

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

LABORATUVAR HİZMETLERİ

**MİKROORGANİZMALARIN
ÖZELLİKLERİ**

Ankara, 2015

-
- 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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MİKROORGANİZMALAR	3
1.1. Mikrobiyolojiye Giriş.....	3
1.1.1. Mikroorganizmalar Hakkında Genel Bilgiler	4
1.1.2. Mikroorganizmaların Sınıflandırılması.....	5
1.1.3. Mikroorganizmaların İsimlendirilmesi	6
1.1.4. Mikroorganizmaların Gelişimlerine Etki Eden Faktörler	7
1.1.5. Mikroorganizmalarda Beslenme	9
1.2. Bakteriler	9
1.2.1. Morfolojik Özellikleri	9
1.2.2. Bakterilerin Hücre Yapısı.....	11
1.2.3. Bakterilerde Üreme	14
UYGULAMA FAALİYETİ.....	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	18
2. FUNGUSLAR	18
2.1. Mayalar.....	18
2.1.1. Morfolojik Özellikleri	19
2.1.2. Mayaların Çoğalmaları.....	19
2.2. Küfler	20
2.2.1. Morfolojik Özellikleri	21
2.2.2. Küflerin Çoğalmaları.....	21
UYGULAMA FAALİYETİ.....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	26
3. VİRÜSLER	26
3.1. Genel Özellikleri	26
3.2. Morfolojik Özellikleri	26
3.3. Virüslerin Çoğalmaları.....	27
UYGULAMA FAALİYETİ.....	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	29
MODÜL DEĞERLENDİRME	30
CEVAP ANAHTARLARI.....	33
KAYNAKÇA	35

AÇIKLAMALAR

ALAN	Laboratuvar Hizmetleri
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Mikroorganizmaların Özellikleri
MODÜLÜN SÜRESİ	40/25
MODÜLÜN AMACI	Bireye/öğrenciye mikroorganizmaların özelliklerini araştırıp inceleyerek bakteri, fungus ve virüsleri tanımlarına yönelik bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENİM KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Bakterilerin özelliklerini açıklayabileceksiniz.2. Fungusları özelliklerini açıklayabileceksiniz.3. Virüsleri özelliklerini açıklayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Donatım: Bilgisayar, internet, sunum araçları (projeksiyon cihazı, DVD player, tepegöz) Ortam: Kütüphane ve sınıf ortamı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mikroorganizmalar, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük canlılardır. Bakteriler, mayalar, küfler, algler mikroorganizmalara örnek verilebilir. Mikroorganizma terimi halk dilinde her ne kadar zararlı canlılarmış gibi algılansa da faydaları çok fazladır.

Mikrobiyoloji, her laborantın bilmesi gereken ve basit bir tarif ile mikroorganizmaların yaşam koşullarını inceleyen bilim dalıdır. Yaşam koşulları bilindiğinde duruma göre bu koşullar sağlanarak mikroorganizmalardan yararlanılır ya da yaşam koşulları sağlanmaz, böylelikle mikroorganizmalar ortadan kaldırılmış olur. Örneğin; tarladaki buğdayın gelişmesi istendiği hâlde yabancı otların gelişmesi istenmez. Bu durumda buğdayın gelişmesi için gereken koşullar sağlanırken yabancı otların gelişmemesi için gereken önlemlerin alınması gerekir.

Zararlı mikroorganizmalar insan sağlığının bozulmasına, zehirlenmelere, hatta bazı durumlarda ölümlere yol açmanın yanında ciddi anlamda ekonomik kayıplara da yol açar. Faydalı mikroorganizmalar ise ekolojik dengenin sağlanmasından tutun da birçok gıda maddesinin üretimine, hatta sindirim metabolizmamıza kadar pek çok alanda etkilidir.

Bu modülde mikroorganizmalar hakkında genel bilgilerin yanında bakteri, maya, küf ve virüslerin genel özellikleri, morfolojileri, gelişme ve üreme konuları üzerinde durulmuştur.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Bakterilerin özelliklerini açıklayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bakteriler hakkında internette araştırma yapınız.
- Doğadaki C, N, P, S gibi çevrimlerde mikroorganizmaların rolünü ve önemini araştırınız.

1. MİKROORGANİZMALAR

1.1. Mikrobiyolojiye Giriş

Canlıları inceleyen bilim dalına biyoloji denir. Canlılar üçe ayrılır. Bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar. Bitkileri inceleyen bilim dalına botanik (fitoloji), hayvanları inceleyen bilim dalına zooloji, mikroorganizmaları inceleyen bilim dalına **mikrobiyoloji** denir. Mikrobiyoloji tek bir çatı altında toplanamayacak kadar büyük bir bilim dalıdır. Bu nedenle çeşitli alt gruplara bölünmüştür. Genel mikrobiyoloji tüm alt bölümleri incelerken;

Gıda mikrobiyolojisi
Klinik (tıbbi) mikrobiyoloji
Veteriner mikrobiyoloji
Tarım mikrobiyolojisi
Endüstriyel mikrobiyoloji
gibi alt bölümler kendi konularında yoğunlaşır.

Ayrıca incelenen mikroorganizma türüne bağlı olarak da çeşitli alt dallar gelişmiştir. Bunlar algleri inceleyen fikoloji, virüsleri inceleyen viroloji, protozoonları inceleyen protozooloji, parazitleri inceleyen parazitoloji, bakterileri inceleyen bakteriyoloji, fungusları inceleyen mikoloji gibi...

Mikrobiyoloji, her laborantın bilmesi gereken ve basit bir tarif ile mikroorganizmaların yaşam koşullarını inceleyen bilim dalıdır. Yaşam koşulları bilindiğinde duruma göre bu koşullar sağlanarak mikroorganizmalardan yararlanılır ya da yaşam koşulları sağlanmaz, böylelikle mikroorganizmalar ortadan kaldırılmış olur. Örneğin, tarladaki buğdayın gelişmesi istendiği hâlde yabancı otların gelişmesi istenmez. Bu durumda buğdayın gelişmesi için gereken koşullar sağlanırken yabancı otların gelişmemesi için gereken önlemlerin alınması gerekmektedir.

1.1.1. Mikroorganizmalar Hakkında Genel Bilgiler

Mikroorganizmalar, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktür, ancak mikroskop yardımıyla görülebilen canlılardır. Mikroorganizmalara bakteriler, mayalar, küfler, algler örnek verilebilir.

Mikroorganizmaların büyüklüklerini belirlemede metrik sisteme ait ölçü birimlerinden yararlanır. Genel olarak virüsler nanometre ($\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) ile diğer mikroorganizmalar ise mikrometre ($\mu\text{m}=\text{mikron}=10^{-6}\text{m}$) ile belirtilmektedir. Genel olarak mikroorganizmaların boyutları (virüsler hariç) $0,2-0,9 \times 1,0-5,0 \mu\text{m}$ arasında değişmektedir. Virüslerde ise durum biraz farklıdır. Virüslerin vücut yapılarının çok basit olması nedeniyle kesin boyut verilmesi mümkün değildir. Tahminen çocuk felci virüsü $25 \text{ nm}= 0,025 \mu\text{m}$ kadardır.



Resim 1.1: Mikroorganizma

Tek bir hücre, çıplak gözle görülemezken tek bir hücreden milyonlarca çoğalarak koloni denen ve çıplak gözle görülebilen yapılar oluşur. Ekmeğin, yoğurdun üzerindeki küfler, reçelin üzerindeki mayalar, sirkenin üzerinde toplanan sirke anası, vücutta çıkan iltihaplı sivilceler ve çıbanlar, aslında koloni denen yapılardır.

Mikroorganizmaları yararlı ve zararlı olarak sınıflandırmak mümkün değildir. İnsanların denetimi altındayken yararlı olan bir mikroorganizma başka bir yerde zararlı olabilir. Örneğin, sirke yapımında kullanılan bakteri, şarap fabrikasına bulaşırsa işletmenin tüm şarabını sirkeye çevirir ve büyük ekonomik kayba neden olur.

Mikroorganizmaların başlıca zararları şunlardır:

- Mikroorganizmalar; insanları, bitkileri ve hayvanları hasta eder, hatta öldürür.
- İnsan ve hayvanlarda çeşitli zehirlenmelere neden olur.
- Gıdaları bozarak kullanılamayacak hâle getirir.
- Ekonomik zarara ve kayıplara neden olur.
- Ürün kalitesini ve verimini düşürür.
- İş gücü kayıplarına sebep olur.

Mikroorganizmaların başlıca yararları şunlardır:

- Doğadaki organik maddeleri çürüterek doğaya kazandırır.
- Çeşitli gıdalar (yoğurt, kefir gibi) ve çeşitli endüstriyel ürünler (alkol, aseton, butanol vs.) mikroorganizma yardımıyla elde edilir.
- Biyolojik atık su arıtımında ve biyogaz reaktörlerinde mikroorganizmalardan faydalanılır.
- Maden yatakları mikroorganizmalar ile ıslah edilir.
- Biyolojik gübre, biyoinsektisid üretiminde mikroorganizmalar kullanılır.
- Doğadaki C, N, P, S gibi çevrimlerde mikroorganizmalar önemlidir.
- Genetik pek çok çalışmada mikroorganizmalardan yararlanır.
- Bağırsaklarda bulunan bazı mikroorganizmalar K vitamini sentezinde faydalıdır.
- Vücudumuzun normal florasında bulunan mikroorganizmalar zararlı mikroorganizmaların vücudumuza yerleşmesini engellemeye çalışır.
- Toprakta verimliliği artırır.

1.1.2. Mikroorganizmaların Sınıflandırılması

Mikroorganizmaların gözle görülemeyecek kadar küçük olması, bunların birçok özelliğinin saptanamamasına sebep olmaktadır. Bu durum sebebiyle yapılan sınıflandırmalar mikrobiyolojik tekniklerin gelişmesiyle yeniden düzenlenmektedir. Mikroorganizmaların çeşitli özellikleri dikkate alınarak yapılan farklı sınıflandırmalar mevcuttur.

- **Hücre yapılarına göre sınıflandırma**
 - Prokaryotik hücreye sahip olan mikroorganizmalar (bakteriler, riketsiyalar)
 - Ökaryotik hücreye sahip olan mikroorganizmalar (mantar, maya, alg ve protozoonlar)
 - Tam bir hücre yapısı göstermeyen, yaşamaları için gerekli metabolik aktiviteleri yetersiz olan (yaşayabilmeleri için canlı bir organizmaya ihtiyaç duyan) mikroorganizmalar (virüs ve prionlar)
- **Oksijen ihtiyaçlarına göre sınıflandırma**
 - **Aerobik mikroorganizmalar:** Üremeleri ve yaşamaları için havadaki oksijene ihtiyaç gösteren mikroorganizmalar, doğada diğerlerinden daha fazla bulunur. Bunlar havasız koşullar altında gelişemez. Çünkü oksijensiz ortamlarda enerji elde edebilecek mekanizmaya sahip değildirler. Dik agar besi yerlerinde üretildiği zaman genellikle üst kısımda koloni oluşturur.
 - **Fakültatif mikroorganizmalar:** Bu gruba giren mikroorganizmalar hem aerobik hem de anaerobik koşullarda üreyebilme mekanizmasına (enzimatik sisteme) sahiptir.

- **Anaerobik mikroorganizmalar:** Anaerobik mikroorganizmalar, oksijenin bulunmadığı ortamlarda gelişebilir. Oksijen bunlar için zehirleyici tesir yapar.
- **Mikroaerofilik mikroorganizmalar:** Bu mikroorganizmalar havada bulunan orandaki kadar oksijen içeren ortamlarda gelişemeyip oksijen oranı %1–5'e kadar düşürülmüş veya havasına %5–10 CO₂ katılmış yerlerde üreme olanağına sahiptir. Bunlar anaerobik değildir, böyle koşullarda da gelişemez.

➤ **Sıcaklık ihtiyaçlarına göre sınıflandırma**

- Psikrofil (soğuk seven) mikroorganizmalar
- Mezofil (ılık seven) mikroorganizmalar
- Termofil (sıcak seven) mikroorganizmalar

Mikroorganizma türü	Minimum °C	Optimum °C	Maksimum °C
Psikrofiller	-5 / 5	15 / 30	20 / 40
Mezofiller	5 / 25	30 / 40	40 / 50
Termofiller	35 / 45	45 / 65	60 / 90

Tablo 1.1: Sıcaklık gereksinimlerine göre mikroorganizmalar ve gelişme sıcaklıkları

➤ **Karbon kaynağına göre sınıflandırma**

- **İnorganik karbondan yararlananlar (Ototrof):** Bu grupta bulunan mikroorganizmalar, kendisi için gerekli olan karbonu inorganik karbonlu bileşiklerden (CO₂ gibi) elde eder.
- **Organik karbondan yararlananlar (Heterotrof):** Bu tür mikroorganizmalar, karbon kaynağı olarak organik bileşiklerden (karbonhidrat, amino asit, vitamin vs.) yararlanır. İnsan ve hayvanlarda hastalık oluşturan mikroorganizmaların birçoğu bu gruptadır.

1.1.3. Mikroorganizmaların İsimlendirilmesi

Mikroorganizmaların isimlendirilmesi ve bunun belli bir düzen ve kurala bağlanması, pratik yönden büyük yarar sağlamaktadır. Aksi hâlde her araştırmacı bulduğu mikroorganizmaya kendine göre bir isim verecek böylece aynı mikroorganizmanın birçok değişik adı olacaktır. Bu durum, mikroorganizmaların tanımlanmasında büyük karışıklıklara yol açacaktır.

Mikroorganizmaların bilimsel adları iki kelimededen oluşmaktadır. İlk kelime cinsini ikinci kelime ise türünü göstermektedir. İlk kelime büyük harfle başlanarak ikinci kelime küçük harfle yazılır. Cins ismi genellikle mikroorganizmayı bulanın adını veya morfolojik, fizyolojik veya diğer karakterlerini gösteren bir kelimedenden oluşabilmektedir. Tür adı ise mikroorganizmanın çeşitli karakterlerini yansıtmaktadır (koloni rengi, yerleştiği yer, oluşturduğu hastalık, biçim vs.).

Her iki ismi de italik harflerle veya koyu renkte ya da altları çizilerek yazılır. Örneğin; *Bacillus cereus*, **Staphylococcus aureus**, Proteus vulgaris, Salmonella typhi vs.

Cins isim, ilk veya birkaç harfi yazılarak kısaltılabilir. Örneğin, *B. cereus*, *S. typhi*, *Staph. aureus* (*S. aureus*), *Pr. vulgaris* (*P. vulgaris*) gibi. Ancak son yıllarda cins ismi olarak sadece tek harf kullanma eğilimi yaygın bir duruma gelmiştir.

1.1.4. Mikroorganizmaların Gelişimlerine Etki Eden Faktörler

Mikroorganizmaların gelişimleri ortam sıcaklığı, pH, nem, ozmotik basınç, radyasyon, yüzey gerilimi, besin çeşitliliği ve miktarları gibi birçok faktörün etkisi altındadır. Bu etkenlerden her birinin mikroorganizmanın gelişebildiği minimum (en düşük), maksimum (en yüksek) ve optimal (ideal=en uygun) değerleri vardır.

Mikroorganizmaların en hızlı üreyip gelişebildikleri en uygun şarta **optimal (ideal)** değer denir. Optimal ısı, optimal pH, optimal nem gibi... Mikroorganizmaların cins ve türüne bağlı olarak besin ve ortam istekleri farklılıklar göstermektedir.

Ortam sıcaklığı

Mikroorganizmaların üremelerini büyük ölçüde etkiler. Mikroorganizmalar, kendi türlerine özgü farklı ısı derecelerinde ürer. Minimum ve maksimum sınırlar arasında en iyi üreme gösterdikleri ısı derecesine optimal ısı denir. Optimal ısı, her zaman maksimuma daha yakındır.

Mikroorganizmalar, maksimum ısının üzerinde içlerindeki proteinlerin denatüre olması sonucunda ölürlür. Mikroorganizmalar, soğuğa sıcaktan daha fazla dayanır. Minimal sıcaklığı geçince üremeleri duran mikroorganizmaların bu limit çok aşılırsa bile ölmedikleri görülür.

➤ **Radyasyon**

Boşlukta veya materyal bir ortamda enerjinin dalgalar hâlinde yayılması olayıdır. Mikroorganizmaların gelişimlerini olumsuz yönde etkiler, hatta ölümlerine sebep olur. Pratikte mikrobiyoloji alanında radyasyon; sterilizasyon, dezenfeksiyon yapma ve mutasyonlar oluşturmada kullanılır.

➤ **Su (nem)**

Mikroorganizmaların üremesinde, gıda maddelerinin içeri girişinde ve içeride biriken metabolitlerin ve diğer maddelerin dışarı çıkışında ve metabolik olaylarda çok önemli göreve sahiptir. Üreme ortamlarında bulunan gıda maddelerinin bakteriler tarafından alınabilmesi ancak bunların suda eriyebilir olmaları ile mümkündür ve su aracılığı ile bakteriye girer. Aynı şekilde bakteri içindeki enzim veya metabolitlerin dışarı çıkabilmesinde de su önemli rol oynar. Mikroorganizmaların gelişebilmesi için ortamda yeterli su miktarının bulunması gerekir.

➤ **Oksijen**

Oksijen ihtiyacı mikroorganizmaların türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yaşamlarını sürdürebilmeleri için bazı türler oksijenli (Aerop) ortama, bazıları oksijensiz (Anaerop) ortama, bazıları ise az oksijenli (Mikroaerofil) ortama ihtiyaç duyarlarken bir grup mikroorganizma da her ortamda (Fakültatif) yaşamını sürdürebilmektedir.

➤ **Ph**

Bir ortamın pH'ı, içinde bulunan hidrojen iyonların konsantrasyonu ile ölçülür. Bir sıvının pH'ı 1 ile 14 arasında değişir. Eğer pH = 1-6 arası ise asit, pH = 7.0 nötr ve pH = 8 ile 14 arası ise alkalidir. Asitlik 1'den 6'ya doğru azalır ve alkalilik ise 8'den 14'e doğru gittikçe artar. Diğer bir ifade ile bir sıvının pH'ı 7'den küçükse asit, büyükse alkalidir.

Ortam pH'ı optimal sınırlar içinde olursa üreme ve gelişme sağlıklı gerçekleşir. Minimal ve maksimal pH limitlerine yaklaştıkça üreme azalır ve durur. Asit ortamı seven mikroorganizmalar (maya, küf, laktobasil, asetobakter vs.) yanı sıra alkali ortamlarda üreyenler de (mikoplazma, toprak bakterileri, *V. cholera* vs.) vardır. İnsan ve hayvanlarda hastalık oluşturanlar genellikle konakçının sıvı ve dokularının pH derecesinde (7.0-7.4) ürer. Patojen mikroorganizmaların üreme pH limitleri, apatojenlerden daha dardır.

➤ **Osmotik basınç**

Osmotik basınç yarı geçirgen zarla ayrılmış iki farklı ortamın içinde eriyen maddelerin konsantrasyonu ile ilişkilidir. Her iki tarafın osmotik basıncı veya eriyen maddelerin konsantrasyonu denkleşinceye kadar geçiş gerçekleşir, bu olaya osmosis denir. Mikroorganizmalar, içinde üredikleri sıvı ortamın osmotik basıncı ile kendi hücresi içindeki osmotik basınç arasında bir denge kurmuşlardır. Bu denge, yarı geçirici olan hücre membranları yardımı ile devam ettirilir. Mikroorganizmaların en iyi üreyebildikleri ortamın osmotik basıncı, bakteri içindeki ile aynı olduğu durumdur (isotonik). Böyle ortamlarda bakteri zarlarından giriş ve çıkış kolaylıkla olur ve bakteri gelişmesine ve üremesine devam eder.

Eğer ortamın osmotik basıncı azalmış ise böyle durumlarda dışardan bakteri içine fazla sıvı girerek bakteriyi şişirir (**plazmoptiz**), olay devam ederse bakteriyi patlatır. Hipertonik, hiperozmotik ortamlarda ise bakterinin içinden dışarı fazla sıvının çıkması sitoplazmik membranın hücre duvarından ayrılarak büzülmesine ve ortada toplanmasına neden olur (**plazmoliz**).

Mikroorganizmalar buldukları ortamlarda optimal koşullar altında, iyi bir üreme ve gelişme gösterir. Ancak bu uygun şartlar, uzun süre devam etmez ve belli bir zaman sonra mikroorganizmaların üremeleri sınırlanır ve durur. Eğer olumsuz koşullar değiştirilmezse veya iyileştirilmezse mikroorganizma ölümleri başlar, giderek artar ve canlı mikroorganizma sayısında azalmalar meydana gelir. Ancak canlı kalmayı başarabilen mikroorganizmalarda da morfolojik bazı değişiklikler (şekillerinde bozukluklar) ortaya çıkar.

1.1.5. Mikroorganizmalarda Beslenme

Organizmaların enerji sağlayabilmesi, gelişmesi, çoğalması ve yaşayabilmesi için beslenmesi ve bu nedenle de çeşitli gıda maddelerini alması gerekir. Bu maddelerin bir bölümü doğrudan ortamlardan sağlanmasına karşın bir kısmı da hücre içinde sentezlenir. Böylece yaşam için gerekli olan mikro ve makro moleküller hazırlanır ve gerekli yerlerde kullanılır.

Mikroorganizmaların yapıları incelendiğinde kuru ağırlıklarının %95'inden fazla bir kısmını bazı temel elementlerin (karbon, oksijen, hidrojen, nitrojen, sülfür, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir) oluşturduğu görülür. Bunlara aynı zamanda fazla gereksinim duyulur ve buldukları ortamdan fazla miktarlarda alınır. Bu maddelere makro element adı da verilmektedir.

Mikroorganizmalar tarafından daha az ihtiyaç duyulan maddeler de bulunmaktadır. Bunlar, mikro element olarak adlandırılmaktadır. Bunlar arasında manganez, çinko, kobalt, molibden, nikel ve bakır bulunmaktadır.

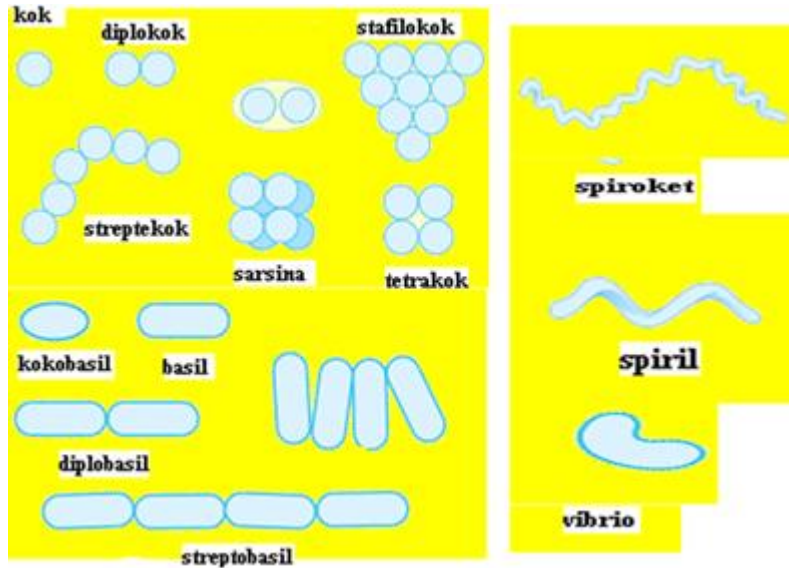
1.2. Bakteriler

Bakteriler prokaryotik hücre yapısına sahip tek hücreli canlılardır. Doğada her yerde (toprakta, suda, havada, bitki, hayvan ve insanların üzerinde...) bulunabilir. Besinsel gereksinimi basittir ve çevresel koşullara hızlı uyum sağlar. Tipik çoğalma ikiye bölünme şeklindedir. Çok hızlı çoğalırlar.

1.2.1. Morfolojik Özellikleri

Bakteriler, morfoloji olarak adlandırılan şekil ve boyutları bakımından büyük bir çeşitlilik gösterir. Bakteriler, morfolojik yapıları bakımından 4 çeşittir. Kok (yuvarlak biçimli bakteriler), basil (çomak biçimli bakteriler), spiral (sarmal biçimli bakteriler) ve pleomorfik (değişik biçimli bakteriler).

- **Kok:** Mikroskopta yuvarlak şekilde görülen, küre şeklindeki bakterilerdir. Çapları, ortalama 0,8-1,5 mikrometredir. Bireysel koklar, üreme fazında ortadan bölünme tarzlarına göre yan yana gelerek veya gruplar oluşturarak değişik morfolojik formlar oluşturmaktadır. Bunlar, aynı zamanda tanınmalarında ve isimlendirilmelerinde de yardımcı olur. Diplokoklar, stafilokoklar, streptokoklar ve sarsina olmak üzere 4 çeşidi vardır. Diplokoklar çiftler hâlinde bulunur. Stafilokoklar üzüm salkımı şeklinde kümelenmiş hâlde bulunur. Streptokoklar zincir (tespih) şeklindedir. Sarcina ise dörderli kümelenerek kübik kutu şekli oluşturur.
- **Basil:** Çomak şeklindeki bakterilerdir. Ortalama 0,5–1 µm eninde, 1–5 µm boyundadır. Bu değerler cins ve türlere göre değişebileceği gibi aynı tür mikroorganizma kültürünün çeşitli üreme fazlarında da farklılıklar meydana gelebilir. Zincir biçiminde, uç uca dizilebilirler. Bu görünüm, streptobasil olarak adlandırılır. Eni boyuna yakın fakat eşit değilse buna da kokobasil denir.
- **Spiral:** Sarmal şeklindeki bakterilerdir. Vücutları yumuşak veya sert olabildiği gibi bazıları yalnız bir kıvrımlı iken bazıları 10–15 kıvrımlı olabilmektedir. Boyları 4-20 µm arasında değişir. Spiroket ve spiril olmak üzere 2 çeşidi vardır. Spiroketler; uzun bir eksen etrafında helezoni tarzda sarılmış yumuşak bir vücuda sahiptir, bükülebilir ve uzun eksen etrafında dönerek (yılanvari) hareket edebilir. Spiriller; sert yapılı eğilip bükülemeyen, kıvrımlı bir gövde yapısına sahiptir, tek kıvrımlı (virgül şeklinde) olanlarına vibrio denmektedir.



Şekil 1.1: Bakterilerin morfolojik yapıları

- **Pleomorfik:** Yukarıda açıklanan 3 temel formun dışındaki bakteriler arasında bazı değişik özel morfolojik karakter gösterenler bu grupta değerlendirilmektedir. Mikroorganizmalar uygun olmayan şartlarda (Gıda, pH, osmotik basınç, oksijen azalması, yüzey geriliminin değişmesi, metabolitlerin birikmesi vs.) uzun süre kalırlarsa orijinal şekillerinde değişiklikler meydana gelir ki bunlara **involyasyon (yozlaşma)** formları adı verilir. Böyle değişiklikler arasında uzun, oval, branşlaşma, şişme, bölünmenin gecikmesi vs. anormal formlar gözlemlenebilir. Kültürlerde optimal koşullar sağlanırsa bakteriler, eski normal formlarına kavuşur.

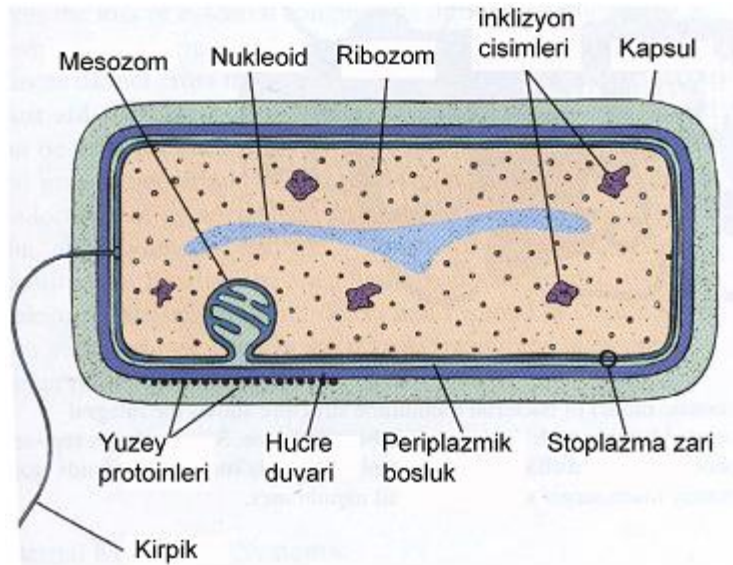
1.2.2. Bakterilerin Hücre Yapısı

Bakterilerin hücre yapılarının incelenmesini kolaylaştırmak için iki temel kısma ayırmada yarar vardır. Bunlar; dış yapı (hücre duvarı, kapsül, flagella, fimbria), iç yapı (sitoplasmik membran, mesosom, nukleus, ribozom, sitoplasmik granüller, sporlar vb.).

Aşağıda önemli hücre yapıları hakkında bilgi verilecektir.

➤ Hücre duvarı

Bakterilerin etrafını tam ve kesintisiz olarak saran hücre duvarı, sitoplasmik zarın dışında lokalize olmuştur. Sert, aynı zamanda elastik bir yapı karakterine sahip olan hücre duvarı, bu özelliği sayesinde bakterilere orijinal şekillerini verir ve esneklik kazandırır. Hücre duvarına sertliği müreinin tabakası (peptidoglikon) verir.



Şekil 1.2: Bakterilerin hücre yapısı

Bakterilerin yaşamı için önemi olan geçirgenliğin veya ozmosisin sağlanmasında ve devam ettirilmesinde hücre duvarının özel bir fonksiyonu vardır. Bakteriler bu özellikleri nedeniyle dış ortamlardaki su, organik ve inorganik maddeleri içeri alabilir ve aynı zamanda hücre içinde oluşan çeşitli metabolitleri (toksik maddeler, enzimler, metabolizma artıklarını vs.) dışarı verebilirler. Bu durum hücre duvarının selektif bir süzgeç (elek) gibi görev yapmasından kaynaklanmaktadır (Selektif permeabilite).

➤ **Kapsül**

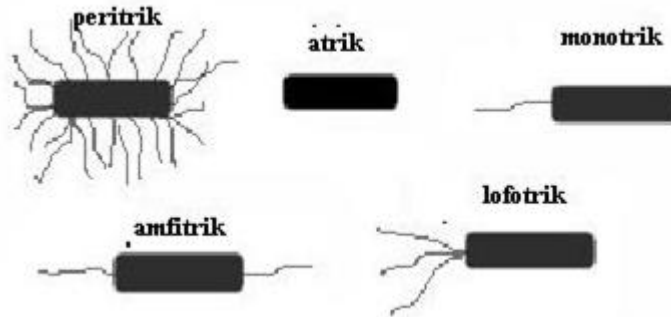
Bazı yuvarlak ve çomak biçimli mikroorganizmaların hücre duvarından ayrı olarak extraceluler (hücre dışı) yapıda bir tabaka bulunur ki buna **kapsül** adı verilir. Kapsül, genellikle polisakkarid yapıdadır. Nadiren protein veya hem polisakkarid hem protein yapısında olanlara da rastlanılmaktadır. Kapsül; mikroorganizmaları, çevrenin fiziksel, kimyasal ve mekanik etkilerinden koruyarak dayanıklılığını artırır.

➤ **Kirpik (Flagella = Kamçı)**

Kirpikler protein yapısında, ince, uzun, dalgalı, esnekliği fazla, sitoplazmadan köken alan, sarmal yapıdaki uzantılar olup mikroorganizmalar için hareket organeldir. Kirpik, her mikroorganizma türünde bulunmaz. Bakterilere sıvı ortamda yer değiştirme (aktif hareket) olanağı sağlar. Kirpikli mikroorganizmaların mikroskop altında hareketleri gözlemlenir veya gözlenmesin, hareketli kabul edilir.

Mikroorganizmalar arasında kirpiklerin konumu oldukça değişik olup sadece türler arasında sabit bir karakter gösterebilir. Bakteriler kirpik olup olmamasına ve kirpiklerin konumuna göre **atrik** (kirpiksiz), **monotrik** (tek kirpikli) ve **politrik** (çok kirpikli) olmak üzere başlıca 3 gruba ayrılır.

Çok kirpiklilik durumu da kendi içinde **amfitrik** (kirpiklerin karşılıklı olması), **lofotrik** (kirpiklerin demet hâlinde bir veya iki uçta bulunması) ve **peritrik** (kirpiklerin her tarafta bulunması) olarak isimlendirilmektedir.



Şekil 1.3: Bakterilerdeki kirpik yapıları

➤ **Fimbria (piluslar)**

Bakterinin her yönünden çıkan ve kirpikten daha kısa ve ince olan, düz, bazılarının ortası boş ve çok sayıda oluşumlara rastlanılmaktadır ki bunlara fimbria (pilus) adı verilmektedir. Bakterilerde basit ve seks pilusu olmak üzere iki çeşittir. Basit piluslar bakterinin hücre yüzeylerine yapışmasını, tutunmasını sağlar. Seks pilusları ise bakteriler arası genetik madde aktarımından sorumludur.

➤ **Sitoplazmik zar (Hücre membranı)**

Hücre duvarının altında ve daha ince yapıda olup sitoplazmayı saran bir zardır. Sitoplazmik zar ile hücre duvarı arasında periplasmik boşluk bulunur. Sitoplazmayı sarar ve korur. Ayrıca seçici geçirgen özelliktedir. Hücre içinde oluşan enzimlerin, metabolitlerin ve metabolizma artıklarının dışarı çıkabilmesi ve dışarıda bulunan gıda maddelerinin, suyun ve diğer lüzumlu maddelerin içeri girebilmesini sağlar.

➤ **Sitoplazma**

Sitoplazma fiziksel olarak berrak, hafif yapışkan bir sıvıdır. Hücrede meydana gelen kimyasal reaksiyonların olduğu, hücrenin yapı maddelerinin sentezlendiği yerdir. Sitoplazma içinde çeşitli iyonlar, amino asit, protein, pürin, glikoz, riboz, vitamin, koenzim, disakkaritler vs. bulunur. Ayrıca mezozom, ribozom çekirdek, sitoplazmik granüller (volutin, lipid, polisakkarid, pigment, endosporlar vs.) vardır.

➤ **Çekirdek (Nucleus, kromozom, DNA)**

Bakterinin orta kısmında, yumak hâlinde bir tek kromozomdan meydana gelmiş bir çekirdek bulunur. Bu kromozomun yapısı, DNA molekülünden oluşur. Kromozomun etrafında bir çekirdek zarı yoktur. Kromozom yumağı bir ucu ile hücre zarında bulunan mezozoma bağlıdır. Çekirdek kalıtsal (genetik) özellikleri taşır.

➤ **Endospor**

Bazı çubuk şeklindeki bakteriler, olumsuz çevre koşulları altında kaldığında hücre içinde spor meydana getirirler. Bunlara **endospor** denir. Spor formlar fiziksel faktörlere (ısı, ışık, donma, kuruma, radyasyon vs.), kimyasal maddelere (dezenfektanlar ve diğer kimyasal etkenler) ve mekanik etkilere karşı vejetatif formlarından çok daha fazla dayanıklıdır.

Sporlar, genellikle oval veya yuvarlak şekilde olup basilin çeşitli yerlerinde bulunabilir. Sporlar basilin ortasında ise **santral**, basilin uç kısmında ise **terminal**, basilin ne ortasında nede kenarında ikisinin arasında ise **subterminal spor** olarak adlandırılır.

Sporların çapı, basilin çapından küçük olabileceği gibi büyük de olabilir. Bu son durumda spor basili kabartarak basile limon, raket, tokmak, mekik gibi şekiller kazandırır.

1.2.3. Bakterilerde Üreme

Mikroorganizmalar, uygun besi yeri ve çevresel koşullar altında, türlerine özgü bir süratle ürer. Koşulların uygunluğu devam ettiği sürece buna paralel olarak çoğalma da sürekli olur. Ancak laboratuvarlarda mikroorganizmaları üretmede sınırlı miktarda besi yerleri kullanıldığından mikroorganizmaların üremeleri kısıtlanır. Mikroorganizmalar üredikçe ortamdaki gıda maddeleri azalır ve tükenir. Optimal koşulların değişmesi (pH, osmotik basınç, oksijen, yüzey gerilimi vs.) ve besi yerinde toksik metabolitlerin birikmesi, miktarı az olan besi yerinde üremeyi kısa bir süre sonra baskılar ve durdurur. Örneğin, her 20 dakikada bir defa bölünerek üreyen *E. coli* hücresinden uygun koşullar devam ettiği sürece 48 saat içinde 2^{144} ($= 2.2 \times 10^{43}$) hücre meydana gelir.

Mikroorganizmalar sıvı ortamlarda, katı ortamlardan daha çabuk ürer. Üremenin hızı, mikroorganizma türüne özgü genetik bir karakter olmakla beraber besi yerinin bileşimi ve çevresel koşullarla da yakından ilişkilidir. Mikroorganizmalar, ikiye bölünmek suretiyle geometrik bir üreme tarzı gösterir.



1	→	2	→	4	→	8	→	16	→	32	→
2^0	→	2^1	→	2^2	→	2^3	→	2^4	→	2^5	→

Tablo 1.2: Bakterilerde üreme

Kolonilerin uygun besi yerlerinde gözle görülebilir bir düzeye ulaşabilmesi için geçen süre, mikroorganizmalar arasında değişiklikler gösterir. Kolonilerin rengi, kokusu, yapısı, şekli, büyüklüğü, parlaklığı, besi yerine yapışma durumu, hemoliz yapma özelliği ve diğer karakterleri mikroorganizmalar arasında farklar gösterir ve bu özellikler; cinslere, türlere, besi yerlerine, çevresel koşullara bağlıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bakteriler hakkında bilgi toplayarak sunu hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bakterilerin genel özellikleri hakkında bilgi toplayınız.</p>	<p>➤ Genel ve/veya temel mikrobiyoloji konusunu içeren basılı kaynaklardan faydalanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Bakterilerle ilgili çeşitli resimler bulunuz.</p> 	<p>➤ İnternette faydalanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Gıda, tarım ve sağlık açısından önemli bakteriler hakkında bilgi toplayınız.</p> 	<p>➤ Çevrenizi gözlemleyerek bakterilerin etkilerini not alınız (Örneğin; etin bozulması, süttten yoğurt yapılması gibi).</p>
<p>➤ Araştırma sonuçlarınızı sunu hâline getiriniz.</p>	<p>➤ Sunu hazırlama programları kullanınız. ➤ Sununun konu bütünlüğüne dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Sunum yapınız.</p>	<p>➤ Sunuya başlarken yaptığınız çalışmalar hakkında bilgi veriniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi mikroorganizmaları inceleyen bilim dalıdır?
A) Viroloji
B) Botanik
C) Mikrobiyoloji
D) Zooloji
2. Aşağıdakilerden hangisi fungusları inceleyen bilim dalıdır?
A) Fikoloji
B) Mikoloji
C) Viroloji
D) Protozooloji
3. Bakterilerin sahip olduğu hücre tipi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Prokaryot
B) Ökaryot
C) Protozoa
D) Prion
4. Vücutları sert, tek kıvrımlı, virgül şeklinde gövde yapısına sahip bakteri türü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Spiriller
B) Sarsina
C) Piroketler
D) Vibrio
5. Aşağıdakilerden hangisi mikroorganizmanın oksijen ihtiyacını belirten bir kavram değildir?
A) Aerop
B) Mikroaerofil
C) Psikrofil
D) Fakültatif
6. Aşağıdakilerden hangisi kokların morfolojik formlarından değildir?
A) Diplokok
B) Vibrio
C) Sarsina
D) Stafilokok

7. Bazı yuvarlak ve çomak biçimli mikroorganizmaların hücre duvarından ayrı olarak extraceluler yapıda bulunan tabakaya ne ad verilir?
- A) Flagellum
 - B) Hücre Duvarı
 - C) Kapsül
 - D) Fimbria
8. Aşağıdaki bakteri isimlerinden hangisi doğru yazılmıştır?
- A) salmonella Typhi
 - B) Salmonella Typhi
 - C) salmonella typhi
 - D) *Salmonella typhi*

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

ÖĞRENME KAZANIMI

Fungusların özelliklerini açıklayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Günlük hayatta karşılaştığımız funguslara örnekler bulunuz.
- Funguslar hakkında internetten araştırma yapınız.

2. FUNGUSLAR

Funguslar, ökaryotik hücre yapısına sahip, klorofil ihtiva etmeyen, absorpsiyonla beslenen saprofit veya parazit canlılardır. Vücutları tek hücreli veya çok hücrelidir. Ancak hücreler organ yapmak üzere farklılaşma göstermez.

Funguslar doğada yaygın olarak bulunur. Bu güne kadar 100.000'e yakın türü belirlenmiş olmakla birlikte ancak 100 kadarı insanlarda hastalık oluşturabilmektedir. Fungusların oluşturdukları hastalıklara **mikoz**, fungusları inceleyen bilim dalına ise **mikoloji** adı verilir.

Funguslar, küf ve maya olmak üzere iki sınıfta incelenebilir. Küfler, miselyum oluşturan çok hücreli funguslar olarak tanımlanırken mayalar, tek hücreli ve genellikle miselyum oluşturmayan yapılar olarak tanımlanmaktadır.

Maya ve küfler, oldukça geniş sıcaklık ve pH aralığında üreyebilmektedir. Aynı zamanda yüksek tuz ve şeker konsantrasyonuna sahip ortamlarda kolaylıkla gelişebilmektedir. Ayrıca kompleks karbonhidratları, organik asitleri, proteinleri ve lipitleri de kullanabilmektedir. Bakterilerin tersine asidik ortamları tercih eder. Birçok tür için optimum pH 6'dır. Işık, yaşamaları için önemli olmayıp ancak bazı türlerin sporlanması için gereklidir. Funguslar, gerek gelişmeleri gerekse üreyebilmeleri açısından nemi yüksek ortamları tercih eder.

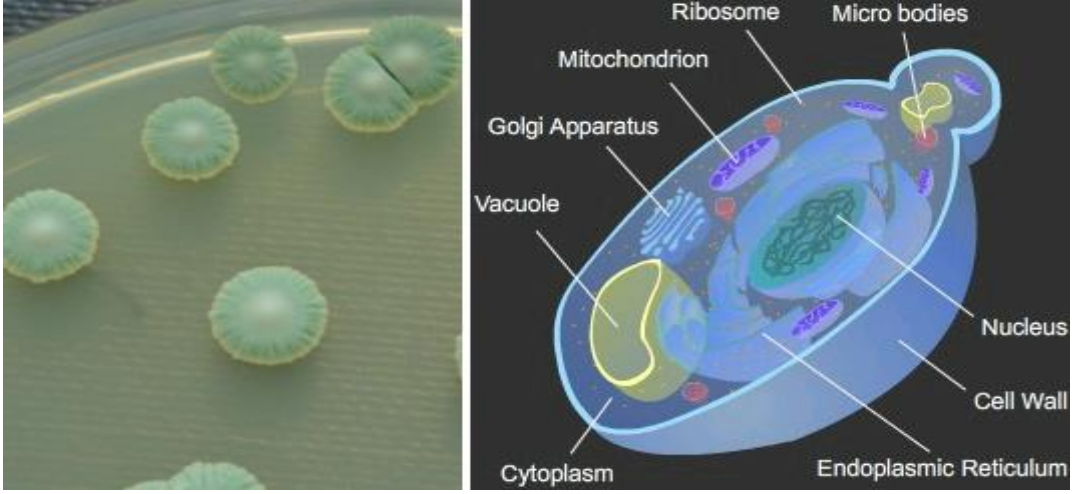
2.1. Mayalar

Mayalar tabiatta çok yaygın olarak bulunurlar. Bilhassa bağ-bahçe topraklarında ve bitkiler üzerinde yaşarlar. Mayaların birçok zararlı ve faydalı yönü vardır. Mayalar, günümüzde en kıymetli endüstriyel mikroorganizmalar arasında kabul edilmektedir. Kullanım alanları arasında gıda, kimya, ilaç ve zirai alanlar bulunmaktadır. Alkollü içecekler, turşu, ekmekek, endüstriyel polisakkaritler, gliserol, çeşitli vitaminlerin üretiminde ve protein açığının kapanması için tek hücre proteini olarak kullanılmaktadır.

Bunun yanında mayaların zararlı etkileri de mevcuttur. İnsan, hayvan ve bitkilerde hastalık sebebi olabildiği gibi gıda maddelerinin bozulmasına ve üretimin istenmeyen şekilde sonuçlanmasına da yol açabilmektedir.

2.1.1. Morfolojik Özellikleri

Genellikle yuvarlak, silindirik, oval ya da limon şeklinde hücre morfolojisine sahip olan mayalar, tek hücrelidir. Boyutları, türlere ve kültür koşullarına göre değişmekle birlikte genel olarak 2–10 veya 3–16 mikrometre arasında değişmektedir.



Şekil 2.1: Mayaların makroskobik ve mikroskobik yapısı

Mayalar genel olarak bakterilerden büyüklük ve şekil olarak fark gösterdikleri gibi küflerden de miselyum yapmamalarıyla ayrılmaktadır. Boyutları, genellikle bakterilerden daha büyüktür. Mayaların kamçı veya başka bir hareket organeli yoktur.

2.1.2. Mayaların Çoğalmaları

Mayaların gelişiminde sıcaklık, su aktivitesi, pH, oksijen, besin maddelerinin bulunması, inhibitörlerin varlığı gibi birçok çevresel faktör rol oynamaktadır. Mayaların optimum büyüme sıcaklığı 24-48 °C arasında olduğundan büyük çoğunluğu mezofil olarak dikkate alınmaktadır. Osmotik basıncı yüksek olan ortamlarda iyi gelişen mayalara **ozmofilik mayalar** denir. Bunlar kuru meyve, konsantre meyve suları, bal, pekmez vb. yüksek şekerli gıdalarda bozulma yapar.

Mayalarda çoğalma genel olarak eŖeyli ve eŖeysiz olarak iki grupta deđerlendirilir:

- **EŖeyli çoğalma:** Bu tip çoğalmada farklı maya hücreleri bir araya gelerek bir kanal oluşturur. Gamet ismini alan bu hücreler, protoplazmalarını birbiriyle karıştırarak tek bir hücre meydana getirirler. Buna zigot denir. Daha sonra zigot içinde çok sayıda spor teşekkül eder. Sporlar kapalı bir kese içinde olup askospor olarak isimlendirilir.
- **EŖeysiz çoğalma:** Bazı mayalar tomurcuklanma ile bir kısmı da ortadan bölünerek çoğalır. Tomurcuklanma ile çoğalmada önce hücrenin bir ucunda kabarcık meydana gelir ve bu zamanla gelişerek esas hücre boyutlarına ulaşır. Bu durumda yeni oluşan hücre ayrılarak serbest kalır veya bitişik olarak yaşamına devam eder. Bu tarzdaki üremeye *Saccharomyces* sınıfına ait türler örnek verilebilir. Bitişik olan iki hücre de sonradan tomurcuklar oluşturarak üremeye devam eder. Bölünerek çoğalmada ise bakterilerde olduğu gibi maya hücresi, ortasına doğru uzanan bir septumla ikiye ayrılır. Ayrıca sadece yabancı mayalarda sporla çoğalma klamidospore ve artrospore şeklinde görülebilmektedir.

2.2. Küfler

Küfler tabiatta çok yaygın olup hemen her yerde bulunur. Gıdalar üzerinde pamuksu görünüşleriyle kolaylıkla tanınır. Çođunlukla beyazdır fakat siyah, yeşil, sarı, turuncu vb. renkli koloni yapanları da az değildir. Küflerin birçok zararlı ve faydalı yönleri vardır. Bu organizmalar gıdaların bozulmasında ve kullanılamaz duruma gelmesinde önemli rol oynar. Ayrıca bazı küfler gıda maddeleri üzerinde çoğalırken ortama **mikotoksin** adı verilen zehirli metabolitler bırakırlar. Mikotoksinler insan ve hayvanlarda toksik ve kanserojenik etkilere sahip olup bazen ölümlere neden olabilmektedir, bazıları da bitkilerde hastalık yapmaktadır.

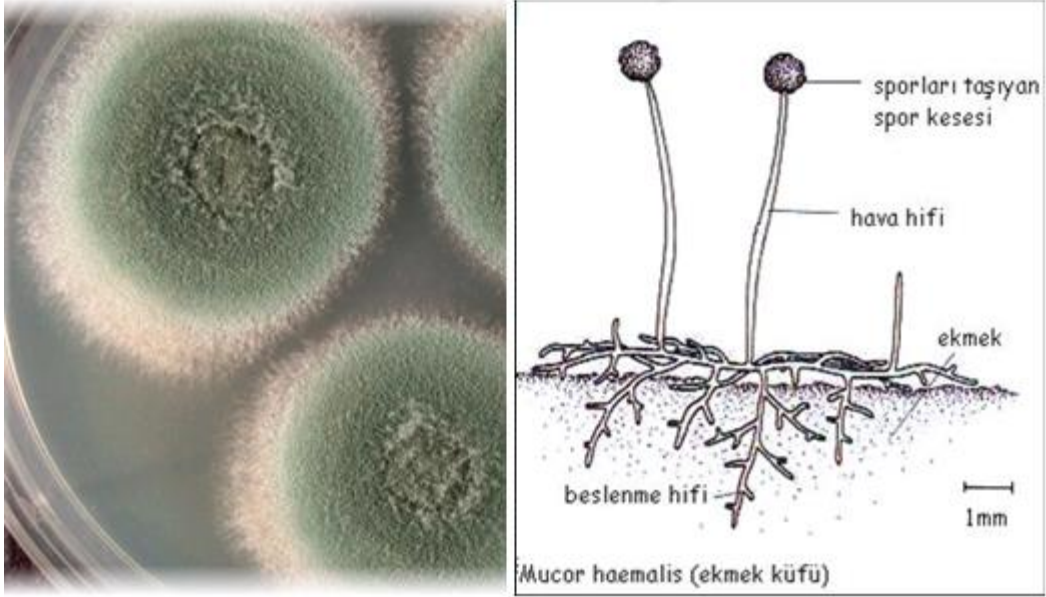


Resim 2.1: Küf

Küflerin bu zararlı etkilerinin yanında faydalı birçok yönleri de vardır. Toprakta yaşayan küfler, diğer mikroorganizmalarla beraber toprağa gelen organik maddeleri parçalayarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının daha iyi bir hâle gelmesine ve dolayısıyla toprak verimliliğinin artmasına yardımcı olurlar. Birçok vitamin, antibiyotik, enzim, organik asit vb. maddelerin elde edilmesinde küfler kullanılmaktadır.

2.2.1. Morfolojik Özellikleri

Küfler, birçok hücrenin uç uca eklenmesiyle uzun filamentler (ipliksi yapılar) meydana getirir. Bu filamentlerin her birine **hif** denir. Hiflerin bir araya gelmesiyle oluşan saç benzeri kitleyede **miselyum** ismi verilir. Hifler birkaç şekilde sınıflandırılır. Besi yerinde büyüme durumuna göre yapılan sınıflandırmada besiyeri üzerinde gelişen hiflere **havai** hif (hava hifi), besiyeri içine girenlere de **batık** hif (beslenme hifi) denir.



Şekil 2.2: Küflerin makroskobik ve mikroskobik yapısı

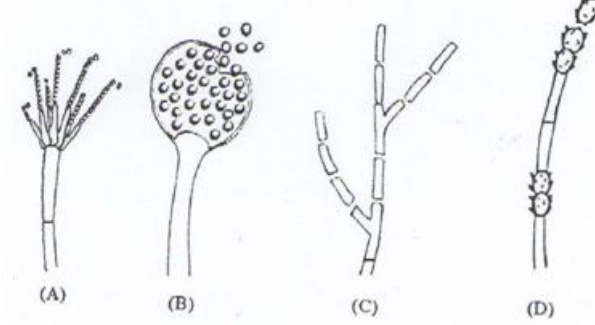
Bazı küflerin hifleri dolu ve düzgündür. Bir kısmı ise kendilerine has bir özellik olarak ince ve karmaşıktır. Borucuk şeklindeki hiflere **bölmesiz** veya **septumsuz** hifler, diğerlerine **bölmeli** ya da **septumlu** hifler denir. Bölmesiz hiflerde çekirdekler stoplazma içinde hemen hemen eşit aralıklarla dağılmıştır. Stoplazma devamlı hareket hâlinindedir.

2.2.2. Küflerin Çoğalmaları

Miselyumlar olgunlaşır ve yeterince gıda depo ederse veya çevresel koşullar sporlanmaya uygun ise hiflerde genellikle havai olanlarında çeşitli şekillerde sporlar gelişir. Sporlar olgunlaştıktan sonra hiften ayrılarak serbest hâle gelir ve uygun ortam ve koşullarda çimlenerek kendi türüne özgü küfleri oluşturur.

Küçük bir küf miselinin uygun bir ortama düşmesiyle yeni bir küf meydana gelebilir. Ancak vejetatif çoğalma denilen bu tip üreme çok seyrek olur. Küflerde başlıca çoğalma şekli eşeysiz sporlar vasıtasıyla olmaktadır.

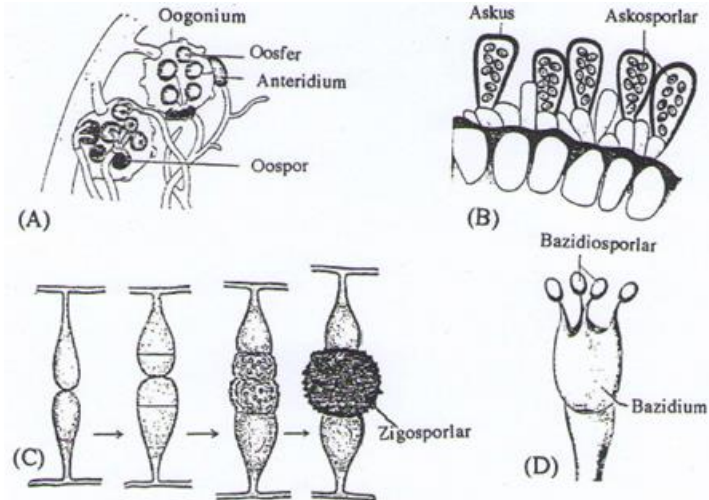
Eşeyli sporlarla çoğalan küflere kusursuz mükemmel manasına gelen **perfect**, sadece eşeysiz sporlarla çoğalan küflere de **imperfect** denilmektedir.



Konidiospor, B) Sporangiospor, C) Artrospor, D) Klamidiospor

Şekil 2.3: Eşeysiz sporlar

Eşeysiz sporlar kuraklığa ve diğer çevre şartlarına oldukça dayanıklıdır. Hava ile etrafa kolayca yayılır, uygun bir ortama düştüklerinde çimlenerek kendilerine benzer küfleri meydana getirir. Eşeysiz sporlar artrospor, blastospor, klamidiospor, konidiospor ve sporangiospordur. Eşeyli sporlara ise askospor, basidiospor, oospor ve zigospor örnek olarak verilebilir.



Şekil 2.4: Eşeyli sporlar A) Oospor, B) Askospor, C) Zigospor, D) Basidiospor

UYGULAMA FAALİYETİ

Funguslar hakkında bilgi toplayarak sunu hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Fungusların genel özellikleri hakkında bilgi toplayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Genel ve/veya temel mikrobiyoloji konusunu içeren basılı kaynaklardan faydalanabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maya ve küflerle ilgili çeşitli resimleri bulunuz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İnternette faydalanabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gıda, tarım ve sağlık açısından önemli maya ve küfler hakkında bilgi toplayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çevrenizi gözlemleyerek fungusların etkilerini not alınız (Örneğin, ekmeğin küflenmesi...).
<ul style="list-style-type: none">➤ Araştırma sonuçlarınızı sunu hâline getiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sunu hazırlama programları kullanınız.➤ Sununun konu bütünlüğüne dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sunum yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sunuya başlarken yaptığınız çalışmalar hakkında bilgi veriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Mayaların gelişebildikleri optimum sıcaklık derece aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 24–48 °C
B) 20–30 °C
C) 35–50 °C
D) 50–65 °C
2. Hiflerin bir araya gelmesiyle oluşan saç benzeri kitleye ne ad verilir?
A) Hif
B) Havai
C) Batık hif
E) Miselyum
3. Mayalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A) Mayaların büyük çoğunluğu mezofil olarak değerlendirilebilir.
B) Ozmotik basıncı yüksek olan ortamlarda da iyi gelişebilen mayalar vardır.
C) Mayaların boyutları, genellikle bakterilerden daha büyüktür.
D) Mayalarda hareket organeli olarak kamçı bulunur.
4. Aşağıdakilerden hangisi küflerde eşeyli spor oluşumudur?
A) Blastospor
B) Oospor
C) Klamidospor
D) Artrospor
5. Aşağıdakilerden hangisi küflerde eşeysiz spor oluşumudur?
A) Askospor
B) Basidiospor
C) Konidiospor
D) Zigosporlar
6. Bazı küfler gıda maddeleri üzerinde çoğalırken ortama zehirli metabolitler bırakır bunlara ne denir?
A) Mikotoksin
B) Metatoksin
C) Toksin
D) Toksikozis

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-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Virüslerin özelliklerini açıklayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Virüsler hakkında internette araştırma yapınız.
- Viral hastalıkları araştırınız.

3. VİRÜSLER

Virüs Latince zehir sözcüğünden türemiştir; sıfat hâli viraldir. Virüsleri inceleyen bilim dalı viroloji, bu dalda çalışan bilim insanlarına da virolog denilmektedir.

3.1. Genel Özellikleri

Virüs, bakterilerden küçük olan ve konak olarak canlı organizmaları kullanabilen parazit nitelikli enfeksiyon ajanlarının genel adıdır. Virüsün yapısı dışta bir protein kılıf ve içinde nükleik asitten meydana gelir. Herhangi bir organeli ve enzimleri olmadığı için normal bir hücre gibi yaşamlarını sürdürebilmeleri olanaksızdır.

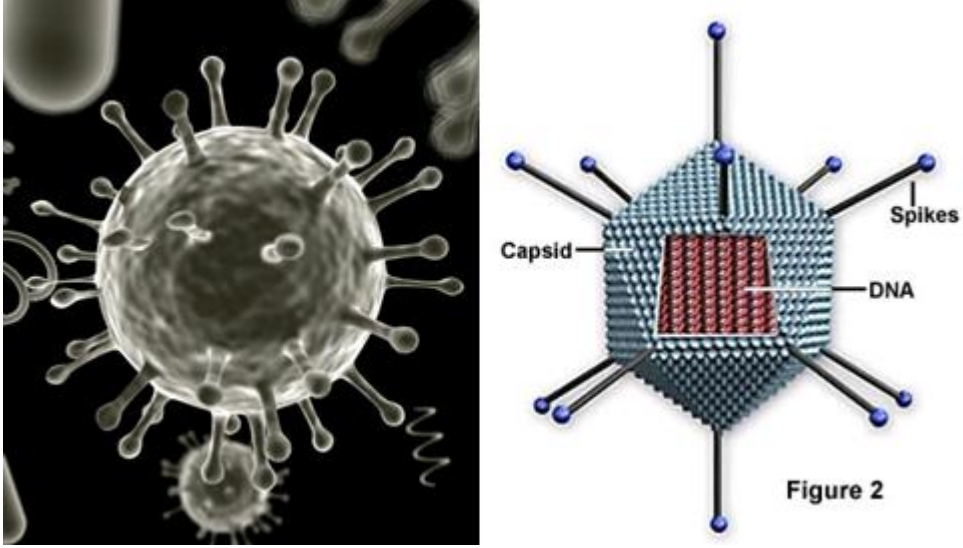
Yaşamsal faaliyet gösterebilmek için mutlaka canlı bir hücreye girmeleri gerekir. Virüsler, hücre dışında çoğalamadıklarından zorunlu hücre içi parazitlerine benzer ama parazitlerden farklı olarak virüsler gerçek organizma sayılmaz. Virüslerin hücre zarı ve kendi metabolizmaları yoktur. Hücre dışında ise kristal hâlde bulunurlar. Hücre dışında cansız, hücreye girdiğinde ise bölünüp çoğaldıklarından dolayı canlı olarak kabul edilirler.

Virüsler, birçok hastalığa neden olur. Bunlara AIDS, grip ve kuduz örnek verilebilir. Bu tür hastalıkların tedavisi oldukça zordur çünkü antibiyotikler virüslere etki etmez ve az sayıda antiviral ilaç bulunmaktadır. Viral hastalıkları engellemenin en iyi yolu, bağışıklık geliştirmeye yarayan aşılardır.

3.2. Morfolojik Özellikleri

Virüsler küre, çubuk veya elips şeklinde olup bulundukları nükleik asit tek çeşittir. Yani ya sadece DNA ya da sadece RNA bulundururlar. Aynı zamanda çok spesifiktirler, sadece belirli hücelere girerler. Bir kuduz virüsü sadece beyin hücelerine, uçuk virüsü sadece ağız civarındaki epitel doku hücelerine, bir bakteriyofaj sadece belirli bakteri türlerine, AIDS virüsü sadece kandaki akyuvar hücelerine girer. Ökaryotik ve prokaryotik hüceler virüsler tarafından enfekte edilebilir. Bakterileri enfekte eden virüsler, bakteriofaj veya kısaca faj diye adlandırılır.

Bir bütün virüs taneciğine virion denir. Virüsler proteinden yapılmış bir kılıf ile bu kılıfın içinde bulunan genetik maddeden meydana gelmiştir. Genetik madde DNA veya RNA molekülünden sadece birini kapsar ve buna genom denir. Genomu nükleik asitler oluşturur. Nükleik asitlerin görevi, virüslerin yaşamaları ve hastalık yapma yeteneklerini sağlamaktır.



Şekil 3.1: Virüslerin yapısı

Genetik maddenin etrafındaki protein kılıfa **kapsid** adı verilir. Kapsid, kapsomer denen alt ünitelerden meydana gelmiştir. Kapsit, viral genom tarafından kodlanan proteinlerden oluşur, şekli ise virüsün morfolojik ayrımında kullanılır. Kapsidin görevi, nükleik asiti korumak ve hücre içine girmesini kolaylaştırmaktır.

Virüsler, protein sentezi yapamaz. Çünkü protein sentezi için gerekli olan enzimleri ve ribozomları yoktur. Hücrede bulunan ters transkripsiyon enzimi, nükleik asitlerin hücreye aktarılması için hücre zarını eritmeye ve DNA'nın RNA'ya, RNA'nın da DNA'ya dönüşmesini sağlar.

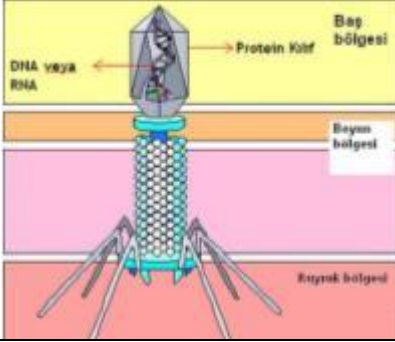

3.3. Virüslerin Çoğalmaları

Virüs hücre bölünmesiyle çoğalamaz çünkü hücresel bir yapıya sahip değildir. Konak hücrenin metabolizması ve mekanizmasını kullanarak kendini kopyalar. Virüsler için en uygun yerler 30-35 °C sıcaklık ve pH'ı 6-8 olan ortamlardır.

Virüs, hücreye tutunduğunda ilk önce hücrenin zarını eritir. Daha sonra bu delikten içeriye kendi nükleik asidini akıtır. Hücreye giren virüs nükleik asidi derhâl yönetimi ele geçirerek hücreyi kendi hesabına çalıştırmaya başlar. İlk önce kendi nükleik asitlerinin kopyalarını, arkasından da protein kılıflarını sentezlettirir. Daha sonra bunları birleştirerek yüzlerce virüs oluşmasını sağlar. Hücre içindeki virüsler hücreyi patlatarak dışarı çıkar ve yeni hücrelere saldırırlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Virüsler hakkında bilgi toplayarak sunu hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Virüslerle ilgili genel özellikleri hakkında bilgi toplayınız.</p>	<p>➤ Genel ve/veya temel mikrobiyoloji konusunu içeren basılı kaynaklardan faydalanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Virüslerle ilgili çeşitli resimleri bulunuz.</p> 	<p>➤ İnternette faydalanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Sağlık açısından önemli virüsler hakkında (Kuş gribi, deli dana, Kırım Kongo kanamalı ateşi vb. hastalıklara neden olanlar gibi) bilgi toplayınız.</p> 	<p>➤ Çevrenizi gözlemleyerek virüslerin etkilerini not alınız (Örneğin viral hastalıkların etkisi).</p>
<p>➤ Araştırma sonuçlarını sunu hâline getiriniz.</p>	<p>➤ Sunu hazırlama programları kullanınız. ➤ Sununun konu bütünlüğüne dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Sunum yapınız.</p>	<p>➤ Sunuya başlarken yaptığınız çalışmalar hakkında bilgi veriniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. () Virüsler prokaryotik hücre yapısına sahip olup bakterilerden daha büyüktür.
2. () Bakterileri enfekte eden virüslere bakteriofaj adı verilir.
3. () Viral hastalıkları engellemenin en iyi yolu, bağışıklık geliştirmeye yarayan aşılardır.
4. () Virüsler bölünerek çoğalır.
5. () Virüs, kapsit adlı bir protein örtü içinde bulunan genetik malzemedir.
6. () Viral hastalıklarla mücadelede antibiyotiklerin rolü büyüktür.

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Uygun olmayan çevre ve ortam şartlarından dolayı orijinal şekillerini kaybeden mikroorganizmalara ne denir?
A) İnvolyasyon
B) Vibrio
C) Difteroid
D) Fuziform
2. Bakteri hücrelerine orijinal şeklini veren aşağıdakilerden hangisidir?
A) Mürein
B) Sitoplazmik zar
C) İnvölüsyon
D) Hücre duvarı
3. Vücutları yumuşak kıvrımlı bükülebilen bakteriler aşağıdaki terimlerden hangisi ile ifade edilir?
A) Vibrio
B) Spiroket
C) Burgulu
D) Diftoroid
4. Bir bütün; protein örtü (kılıf) ile çevrili nükleik asitten ibaret olan virüs taneciğinin bütününe ne denir?
A) Kapsid
B) Virion
C) Genom
D) Faj
5. Her iki ucunda birer kirpik bulunan basil aşağıdakilerden hangisidir?
A) Atrik
B) Monotrik
C) Peritrik
D) Amfitrik
6. Optimal sıcaklık ihtiyacı 37 °C olan bakteri aşağıdakilerden hangi gruba girer?
A) Aerop
B) Psikrofil
C) Termofil
D) Mezofil

7. Oksijenli ortamda aşağıdaki mikroorganizma türlerinden hangisi üreyemez?
A) Anaerop
B) Psikrofil
C) Termofil
D) Fakültatif
8. Karbon ihtiyaçlarını karbonhidratlardan sağlayan bakteriye ne adı verilir?
A) Ototrof
B) Heterotrof
C) İnvölüzyon
D) Fimbria
9. Karbon ihtiyaçlarını karbondioksitten sağlayan bakteriye ne adı verilir?
A) Ototrof
B) Heterotrof
C) İnvölüzyon
D) Fimbria
10. Spor basilin ortasında ise ne ad verilir?
A) Endo spor
B) Terminal spor
C) Santral spor
D) Subterminal spor
11. Bazı küfler gıda maddeleri üzerinde çoğalırken ortama zehirli metabolitler bırakır, bunlara ne denir?
A) Toksin
B) Metatoksin
C) Mikotoksin
D) Toksikozis
12. Hiflerin bir araya gelmesiyle oluşan saç benzeri kitleye ne isim verilir?
A) Miselyum
B) Perfect
C) Artrospor
D) Flament
13. Bakterileri enfekte eden virüslere ne isim verilir?
A) Virion
B) Protomer
C) Faj
D) Patojen

14. Virüslerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A) Virüs protein kılıf içerisinde bulunan genetik maddeden meydana gelir.
B) Herhangi bir organeli ve enzimleri yoktur.
C) Virüslerin hücre zarı ve kendi metabolizmaları yoktur.
D) Virüs hücresinde hem DNA hem de RNA bulundurur.
15. Funguslarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A) Ökaryotik hücre yapısına sahiptir.
B) Doğada yaygın olarak bulunur.
C) Fungusların oluşturdukları hastalıklara mikoloji denir.
D) Küf ve maya olmak üzere iki sınıfa ayrılır.
16. Bakteri basilinin her tarafında flagella bulunması hâline verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?
A) Peritrik
B) Löffotrik
C) Atrik
D) Amfitrik
17. Uygun ortamda bulunan 1 adet bakteri 15 dakikada bir bölünerek çoğalıyorsa 2. saatin sonunda ortamda bakteri sayısı kaçtır?
A) 128
B) 512
C) 16
D) 256

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	B
3.	A
4.	D
5.	C
6.	B
7.	C
8.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	D
3.	D
4.	B
5.	C
6.	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1.	Yanlış
2.	Doğru
3.	Doğru
4.	Yanlış
5.	Doğru
6.	Yanlış

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	D
3.	B
4.	B
5.	D
6.	D
7.	A
8.	B
9.	A
10.	C
11.	C
12.	A
13.	C
14.	D
15.	C
16.	A
17.	D

KAYNAKÇA

- ARDA Mustafa, **Temel Mikrobiyoloji**, Medisan Yayınları, Ankara, 2000.
- DURLU-ÖZKAYA Fügen, Hakan KULEAŞAN, **Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları, Ankara, 2000.
- GÜVEN Selma, **Genel Mikrobiyoloji**, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Yayınları, Çanakkale, 2003.
- HALKMAN A. Kadir, **Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları, Ankara, 2000.
- ÖNER Mehmet, **Genel Mikrobiyoloji**, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir, 2001.