineler ihtiyaca göre farklı ebatlarda ve modellerde tercih edilebilir. Makinelerin içinde kullanılan özel raflar sayesinde laboratuvar araçları kolaylıkla makineye yerleştirilir.

Mekanik temizlemede suyun ısısı ve kullanılan deterjan tipi üretici firmanın talimatlarına göre dikkatlice seçilmelidir.

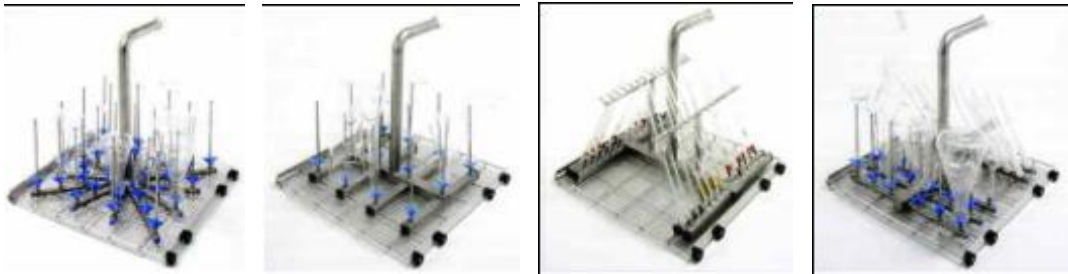
Temizleme amacıyla makineler kullanıldığında; temizlenecek araçlar, makine içerisinde birbirine değmemesine dikkat edilerek yerleştirilir ve yıkama işlemine geçilir



Resim 1.4: Laboratuvar araçları için yıkama makineleri



Resim 1.5: Laboratuvar araçlarını yıkamada kullanılan makine ve raflarını taşımada kullanılan araba



Resim 2. 7: Makine içi yıkama rafları

Küçük laboratuvarlar ev tipi bulaşık makineleri de kullanabilmektedir.



Resim 1. 6: Küçük laboratuvarlar için kullanılabilen ev tipi yıkama makineleri

- **Ultrasonik Temizleme:** Su ısıtıldığında, normal şartlar (1 atm basınçta) altında 100°C’de kaynar ve gaz (su buharı haline geçer) basıncın düşmesi ile doğru orantılı olarak suyun kaynama sıcaklığı da düşer. Bunun anlamı, basıncın yeteri kadar düşmesi durumunda suyun oda sıcaklığında bile kaynayacağıdır. Bu olaya hidrodinamikte, soğuk kaynama anlamına gelen **kavitasyon** denir ve ultrasonik temizleme teknolojisinde bu etkiden faydalanılır. Yıkacak malzemeye göre çok farklı boyutlarda olanları mevcuttur (sadece pipet vb. yıkamak için olanından büyük hacimli olanlarına kadar).

Temizlenecek olan araçlar delikli küvet, tel sepet gibi uygun kaplar içerisine yerleştirilir ve birbirine değmemesine dikkat edilir. Bunlar ultrasonik temizlemenin uygulanacağı kabın içerisine konulu, üretici firmanın önermiş olduğu solüsyon ilave edilir ve 3 dakika boyunca en az 35 KHz sıklıktaki ultrasonik dalgalar gönderilerek aletlerin temizliği sağlanır.



Resim 1.7: Ultrasonik temizleme makinesi



Resim 1.8: Pipet vb. yıkama amaçlı üretilmiş ultrasonik yıkama cihazları

- **Elde Yıkama:** Otoklavdan çıkarılan laboratuvar araçları içindeki atıklar boşaltıldıktan sonra yıkamaya alınırlar. Yıkama için makine kullanılmayacaksa bunlar dikkatlice elde yıkanmalı ve durulanmalıdır.

Elde yıkamada, su, yeterince büyük ve derin en az iki yıkama teknesi, ısıya dayanıklı küçük fırçalar, aşındırıcı olmayan temizlik bezleri (hafif dereceli naylon) ve uygun nitelikteki deterjanlar gerekmektedir.

Yıkama teknesi, yaklaşık 45 °C su ile doldurulur ve önerilen konsantrasyonda bir deterjan eklenir. Elde yıkama işleminde, alkali deterjanlar, artıkların uzaklaştırılmasında daha etkili olduğu için tercih edilmelidir. Bu deterjanlar, az köpüren, biyolojik çözünürlüğü olan, deterjan artığı bırakmayan düşük alkali pH'li, tercihen sıvı, toksik ve aşındırıcı olmayan nitelikte olmalıdır. Temizleyici ajanlar, parfüm, yüksek oranlarda klor, yağlı sabun, gliserin, lanolin, optik parlaticılar içermemelidir.

Fırça gibi gereçler her temizleme işleminden sonra temizlenmeli ve ısı ile dezenfekte edilmelidir.

İnatçı kirler, temizlik bezi kullanılarak uzaklaştırılır.

Parçalarına ayrılabilen laboratuvar araçları parçalarına ayrılarak yıkanır. Yıkanacak bütün araçlar fırçalanır ve bütün yüzeyleri dikkatlice yıkanır.

Yıkama ve durulama işlemlerinden sonra malzeme üzerinde gözle görülür kir, deterjan ve herhangi bir kimyasal artık kalmamalıdır. Temizlik işlemi tamamlandıktan sonra ılık su ile durulanır ve kurutma kabini içinde kurutulur. Bu işlemler sırasında su geçirmeyen giysi ve eldiven kullanımı gibi genel korunma önlemlerine uyulmalıdır.

Elde yıkayarak temizleme yönteminde dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- Temizleme işleminde kullanılacak suyun kalitesi iyi olmalı, sertliği haftada bir kontrol edilmelidir. Bütün yıkama evrelerinde, yumuşak, filtre edilmiş, demineralize (minerallerinden ayrılmış) su kullanılmalıdır. Eğer mümkün değilse en azından son durulamada demineralize veya saf su kullanılmalıdır. Yumuşatılmış su kullanımı deterjan kalitesini artırır ve durulamayı kolaylaştırır.
- Su, fırça ve sabunla yıkandıktan sonra damıtık su ile çalkalanmalı ve baş aşağı kurumaya bırakılmalıdır.
- Kirletici madde cam yüzeyinde kurumuş ise malzeme su dolu bir kaba batırılarak, kirin yumuşatılması için bir süre bekletilmelidir. Kirletici madde suda çözünmüyorsa veya su ile yeterince temizlenemiyorsa, uygun temizleyici kimyasal madde seçilerek önce bu malzeme ile yıkanır, sonra bol su ile durulanır.
- Yağlı pipetleri yıkama çözeltilisine koymadan önce normal deterjanlı suyla kaynatmak gerekir. Bu şekilde kirliliklerinin bir bölümü gider. Yağlı pipetler için bir başka yıkama çözeltilisi; 50 ml. saf su içine ısınmamasına dikkat ederek yavaş yavaş 50 gram teknik KOH ilave edilmesi ve eritilip, daha sonra üzerine 900 ml. teknik etil alkol eklenmesi ile hazırlanır. Yağlı cam malzemeler herhangi bir işlem uygulanmadan hazırlanmış bu çözeltide bekletilir. Daha sonra yıkama işlemi uygulanır.
- Laboratuvara yeni alınmış cam malzemeler ilk kullanıma alındıklarında temiz görünebilirler. Buna rağmen bu malzemeler su ile yıkanarak sterilizasyon işlemine hazır hale getirilmelidir. Yıkandıktan sterilize edilmesi durumunda hem mikroorganizma yükü fazla olur hem de malzemelerin üzerinde lekeler oluşabilir.
- Eğer kap yıkandığı halde lekeli ise sulu hidroklorik asit ile iyice çalkalanıp yine yıkanmalıdır.
- Sudaki ağır metal iyonları (demir, bakır, manganez) rengi bozabilir ve oksidasyon neticesi renklenme (kahverengi, mavi ve gökkuşağı renkleri) gibi lekeler yaratabilir. Bunlar aslında korozyon değildir. Bu lekeler asetik asit, fosforik asit ve sitrik asitle ovulduğunda çoğunlukla yok edilebilmektedir.
- Cam malzemeden, özellikle pipetlerden deterjan ile çıkmayan organik kalıntılar sülfirik, kromik, nitrik asit gibi kuvvetli oksitleyici asitlerle temizlenebilir.

- Cam malzemelerde kalan, çözünmesi zor olan kalıntıları temizlemek için için ayrıca istenilirse yıkama çözeltisi hazırlanabilir. Bu çözelti için 5 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ veya $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5 mL saf suda çözülür, yavaşça 100 mL derişik sülfürik asit katılır. Cam kapaklı bir şişeye alınarak karışım yaklaşık 40 gün saklanır. Bu çözelti başta turuncu renktedir. Uzun süre aynı çözelti kullanılabilir. Eğer rengi yeşile dönerse çözeltinin bozulduğu anlaşılır ve yenisi hazırlanır. Bu çözelti kanserojen olduğu için yukarda anlatılan alkol + KOH çözeltisi cam malzemelerin temizliğinde tercih edilmelidir.

1.5. Kapların Durulanması

Yıkamadan sonra iyi bir durulama son derece önemlidir. Durulama mümkünse saf suyla ya da yumuşak suyla yapılmalı bu da mümkün değilse son durulama saf suyla olmalıdır.

Cam malzemede kalabilecek deterjan kalıntıları yapılacak analizlerde mikroorganizma gelişmesini engelleyebilir. Cam malzemeler henüz ıslak iken üzerlerine %0,04 bromtimol mavisi damlatılarak test edilir. Eğer koyu yeşilden açık maviye renk oluşmaz ise deterjan kalmamış demektir. Renk oluşması deterjan kaldığını gösterir. Bu durumda laboratuvar araçları tekrar çalkalanıp, test edilmelidir.

1.6. Kapların Saf Sudan Geçirilmesi

Cam malzemeler en son birkaç kez içten ve dıştan saf suyla durulanmalıdır. Son durulama mutlaka damıtık ya da deiyonize (minerallerinden arınmış) su ile yapılmalıdır. Bu işlem araçlar üzerindeki su lekelerini önlemede önemlidir. Bu lekeler analiz sonuçlarının yanlış çıkmasına sebep olabilir.

Kurutma: Kurutma işlemi tekrar kontaminasyon riskini azaltır. Aletlerin nemli kalması sterilizasyon seyrini olumsuz etkiler. Yıkanmış araçların üstünde ve dibinde kalan suya havadan mikroorganizma bulaşabilir. Kurutma işlemi yaparken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

- Kurutma işlemi için mümkünse 65- 75 °C ısı sağlayan kurutma kabinleri kullanılabilir.
- Kurutma kabini yoksa ve yıkanmış kabı süratle kurutmak gerekiyorsa iyice temizleyip damıtık su ile çalkaladıktan sonra biraz saf ispirto ile çalkalayıp kurutmaya bırakılabilir. Çünkü ispirto uçucu bir madde olduğundan kuruma işlemi kısa sürer.
- Kurutma için acil durumlarda etüvden yararlanılabilir.
- Elle kurulama yapılabilir. Bu şekilde yapılacak kurulama işleminde tüysüz materyal kullanılmalıdır.
- Durulama suyunun dipte toplanıp kurumasına izin vermemek için durulanan cam malzemeler ters durumda süzölmeye bırakılmalıdır.

-
- Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan özeler bunzen alevinde kor hale gelinceye kadar yakılarak sterilize edilir. Spatül vb. malzeme etanolden geçirildikten sonra alevde yakılır.


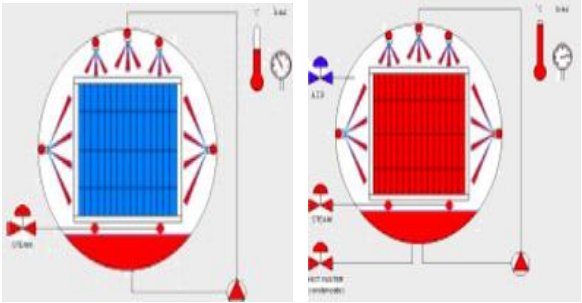
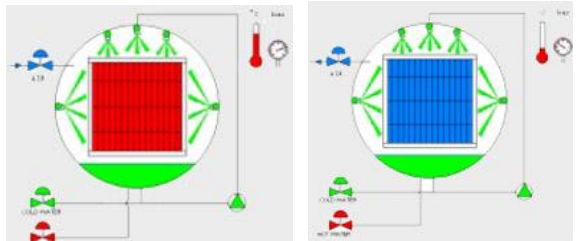
1.7. Mikrobiyolojik Atıkların İmha Edilmesi

Mikrobiyolojik atıklar analiz sırasında veya sonunda oluşan kontamine materyallerdir. Bunlar ekim yapılmış besiyerleri, dilüsyon sıvıları vb. materyallerdir. Bu materyaller analiz sonrasında mikrobiyolojik anlamda kirli oldukları için biyolojik atık kabul edilirler. Laboratuvarında bunların sterilizasyonla mikroorganizmalardan arındırılması bu atıkları biyolojik atık grubundan çıkarır. Bu atıklar bu aşamadan sonra dayanıklı bir çöp poşetine konarak atılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Laboratuvarda analiz sonrası oluşan mikrobiyolojik atıkları otoklavda imha etmek ve otoklavdan çıkan araçların içini uygun şekilde boşaltarak yıkamak için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kullanılmış araç ve gereçleri sterilizasyona hazır hale getiriniz.</p>  	<ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli koruyucu malzemelerinizi giyiniz.➤ Çalışma ortamını temizleyiniz.➤ Tek kullanımlık kontamine araçları ısıya dayanıklı torbalara koyunuz.➤ Petrileri petri kabıyla otoklava yerleştiriniz.➤ Dikkatli ve titiz çalışınız.
<p>➤ Progamdan su seviye göstergesine bakınız, minimumda ise damıtık suyla su seviye göstergesine kadar suyu tamamlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Gözlemci olunuz.➤ Sorumluluklarınızı tam olarak yerine getiriniz.

<p>➤ Sterilize edilecek kullanılmış araç ve gereçleri özelliğine uygun olarak sepet içinde otoklava yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Malzemeyi yerleştirirken buharın serbestçe dolaşımına engel olmamasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Otoklavı devreye alınız.</p>	<p>➤ Otoklavın vidalarını karşılıklı olarak eşit şekilde çeviriniz. ➤ Otoklavı talimatlarına uygun olarak çalıştırınız.</p>
<p>➤ Otoklavın havasını boşaltınız.</p>	<p>➤ Otoklavda bulunan havayı boşaltınız. Ortamda hava kalmamasına dikkat ediniz. ➤ Hava kalırsa, istenen sıcaklık derecesine ulaşamaz.</p>
<p>➤ Sıcaklık 123° C'ye ulaşınca 20 dakika süre tutunuz(veya 121°C 30 dakika).</p> 	<p>➤ Termometre 90° C'yi gösterince, buhar çıkış vanası çok az buhar çıkışına izin verilecek şekilde kapatınız. ➤ Temizlik kurallarına uyunuz ➤ Ayarlanmış sıcaklık derecesine ulaşıldığında alet otomat yapar. Bu noktadan itibaren süre tutunuz. ➤ Steril edilen malzeme büyükse bu süreyi daha uzun tutunuz. ➤ Sorumluluklarınızı tam olarak yerine getiriniz.</p>
<p>➤ Süre sonunda otoklavı devreden çıkararak basıncın düşmesini bekleyiniz.</p> 	<p>➤ Süre dolunca otoklavı devreden çıkarınız. ➤ Monometre göstergesinin “ 0 “a inmesini bekleyiniz. ➤ Eğer otoklavda otomatik bir hava boşaltma sistemi yoksa buhar çıkış vanasını açık tutunuz. ➤ Dikkatli çalışınız.</p>

- Otoklavın kapağı açınız ve sterilize edilmiş materyali dışarı alınız.



- Soğutulma tamamlandıktan sonra kapağı açarak kısa süre bekleyiniz.
- Sterilize edilmiş materyali dışarı alınız.
- Uygun çalışma ortamı sağlayınız.
- Ortamı düzenleyiniz.
- Otoklavlama işleminden sonra yıkama işlemi olduğunu unutmayınız.
-

- Çöp kovasının içine atık poşet yayınız.



- Temiz eldivenle çalışınız.
- Çöp kovasının içine temiz poşet yayınız.

- Cam kapların içindeki atıkları boşaltınız.



- Petrilerin içindeki katı atıkları boşaltınız.
- Tüplerin içindeki sıvı atıkları boşaltınız.
- Sterilizasyondan geçirilmiş şahit numunelerin kabı kullanılacaksa içeri boşaltınız. Tek kullanımlık kapta olanları kabıyla birlikte atınız.
- Tek kullanımlık damlalık, petri gibi araçları sterilize edildiği torbayla birlikte direkt atınız

- Çöp torbasının ağzını sıkıca bağlayarak atınız.



- Torbayı sıkıca bağlayınız.
- Çöplerin toplandığı noktaya bırakınız.
- Çöp kovası kirlendiyse dezenfekte ediniz.

- Yıkama küvetlerini hazırlayınız.






- Suya korumalı önlük giyiniz.
- Eldiven giyiniz.
- Ortamı hazırlayınız yaklaşık 45 °C ısıda suyla dolu iki küvet hazırlayınız
- Yıkama küvetine deterjan ilave ediniz.

- Araçları deterjanlı suda fırçalayarak yıkayıp durulayınız.



- Mümkünse yıkama ve durulama suyunun saf su veya demineralize(minerallerinden arınmış) su olmasına özen gösteriniz.
- Unutmayınız! Saf su veya demineralize su deterjanın etkinliğini artırır, mineral kalıntılarını engeller.
- Cam araçları uygun bir fırçayla kalıntılar temizleninceye kadar fırçalayınız.
- Çıkmayan lekeleri temizleme çözümlerinden biriyle yıkayınız.
- Yıkanan araçların durulama küvetinde durulanmasını sağlayınız.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeterli durulama yapılmadığını düşünürseniz durulama işlemini birkaç kez tekrarlayınız
<p>➤ Deterjan kalıntısı kalıp kalmadığını test ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deterjanı önerilen miktarda ilave ediniz ➤ Deterjanı ölçüden az koymanız yeterli temizlik sağlamaz. Fazla koymanız deterjan kalıntılarına sebep olur. ➤ Cam malzemeler henüz ıslakken üzerine %0,04'lük bromtimol mavisi damlatınız . ➤ Koyu yeşilden açık maviye renk oluşup-oluşmadığını gözlemleyiniz. ➤ Unutmayınız renk oluşması deterjan kaldığının göstergesidir. ➤ Eğer renk oluşursa tekrar durulayınız. ➤ Deterjan kalıntısı analiz sonuçlarının hatalı çıkmasına neden olur.
<p>➤ Kapları saf sudan geçiriniz.(son durulama)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayrı bir küvete saf su doldurunuz. ➤ Durulanmış bütün araçları içten ve dıştan saf sudan geçiriniz. ➤ Son durulamanın mutlaka saf suyla yapılması gerektiğini hatırlayınız. ➤ Mineral kalıntılarının, analiz sonuçlarının hatalı çıkmasına neden olabileceğini aklınızdan çıkarmayınız.

<p>➤ Kapların kurutulması işlemini gerçekleştiriniz.</p> 	<p>➤ Saf sudan geçirilmiş kapları laboratuvar imkânlarına göre uygun şekilde kurutunuz.</p>
<p>➤ Yıkamada kullanılan araçların temizliğini ve düzenini sağlayınız.</p>	<p>➤ Yıkamada kullanılan (firça, küvet vb.)araçlar yıkanarak bol suyla durulanır ve kuruyacak şekilde bırakılır.</p> <p>➤ Firçaların uygun şekilde asılması çabuk kurumasını sağlar.</p> <p>➤ Önlüğünüzü çıkarınız.</p> <p>➤ Eldivenlerinizi iyice durulayarak kurumaya bırakınız.</p> <p>➤ Ortamı düzenleyiniz.</p> <p>➤ Ellerinizi bol suyla sabunlayarak yıkayınız.</p> <p>➤ Önlüğünüzü asınız.</p>

MİKROORGANİZMALARLA ÇALIŞTIĞINIZDA, KULLANDIĞINIZ BÜTÜN MALZEMELERİ STERİL ETMEDEN YIKAMAYINIZ YA DA ÇÖPE ATMAYINIZ.

UYGULAMALI TEST

Laboratuvarında analiz sonrası oluşan mikrobiyolojik atıkları otoklavda imha ediniz. Otoklavı uygun şekilde boşaltarak yıkayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Kullanılmış araç ve gereçleri sterilizasyona hazır hale getirdiniz mi?		
3. Programdan su seviye göstergesine baktınız mı?		
4. Su seviyesi minimumda ise damıtık suyla su seviye göstergesine kadar suyu tamamladınız mı?		
5. Sterilize edilecek kullanılmış araç ve gereçleri özelliğine uygun olarak sepet içinde otoklava yerleştirdiniz mi?		
6. Otoklavın havasını boşalttınız mı?		
7. Sıcaklık 123° C'ye ulaşınca 20 dakika süre tuttunuz mu?		
8. Süre sonunda otoklavı devreden çıkararak basıncın düşmesini beklediniz mi?		
9. Otoklavın kapağını açarak sterilize edilmiş materyali dışarı aldınız mı?		
10. Uygun çalışma ortamı sağladınız mı?		
11. Çöp kovasının içine atık poşeti kaydınız mı?		
12. Cam kapların içindeki atıkları boşalttınız mı?		
13. Çöp torbasının ağzını sıkıca bağlayarak attınız mı?		
14. Yıkama işlemi için kişisel hazırlık yaptınız mı?		
15. Yıkama küvetlerini hazırladınız mı?		
16. Yıkama küvetine deterjan ilave ettiniz mi?		
17. Araçları deterjanlı suda fırçalayarak yıkayıp duruladınız mı?		
18. Kapları saf sudan geçirdiniz mi(son durulama)?		
19. Kapların kurutulması işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
20. Yıkamada kullanılan araçların temizliğini ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kimyasallarla sterilizasyonun mekanizması; mikroorganizmaların
..... işlevlerini bozmaları, proteinlerietmeleri,
..... aktivitelerini bozmalarıdır.
A) Hormonal aktivite, denatüre, kimyasal
B) Stoplazmik zar,Dehidre,hormonal
C) Sitoplazmik zar, denatüre, enzim
D) Hormonal aktivite, Dehidre, enzim
2. Cam malzemelerin üzerinde deterjan kalıntısı olup-olmadığı, cam malzemeler, henüz ıslakken üzerlerine damlatılarak tespit edilir.
A) %0,04'lük bromtimol mavisi
B) %4'lük bromtimol mavisi
C) % 0,4'lük bromtimol
D) % 0,004'lük bromtimol mavisi

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

3. Otoklavda sterilizasyonla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?
A) Isı ve süre içine konan malzemelerin büyüklüğüne bağlı olarak değişir.
B) Mikrobiyolojik analiz sonrası uygulanan sterilizasyonda ısı ve süre daha fazladır.
C) Isı ne kadar yüksekse sürenin de aynı oranda uzatılması gerekir.
D) Bu yöntemle ısıya dayanıklı kontamine materyaller steril edilirler.
4. Kimyasal madde kullanılarak yapılan sterilizasyonla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) % 95 lik alkolde %1'lik formaldehit 18 saat süreyle uygulanır.
B) %6 -25 stabilize hidrojen peroksit 6 saat süreyle uygulanır.
C) Sıvı maddeler içerisine % 1 oranında timol konularak yapılır.
D) %70 izopropil alkoldeki %2 glutraldehit eriyiği kullanılır.
5. Laboratuvar araçlarının yıkanması ile ilgili olarak yanlış olan ifade aşağıdakilerden hangisidir?
A) Mümkünse yıkama işleminin tüm aşamalarında saf su veya demineralize su kullanılmalıdır.
B) Yıkamada kullanılan saf su veya demineralize su deterjanın etkinliğini azaltır.
C) Deterjan kalıntısı analizlerde mikroorganizma üremesini engelleyebilir.
D) Sudaki mineral kalıntıları analiz sonucu olumsuz etkileyebilir.

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

6. () Hidrojen peroksitin buharı çok sporositir.
7. () Sterilize edilmemiş kontamine atıklar biyolojik atık grubuna dahildir.
8. () Pipetlerden deterjan ile çıkmayan organik kalıntılar ovucu tozlarla temizlenmelidir.
9. () Yıkanmış araçların üstünde ve dibinde kalan suya havadan mikroorganizma bulaşabilir.
10. () Yıkanmış araçlara bromtimol mavisi damlatıldığında renk oluşmaması deterjan kaldığının göstergesidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda aldığımız bilgilerle uygun ortam, araç-gereç ve ekipman sağlandığında çalışma sonrası dezenfeksiyon işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Dezenfeksiyonla sterilizasyon arasındaki farkı araştırınız.
- Çevrenizdeki laboratuarlarda dezenfeksiyon amacıyla neler yapılıyor? Araştırınız.
- Evlerinizde dezenfeksiyon yöntemi nerelerde kullanılıyor? Araştırınız.
- Gözlem ve araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ÇALIŞMA SONRASI, ARAÇ-GEREÇLERİ VE ORTAMI DEZENFEKTE ETME

2.1. Dezenfeksiyonun Tanımı ve Önemi

Temizlik, malzeme ve yüzeylerin deterjan ve enzimatik ürünlerle silinerek ve/veya yıkanarak kirlerden (organik ve inorganik materyaller) arındırılmasıdır.

Dezenfeksiyon, cansız yüzeyler üzerindeki tüm patojen mikroorganizmaların spor formları hariç yok edilmesidir.

Dezenfektan, sadece cansız yüzeylerin dezenfeksiyonu amacıyla kullanılan kimyasal maddelere verilen addır.

Dezenfektanlar mikroorganizmaların hücre zarı işlevini bozarak, hücre proteinlerini denatüre ederek, enzimlerin aktivitesini bozarak ve nükleik asitlerini etkileyerek onları öldürür ya da üremesini durdurur.

Mikroorganizmaların öldürülmesinin nedenleri ve yararları şu şekilde özetlenebilir:

- Besi yerlerini ve diğer ortamları mikroplardan arınmış hale getirmek.
- Saf kültürlerin elde edilmesini sağlamak ve bunların kontaminasyonlarına engel olmak.
- Malzeme ve aletlerin, mikroorganizmalara bulaşmasını önlemek
- Hastalık etkenlerinin etrafa yayılmasına ve bulaşmasına engel olmak

Unutulmamalıdır ki, mikrobiyoloji laboratuvarları analiz amaçlı da olsa mikroorganizmaların üretildiği yerlerdir. Bu nedenle analiz sonrası, ortamdaki bütün risk faktörleri ortadan kaldırılmalıdır.

2.2. Dezenfektan Maddeler

Dezenfeksiyonda kullanılan başlıca kimyasal maddeler; asitler, alkaliler, halojenler, ağır metaller, kuarter amonyum bileşikler, fenolik bileşikler, aldehitler, ketonlar, alkoller, aminler ve peroksitlerdir. Aşağıda, kimyasal sterilizasyon ve dezenfeksiyon amacıyla laboratuvarlarda yaygın olarak kullanılan kimyasal maddeler hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Alkoller: % 70 konsantrasyonlu etil alkol veya izopropil alkol genellikle yüzeylerin sterilizasyonu için kullanılır. Dezenfektan etkisini göstermesi için 4 - 5 dakika gibi süreye ihtiyaç gösterirler. Alkollerin spora etkisi yoktur. Alkol mutlaka su ile karıştırılarak % 70- % 80 (v/v) konsantrasyonda kullanılmalıdır. Saf alkol, % 70 (v/v) konsantrasyondaki alkole göre daha zayıf etki gösterir. Bunun nedeni saf alkolün hücre duvarındaki proteinleri bloke ederek hücre içine nüfuz edememesidir. Alkoller (%70) temiz bir yüzey için kullanılabilir. Alkol+deterjan daha etkilidir.

Formaldehit: Dezenfektan olarak, genellikle % 37-40'lık konsantrasyonu ile (formol) sıvı halde kullanılır. % 5 konsantrasyonlu formaldehit çözeltisi, bina veya odalarda yüzey sterilizasyonunda etkin bir şekilde kullanılır. Formaldehit, zehirli buharları nedeni ile kullanımına özen gösterilmesi gereken bir bileşiktir.

Fenol: Kokusu rahatsız edici olduğu gibi, kullanıldıktan sonra yüzeyde yapışkan bir iz bırakır. Bununla beraber 0- phenylphenol gibi bileşikler kokusuz ve vegetatif hücrelere karşı oldukça etkilidir. Bakteri sporları fenol bileşiklerinden etkilenmezler.

Fenol, türevleri, benzeri bileşikler ve fenol homologları:

- Lizol (%5) çeşitli fenol bileşiklerinin bir sabun çözeltisi ile karışımını içerir. Bu karışım döşemeleri, duvarları, masa yüzeyler, kontamine eşyaları dezenfekte etmede kullanılır.
- Krezol ve ksilenoller kömür katranı türevleri olup fenol benzeri bileşiklerdir. Genellikle sanitasyon amacıyla kullanılırlar.
- Fenolün sudaki %5'lik çözeltisi vegetatif hücreleri süratle öldürür, fakat sporlar çok daha dirençlidir. Virüslere etkisi azdır.
- Fenol (%5'lik) ortam ve laboratuvar banklarının dezenfeksiyonunda kullanılır. (30 dakika).
- Fenolün sudaki % 2-3'lük çözeltileri dezenfektan olarak kullanılır.
- Mikroplar üzerine üremelerini durdurucu ve öldürücü etki yaparlar.
- Fenol çok toksik bir maddedir.
- Bu yüzden dezenfeksiyon amacıyla sık kullanılmaz.

- Fenolün kimyasal formülünde bir takım kimyasal değişiklikler yapılarak çeşitli türevleri elde edilmiştir.
- Bunlar metil fenol, orto-meta-para kreozoller, lizol, bisfenol, rezorsinol, heksaklorofen gibi fenol bileşikleridir.
- Bunların hem toksik etkileri daha az, hem de antimikrobik aktiviteleri daha fazladır.
- Fenol bileşikleri sabunlara katılarak özellikle ellerin antiseptisinde sık kullanılır.
- Bunlardan en önemlileri heksaklorofenli sabunlardır.

Kuarter amonyum bileşikleri: Kuvvetli yüzey aktif maddelerdir. Proteinlerle birleştikleri için, seyreltik çözeltilerinin etkinliği protein varlığında zayıflar. En sık kullanılanlar benzalkonyum klorit (zefiran), benzotonyum klorit ve setilpridinyum klorittir. Sabun gibi anyonik deterjanlar ile nötralize olurlar. % 0, 1-2 gibi konsantrasyonlarda bakterisidal etkileri olmakla beraber yüksek konsantrasyonlarda dahi sporisit etkileri yoktur. Kuarter amonyum bileşiklerinin kokusuz olmak, yüzeyleri boyamamak, metallere korozif etki yapmamak, stabil (dayanıklı) olmak, ucuz olmak ve nispeten toksik olmamak gibi avantajları vardır.

Klor: Tüm bakterilere, bakteri sporlarına karşı çok geniş sıcaklık sınırlarında dahi etkili olabilen ve dolayısı ile en yaygın kullanım alanı olan dezenfektan maddedir. Klor, proteinler ile birleşir. Gereğinden yüksek konsantrasyonda çözelti hazırlırsa proteinlerle birleşmeden kalan artık kısım metaller üzerine kuvvetli korozif etki yapar. Klor çözeltileri zamanla etkilerini kaybederler. Bu nedenle taze hazırlanmış çözeltileri kullanılmalıdır. 525 ppm klor çözeltilisine % 0,7 düzeyinde iyonik olmayan bir deterjan ilave edilirse çok iyi bir dezenfektan etki elde edilir.

Hipokloritler: Klorlu dezenfektanların en eski, en çok kullanılan, en ucuz, kolay sağlanan ve hızlı etki eden şekilleri olup sıvı (örn: sodyum hipoklorit) veya katı (örn: kalsiyum hipoklorit, sodyum dikloroizosiyanürat) halde bulunurlar.

- Geniş bir etki spektrumları vardır (bakterisit, fungusit, tüberkülosit, virüsit ve sporisit). Ev temizliği, süt endüstrisi ve yüzme havuzlarında kullanılırlar.
- Dezavantajları aşındırıcı olmaları (metalleri), organik madde varlığında inaktive olmaları(etkisiz) ve dayanıksız olmalarıdır.
- Çamaşır suyu (NaOCl) %5.25 konsantrasyonda sodyum hipoklorittir. Dezenfekte edilecek yüzeylerdeki organik madde miktarına bağlı olarak 1/10-1/100'e kadar sulandırılır. Musluk suyu ile taze hazırlanan ve kapalı opak şişelerde oda derecesinde saklanan NaOCl stabilitesini(dayanıklılığını)bir ay korumaktadır. Ancak bir ay içerisinde sık sık ağzı açılırsa aktif klor konsantrasyonu azalmaktadır.
- Hipoklorit (klorak)= 990 ml su + 10 ml klorak

Yerler ve horizontal yüzeyler için kullanılır. (%5'lik) Hipoklorit ortam dezenfeksiyonu (süre= 1 dk.).

İyot bileşikleri: Laboratuvarlarda en yaygın olarak kullanılan dezenfektanlardan birisidir. 75 -150 ppm iyot konsantrasyonu, temiz yüzeyler ya da temiz suyun dezenfeksiyonunda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Konsantrasyon, klorda olduğu gibi dezenfekte edilecek materyaldeki kirlilik ile yakın ilişkilidir. % 50'lik alkol içinde 1600 ppm konsantrasyonlu iyot çözeltisi pek çok bakteri ve bakteri sporları için hızlı bir inaktivasyon(faaliyetlerini durdurucu) etki gösterir.

Yüzey Aktif Maddeler:

- Yüzey gerilimini azaltan, ıslatıcı ve çözücü özellikleri iyi olan maddelerdir. Deterjanlar ve sabunlar bu gruptadır. Deterjanların ve sabunların kimyasal yapılarında suyu seven ve sevmeyen olmak üzere iki uç bulunur. Suyu sevmeyen uçları ile kir ve yağlara tutunarak onları çözer ve yüzeyden ayrılırlar. Suyu sevmeyen uçları ile kir ve yağlara tutunarak onları çözer ve yüzeyden ayrılırlar. Suyu seven ve suda çözünen uçları sayesinde de kirlerin suya geçmesini sağlarlar. Böylece kirler ve mikroorganizmalar ortamdan uzaklaştırılır.
- Deterjanlar kompleks organik maddeler olup kimyasal yapılarına göre anyonik (sodium lauryl sülfat, sabunlar), katyonik (kuaterner amonyum bileşikleri) ve non iyonik olarak gruplandırılırlar. En etkili olanlar katyonik deterjanlar yani kuaterner amonyum bileşikleridir.

Dezenfektanların etkisini azaltan faktörler şunlardır:

- Organik madde varlığı
- Yoğun sayıda mikroorganizmaların bulunması
- Yanlış konsantrasyon
- Nemli ya da ıslak enstrümanların bulunması
- Kullanım süresi geçmiş dezenfektanların kullanılması
- Yetersiz temas süresi
- Yanlış pH, ısı ve su sertliği

İyi ve güvenilir bir dezenfeksiyon için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

- **Ön temizlik:** Temel kural dezenfeksiyon öncesinde, kir ve kalıntıların temizlenmesidir. Bu işlem birçok mikroorganizmanın yüzeyden uzaklaşmasını sağlar, temizler ve dezenfektanın etkinliğini artırır. Ön temizlik için deterjan özelliğinde bir dezenfektan kullanılmalıdır.
- **İdeal dezenfektan seçimi:** Dezenfeksiyon için toksik etkisi az olan, yüksek etkili bir dezenfektan seçilmeli ve maliyet analizi yapılmalıdır.

- **Dikkatli ölçüm ve uygun dilüsyonun kullanılması:** Bütün dezenfektanlar dezenfekte edebilir, uygun, maksimum konsantrasyona sahip olmalıdır. Suya tavsiye edilenden fazla dezenfektan eklenmesi daha iyi dezenfeksiyon anlamına gelmez. Yoğun konsantrasyondaki dezenfektanlar çabuk ve daha etkili reaksiyonu göstermez, aksine bunlar aletler üzerinde aşındırıcı etkiye neden olabildikleri gibi çevreye toksik etki yapabilir ve maliyeti de artırır. Bu nedenle dezenfektanların yüksek seviyede etki sağlaması için kullanım talimatları izlenmelidir. Çalışmalarda gerektiği kadar dezenfektan kullanılmalı ve uygun depolamaya dikkat edilmelidir.
- **Dezenfektan kontrolü:** Dezenfektan solüsyonu fazla miktarda hazırlanıyorsa üzerine solüsyonu hazırlayan kişinin ismi, hazırlanış tarihi ve son kullanma tarihi yazılmalıdır.
- **Depolanması:** Dezenfektanların saklandığı dolap veya odalar kullanılmadığı zaman kapalı tutulmalıdır. Dezenfektanlar günlük kullanım için küçük kapalı kaplarda hazırlanmalıdır. Günlük kullanım için az miktarlarda alınıp, yeniden kullanılabilen kaplarda hazırlanmalıdır. Ancak bu kaplar bir sonraki kullanımdan önce temizlenmelidir. Şişeler tam boşalmadan üzerine ekleme yapılarak doldurulursa, özellikle bu dezenfektana dirençli bakteriler çoğalarak kontaminasyona neden olabilirler. Dezenfeksiyondan sonra malzemeler mutlaka steril su ile çalkalanmalıdır. Steril suyun bulunmadığı durumlarda taze kaynamış su kullanılabilir. Durulamadan sonra tekrar kontamine olması önlenemez şekilde ve kuru olarak saklanmalıdır. Cam ya da plastik kaplar seçilmelidir. Solüsyonlar ağzı kapalı olarak saklanmalıdır. Kesinlikle mantar kapak kullanılmamalıdır. Devamlı açılıp kapanmasını önlemek için gözden uzak, serin ve kapalı bir yerde depolanmalıdır. Kimyasal maddeler doğrudan doğruya güneş ışığı altında veya aşırı sıcakta tutulmaz. Depolamada önemli ama göz ardı edilen diğer bir nokta ise stoklamadır. Yeni satın alınan dezenfektanlar depoda çoğu zaman ön tarafa yerleştirilmekte, arkada kalanlar kullanıma sunulmamakta olduğundan kullanım tarihleri geçmektedir. Zaman aşımına uğramış bu maddeler ya fark edilmeden tarihi geçmiş olarak kullanılmakta ya da imha edilmektedir. Bu da iyi bir sterilizasyon sağlanması açısından sakıncalı olduğu kadar çevre kirliliği ve maliyet açısından da zarar vericidir.

2.3. Dezenfektanlı Küvetler ve Kullanım Alanları

Günlük gıda analizinde kullanılan ilk seyreltme (homojenizasyon) ve diğer seyreltmelerde kullanılan cam malzeme, artan seyreltme çözeltileri ve pipetler ekimden hemen sonra doğrudan dezenfektanlı küvete konur.

Bu küvetler mikrobiyoloji laboratuvarında çalışma başlarken hazırlanır ve çalışmalar bitinceye kadar kullanılır. Çalışma sonunda içinde biriken pipet, saat camı vb. araçlar çıkarılıp yıkanır, durulanır, kurumaya bırakılır.

Dezenfektanlı küvetler, laboratuvarın ihtiyacı olan hacimde olmalı ve içine konan araçların büyüklüğüne uygun olmalıdır.

Dezenfektanlı küvet için en çok kullanılan solüsyon Lizol (%5)'dir. Bu amaçla kullanılabilecek diğer dezenfektanlardan biri Hycolin , % 1 lik virkondur. Dezenfektanlı solüsyonlar hazırlanırken distile su kullanılmalıdır. Distile su dezenfektan maddenin etkinliğini artırır.

Virkon, ince toz halindedir. Ilık suda daha kolay çözünür. Solüsyonu açık pembe renklidir. Konsantre, toz formda olduğu için ekonomiktir, depolamada kolaylık sağlar. İstenildiği zaman belirlenen oranda solüsyon hazırlanıp, hemen kullanılabilir. Virkon solüsyonu yaklaşık 7 gün kullanılır. Solüsyonun aktifliğini pembe rengi belirler. Renk kaybolduğunda solüsyon yenilenmelidir. Virkon toz ambalajı açıldıktan sonra 6 ay içinde tüketilmelidir.

%1 virkon solüsyonu mikrobiyoloji laboratuvarında dezenfektanlı küvet hazırlamada kullanılır.

2.4. Kullanılmış Araç-Gereçleri ve Ortamı Dezenfekte Etme Aşamaları ve Dikkat Edilecek Noktalar

- Mikrobiyoloji laboratuvarında araç-gereç ve ortamı dezenfekte etmeden önce ilk yapılacak işlem ortamın düzenlenmesi ve çöplerin atılmasıdır.



Resim 2.1: Analiz sonrası laboratuvarın görüntüsü

- Yıkamada kullanılan küvet, fırça vb araçlar yıkanıp durulanır ve kuruması sağlanır.
- Lavabolar uygun bir temizleme maddesiyle temizlenir.
- Kontamine olduğu düşünülen cihazlar (inkübatör, terazi vb.) 1/100 oranında çamaşır suyuyla silinir, daha sonra duru suyla silinerek kurulanır.
- Tüm aletlerin, eşyaların tozu alınır. Toz işleminde hav bırakmayan nemli bez kullanılır. Ardından kurulanır.
- Masaların üzerinde gözle görünen kirler deterjanlı bezle silinir. Daha sonra duru bezle silinir ve kurulanır.
- Bu aşamadan sonra yüzey dezenfeksiyonu işlemi yapılır (tezgah, fayans ve yer).

2.5. Çalışma Sonrası Çalışma Alanının Dezenfeksiyonu

2.5.1. Günlük Dezenfeksiyon İşlemleri

- 1/100 oranında çamaşır suyu ,% 4'lük formaldehit veya % 0,5'lik virkonlu bez ile çalışma tezgahları silinir ve kurulanır.
- Aynı şekilde fayans yüzeyler de silinir.
- Yüzey dezenfeksiyonu amacıyla üretilmiş sprey şeklinde dezenfektanlar da kullanılabilir.
- Ortamın nemli ve kirli olması dezenfektan maddenin etkinliğini azaltır. Günlük dezenfeksiyon işlemlerinde en son yer dezenfeksiyonu yapılır.
- Yer temizliğinde kullanılan sistemde kovalar, fırçalar(çıkmayan kirler için), paspaslar söz konusudur.
- Temizlik, temizden kirliye doğru yapılır.
- Temizlik maddeleri ve dezenfektanlar birbiri ile karıştırılmaz.
- Kuru süpürme, yapılmaz.
- Laboratuvar zeminindeki kaba kirler çekçek ile temizlenir.
- Biri pis (kirli paspasın yıkandığı) biri temiz su koymak için kullanılan iki kova tekniği uygulanmalıdır.
- Suyun içerisine 1/10 oranında çamaşır suyu, % 3- 5 fenol veya % 5 kreozol eriyiklerinden biri konarak yerler silinir.
- Temizlik araçları kullanıldıktan sonra iyice çalkalanmalı, deterjanla iyice yıkanmalı gerekirse dezenfektanlarla yıkanmalı ve mutlaka kurutulmalıdır. Kurutulduktan sonra ters çevrilerek muhafaza edilmelidir. Çok kirlenmiş temizlik araçları %1 sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilip, durulanıp, kurutulmalı ve kuru muhafaza edilmelidir.
- Temizlik malzemeleri kova içinde ve ıslak bırakılmamalıdır.
- Laboratuarda kullanılan temizlik araçları başka hiçbir yerde kullanılmamalıdır.
- Çalışma alanları ve kullanılan malzeme ve ekipman her deneyin ve her günün sonunda temizlenmeli, bir sonraki deneye ve kullanıcıya tertemiz bırakılmalıdır.

2.5.2. Haftalık Dezenfeksiyon İşlemleri

Haftalık dezenfeksiyonda genellikle 1/10 oranında çamaşır suyu kullanılır. Takip edilen yol ,görünür kirlerin temizlenmesi ,kurulanması ve dezenfeksiyonudur.

Çöp kovalarının dezenfeksiyonu: Çöp kovalarının haftada bir dezenfekte edilmesi yeterlidir. Dezenfekte etmeden önce çöp kovaları fırçalanır, deterjanla yıkanır ve durulanır.

Ters çevrilip kuruması sağlanır. Daha sonra 1/10 oranında seyreltilmiş çamaşır suyu ile doldurulur 10 dakika bekletilir.

Araçların altta kalan kısımlarının dezenfeksiyonu: Günlük dezenfeksiyonda kapalı kalan yerler (cihazların altı vb.) çalışma alanlarının dezenfeksiyonunda izlenen yol takip edilerek dezenfekte edilir.

Kapı, kapı kolu vb. yerlerin dezenfeksiyonu: Personelin çok temas ettiği yerler (kapı kolu, elektrik düğmesi vb.)yerler 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyuyla silinir.

Dolapların içinin gözden geçirilmesi ve gerekiyorsa dezenfekte edilmesi: Dolapların içleri elden geçirilir. Kullanma süresi dolan maddeler ayrılır. Dolap içleri gerekiyorsa 1/10 oranında çamaşır suyuyla silinir.



Hafta başında camlar açılmadan çalışma tezgahları alkolle silinir. UV lambası açılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak istenilen çalışmaları yapınız.

- Laboratuvardaki pipetleri ve saat camlarını dezenfekte ediniz.
- Laboratuvarda temizlik ve dezenfeksiyon işlemi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Dezenfekte edilmiş bir küvete saf su veya demineralize(minerallerinden arındırılmış) su doldurunuz.➤ Küvet içine % 5'lik lizol veya diğer dezenfektanlardan birini önerilen oranda ilave ediniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Eldivenle ve suya geçirmeyen önlükle çalışınız.➤ Küvet temizlenecek cam eşyaların sığacağı büyüklükte olmalıdır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dezenfektanlı solüsyondan çıkarılan pipet, saat camı vb. araçları yıkayıp durulayınız, saf sudan geçiriniz.  	<ul style="list-style-type: none">➤ Saat camı için sterilize kavanoz kullanılabilir.➤ Titiz olunuz.➤ Seyreltme, tartma vb. işlemlerde kullanılan cam araçları dezenfektanlı küvete koyunuz.➤ 20 dakika bekletiniz.➤ Temizlik kurallarına uyunuz.➤ Sorumluluk sahibi olunuz.➤ Deterjan kalıntısı olmamasına dikkat ediniz.➤ Uygun şekilde kurutunuz.➤ Durulamanın iyi yapılmasına dikkat ediniz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullanılan araçların temizliğini yapınız. ➤ Çalışma tezgahların ve fayansların dezenfeksiyonunu yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1/100 oranında seyreltilmiş çamaşır suyu hazırlayınız. ➤ Önerilenden fazla koyduğunuz çamaşır suyu korozyon etkisi yapar. ➤ Sterilize edilmiş tüy bırakmayan bir bezi hazırladığınız solüsyona batırınız. ➤ İyiye sıktıktan sonra kirli araçları özenle siliniz. ➤ Araçları silerken hasasiyetlerini unutmayınız. ➤ Daha sonra duru suya batırılmış temiz bezle siliniz. ➤ Çalışma alanını düzenleyiniz. ➤ Önce deterjanlı bezle siliniz. ➤ Daha sonra duru suya batırdığınız bezle siliniz. ➤ Kurulayınız. ➤ %4'lük formaldehitte dezenfekte ediniz. ➤ Ortamda kirli ve ıslak enstrümanların varlığı dezenfektan maddenin etkisini azaltır. ➤ Kuru sterilize edilmiş bir bezle veya kağıt havluyla kurutunuz. ➤ Diğer araçların tozunu alınız. ➤ Sorumluluk sahibi olunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yerlerdeki görünün kirleri çekçekle alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asla kuru süpürme yapmayınız. ➤ Yerler çok kirliyse deterjanlı suyla ve duru suyla ön temizlik yapınız. ➤ Daha sonra kurulama paspaslarıyla kurulayınız ve dezenfeksiyon uygulayınız
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temizlik kovalarını hazırlayınız. ➤ Bir gözüne 1/10 oranında çamaşır suyu koyunuz. ➤ Diğer göze sadece su doldurunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mutlaka iki kova kullanınız. ➤ Çamaşır suyunun etrafa ve cildinize sıçramamasına dikkat ediniz. ➤ Dezenfektanlarla temizleyicileri birbirine karıştırmayınız.

<p>➤ Yerleri bu şekilde paspaslayarak dezenfekte ediniz.</p>  	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temizden kirliye doğru hareket ediniz. ➤ Temizlik kurallarına uyunuz. Gözlemci olunuz. ➤ Su kirlendiğinde tekrar değiştiriniz. ➤ Gerekirse kuru paspasla kurulama yapınız.
<p>➤ Temizlik araçlarının temizlik ve dezenfeksiyonunu gerçekleştiriniz.</p> <p>➤ Kullandığımız temizleyici ve dezenfektanların ağzını iyice kapatarak yerine koyunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temizlik araçlarını deterjanla yıkayıp bol suyla durulayınız. ➤ Çok kirli olanlarını %1'lik çamaşır suyunda bekletiniz. ➤ Durulayınız ve kurumasını sağlayacak şekilde bırakınız. ➤ Temizlik malzemelerini kova içinde ve ıslak bırakmayınız. ➤ Laboratuarda kullanılan temizlik araçlarını başka hiçbir yerde kullanmayınız ➤ Dezenfektanları etiketli şişelerde ve kendilerine ait yerlere koymaya özen gösteriniz.
<p>➤ Hafta başında pencereler açılmadan çalışma alanını alkolle siliniz.</p> <p>➤ UV lambasını açınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışmaya başlamadan laboratuvar önlüğünüzü giyiniz. Ellerinizi dezenfekte ediniz. ➤ Dezenfekte edilmiş bez kullanınız.

UYGULAMALI TEST

Laboratuvarda çalışma sırasında kullanılan cam malzemeleri dezenfektanlı küvette temizleyiniz. İşlemden sonra günlük temizlik ve dezenfeksiyon işlemini gerçekleştiriniz. Hafta sonuna girerken haftalık temizlik ve dezenfeksiyon uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgi sayfalarını dikkatlice çalıştınız mı?		
2. Dezenfekte edilmiş bir küvette saf su veya demineralize su doldurunuz mu?		
3. Küvet içine % 5'lik lizol veya diğer dezenfektanlardan birini önerilen oranda ilave ettiniz mi?		
4. Dezenfektanlı solüsyondan çıkarılan pipet, saat camı vb. araçları deterjanlı suyla yıkayıp durulayıp, saf sudan geçirdiniz mi?		
5. Kullanılan araçların temizliğini yaptınız mı?		
6. Çalışma tezgahlarının ve fayansların dezenfeksiyonunu yaptınız mı?		
7. Temizlik kovalarını hazırladınız mı?		
8. Bir gözüne 1/10 oranında çamaşır suyu koydunuz mu?		
9. Diğer göze sadece su doldurunuz mu?		
10. Yerleri bu şekilde paspaslayarak dezenfekte ettiniz mi?		
11. Temizlik araçlarının temizlik ve dezenfeksiyonunu gerçekleştirdiniz mi?		
12. Hafta başında pencereler açılmadan çalışma alanını alkolle sildiniz mi?		
13. UV lambasını açtınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Malzeme ve yüzeylerin deterjan ve enzimatik ürünlerle silinerek ve/veya yıkanarak kirlere (organik ve inorganik materyaller) arındırılmasınadenir.
A) Sterilizasyon
B) Dezenfeksiyon
C) Tindalizasyon
D) Temizlik
2. Sadece cansız yüzeylerin dezenfeksiyonu amacıyla kullanılan kimyasal maddeleredenir.
A) Antiseptik maddeler
B) Dezenfektan maddeler
C) Klorlu maddeler
D) Sterilizan maddeler.
3. Aşağıdakilerden hangisi dezenfektanların etkisini azaltan faktörlerden **değildir**.
A) Organik madde varlığı
B) Yoğun sayıda mikroorganizmaların bulunması
C) Yüzeylerin yeterince nemli olmaması
D) Yanlış konsantrasyon
4. Dezenfeksiyon amacıyla alkol kullanımı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**.
A) Alkollerin sporlara etkisi yoktur.
B) Alkol saf olarak kullanılmalıdır.
C) Alkoller temiz bir yüzey için kullanılabilir.
D) Alkol+deterjan daha etkilidir.
5. Yer temizliği ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Temizlik, kirliden temize doğru yapılır.
B) Temizlik maddeleri ve dezenfektanlar birbiri ile karıştırılmaz.
C) Kuru süpürme, yapılmaz.
D) Laboratuvar zeminindeki kaba kirler çekçek ile temizlenir
6. Dezenfektanlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Mikroorganizmaların hücre zarını etkilemezler.
B) Hücre proteinleri üzerinde etkileri yoktur.
C) Enzimlerin aktivitesini etkilemezler.
D) Mikroorganizmaların sporlarını etkilemezler.

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

7. () Dezenfeksiyon seçimi için maliyet analizi önemli bir konu **değildir**.
8. () Dezenfeksiyonun amacı hastalık etkenlerinin etrafa yayılmasına ve bulaşmasına engel olmaktır.
9. () %10'luk virkon solüsyonu mikrobiyoloji laboratuvarında dezenfektanlı küvet hazırlamada kullanılır.
10. () Lizol çeşitli fenol bileşiklerinin bir sabun çözeltisi ile karışımını içerir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Mikrobiyolojik analizler sonrası kontamine olmuş materyalleri sterilize ediniz. Yıkama ve durulama işlemlerini yapınız. İşiniz bittiğinde çalışma alanlarının günlük temizliğini ve haftalık temizliğini yapınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Besiyerlerinin muhafazası ile ilgili yeterlilikler		
1. Dehidre besiyerlerinin ağzını sıkıca kapattınız mı?		
2. Eskiyen etiketleri yenilediniz mi?		
3. Kendilerine ait dolapta nemden ve güneş ışığından uzakta oda ısısında muhafaza ettiniz mi?		
4. Kullanıma hazır petri içindeki besiyerlerini strech folyoyla sardınız mı?		
5. Bu besiyerlerini buzdolabına koydunuz mu?		
6. Kullanılmamış dilüsyon sıvılarını 0-4OC ² ’ de buzdolabında muhafaza ettiniz mi?		
7. Kullanma süresi dolmuş atılacak seyreltme sıvılarını ve Dehidre besiyerlerini dezenfektanlı solüsyon içinde beklettiniz mi?		
Mikrobiyolojik atıkların yok edilmesi ile ilgili yeterlilikler		
8. Kontamine araçları uygun şekilde otoklava yerleştirdiniz mi?		
9. Otoklavı sterilizasyona hazırladınız mı?		
10. Otoklavlanacak materyalleri otoklav sepetiyle birlikte otoklava yerleştirdiniz mi?		
11. Yerleştirdiğiniz materyaller arasında buhar dolaşımını engellemeyecek şekilde boşluklar yarattınız mı?		
12. Tek kullanımlık araçları otoklav torbasıyla otoklava yerleştirdiniz mi?		
13. Otoklavlama süresini ve ısıyı kontamine materyale göre ayarladınız mı?		
14. Isıya dayanıksız materyallere kimyasal sterilizasyon uyguladınız mı?		
15. Otoklavama işleminden sonra kapların içindeki atıkları çöp torbası olan bir çöp kovasına boşalttınız mı?		
16. Kirli materyalleri deterjanlı ılık suyla yıkadınız mı?		
17. Durulama işlemi yaptınız mı?		
18. Bromtimol mavisiyle deterjan kalıp kalmadığını test ettiniz mi?		

19. En son saf sudan geçirdiniz mi?		
Dezenfektanlı küvet hazırlamayla ilgili yeterlilikler		
20. Dezenfekte edilmiş bir küvete saf su veya demineralize su doldurunuz mu?		
21. Küvet içine % 5'lik lizol veya diğer dezenfektanlardan birini önerilen oranda ilave ettiniz mi?		
22. Dezenfektanlı solüsyondan çıkarılan pipet, saat camı vb. araçları deterjanlı suyla yıkayıp durulayınız, saf sudan geçirdiniz mi?		
23. Kullanılan araçların temizliğini yaptınız mı?		
Günlük dezenfeksiyon işlemleri ile ilgili yeterlilikler		
24. Çalışma tezgahlarının ve fayansların dezenfeksiyonunu yaptınız mı?		
25. Yerlerdeki görünün kirleri çekçekle aldınız mı?		
26. Temizlik kovalarını hazırladınız mı?		
27. Bir gözüne 1/10 oranında çamaşır suyu koydunuz mu?		
28. Diğer göze sadece su doldurunuz mu?		
29. Yerleri bu şekilde paspaslayarak dezenfekte ettiniz mi?		
Haftalık dezenfeksiyonla ilgili yeterlilikler		
30. Dolap içlerinin temizlik ve dezenfeksiyonunu yaptınız mı?		
31. Araç ve cihazları kaldırarak alt kısımlarının temizlik ve dezenfeksiyonunu sağladınız mı?		
32. Hafta başında pencereler açılmadan çalışma alanını alkolle sildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise diğer modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	A
3.	C
4.	A
5.	B
6.	Doğru
7.	Doğru
8.	Yanlış
9.	Doğru
10.	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	B
3.	C
4.	B
5.	A
6.	D
7.	Yanlış
8.	Doğru
9.	Yanlış
10.	Doğru

KAYNAKÇA

- ACAR Ergun, **Değerli Metal ve Tıbbi Plastik Malzemelerin Korunması**, Aesculap CO, Ankara, 2004.
- ARDA Mustafa, **Bakterilerin Üremelerine Etkili Faktörler**, Medisan Yayınevi .
- Gıda ve Üretim Yerleri Hakkında Yönetmelik, **Sayı Resmi Gazete**, (10 Temmuz 1996/22692).
- GÜRLER Bülent, **Dezenfektan Seçimi ve Dezenfektanların Kullanımı Konusunda Güncel Rehberler**, İstanbul,2005.
- HALKMAN A.Kadir, **Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları**, Başak Matbaacılık Ltd. Ştd. Ankara, 2005.
- **KIVANÇ Merih**, Mikrobiyoloji, **Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2000.**
- ÖZBAKKALOĞLU Beril, **Hastane Ortamında Kullanılacak Yüzeysel Dezenfektanları**, Manisa, 2004.
- PALABIYIKOĞLU İffet, **Dezenfektan Alımında Prensipler ve Şartname Hazırlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar**, Ankara,2003.
- ŞELİMEN Deniz, **Dezenfektanların Yanlış Kullanımı ve Sonuçları**, İstanbul, 2004.
- TARHAN Gülnur, **Laboratuvar Ortamlarında Temizlik, Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Uygulamaları-** Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Yayınları , Ankara, 2000.