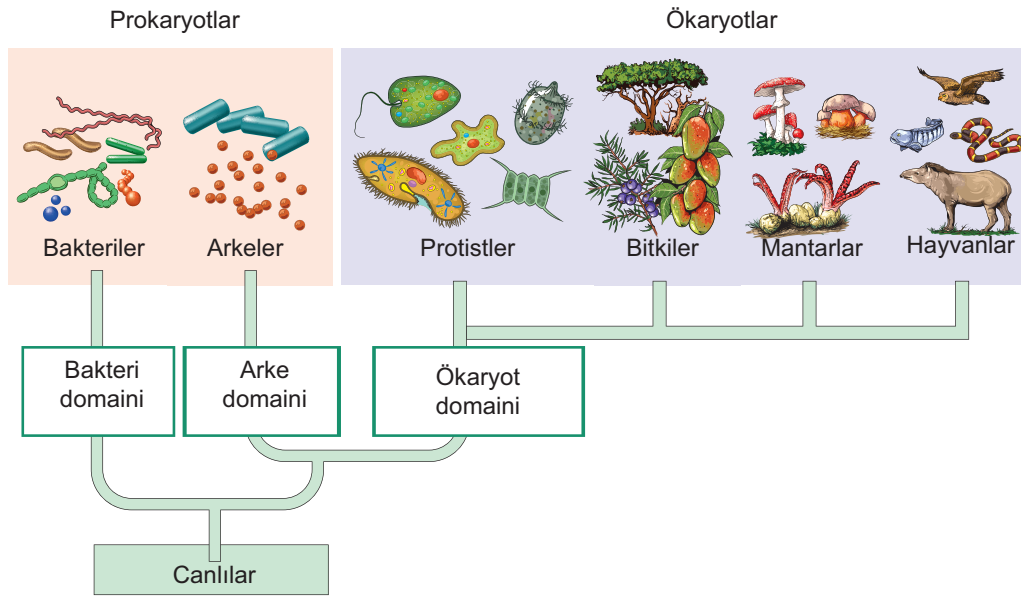




## Sınıflandırma Üç Üst Âlem (Domain) Sistemi

- Bilimsel bilgilerin yenilenmesine bağlı olarak sınıflandırma esasları değişebilmektedir.
- Son yıllarda yapılan çalışmalarla elde edilen genetik verilere dayanarak sistematikçiler üçlü domain sistemini oluşturmuşlardır.
- Domain (üst âlem), âlem düzeyinden daha yukarıda yer alan sınıflandırma birimidir.

- Bu sistemde canlılar bakteriler, arkeler ve ökaryotlar olmak üzere üç gruba ayrılır.
- Bakteri domaininde bakteriler âlemi, arke domaininde arkeler âlemi, ökaryot domaininde ise protistler, bitkiler, mantarlar ve hayvanlar âlemleri yer alır.



- Bakteri ve arke domainlerini prokaryot, tek hücreli canlılar; ökaryot domainini ise ökaryot, tek veya çok hücreli canlılar oluşturur.
- Üçlü domain sisteminde yer alan canlıların ortak özellikleri olabildiği gibi hücre tipi, hücre duvarı, hücre zarı, kromozom yapısı, rRNA (ribozomal RNA) gen dizileri gibi özellikler bakımından farklılıkları da vardır.

### Bakteriler

- Prokaryot hücre yapısına sahip tek hücreli canlılardır.
- Zarla çevrili çekirdekleri ve zarlı organelleri yoktur. Sadece ribozom taşırlar.
- Halkasal yapıda tek bir DNA molekülüne sahiptirler.
- Karbohidratların fazlasını glikojen olarak depo ederler.
- Genellikle hücre zarının dış kısmında peptidoglikan (protein ve karbohidrat içeren) yapılı kalın ve sert hücre duvarı bulunur.

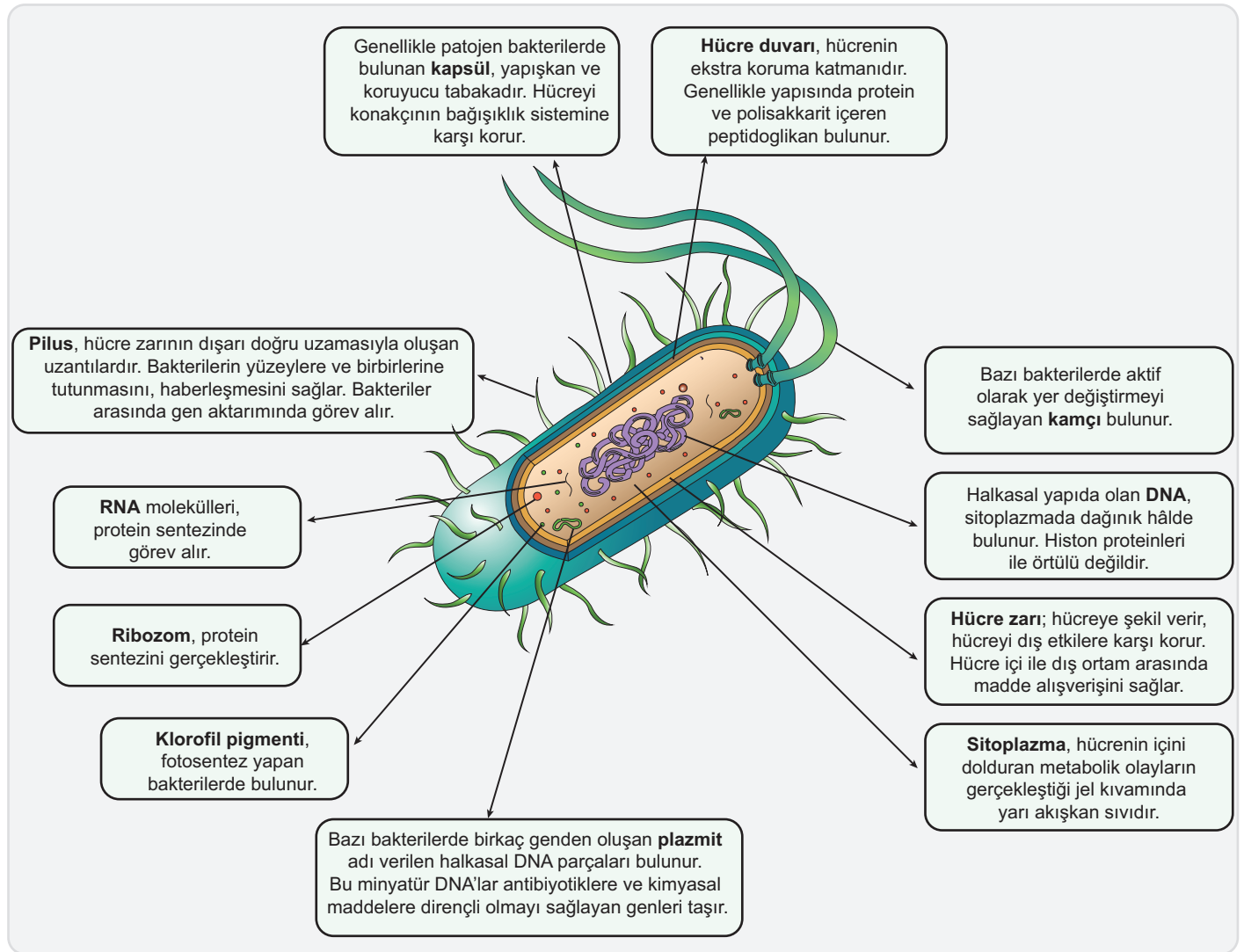
- Genellikle pasif hareket ederler. Ancak bazıları kamçı adı verilen hücre zarı uzantısı aracılığıyla da hareket edebilir.
- Yararlı ve zararlı türleri vardır.
- Uygun ortamlarda koloni oluşturabilirler.
- Ototrof veya heterotrof beslenirler.
- Bazı türlerinde plazmit adı verilen küçük DNA halkaları bulunur.



### Bir Adım İleri

Bakteriler prokaryot olduklarından koful adı verilen zarlı organelere sahip değildir. Bu nedenle endositoz (büyük moleküllerin hücre içine alınması) ve ekzositoz (büyük moleküllerin hücre dışına atılması) olaylarını gerçekleştiremezler.

## Bakterilerin Yapısı



## Not

Bakterilerin tamamında hücre zarı, sitoplazma, DNA, RNA ve ribozom ortak olarak bulunur.



## Örnek 1

Aşağıdaki hücresel yapılardan hangisi bakterilerin tamamında ortak değildir?

- A) Hücre zarı      B) Ribozom      C) Halkasal DNA  
D) Plazmit      E) Sitoplazma

Hücre zarı, ribozom, halkasal DNA ve sitoplazma bakterilerin tamamında bulunur. Ancak plazmit, direnç genlerini taşıyan küçük DNA halkaları olup bazı bakterilerde bulunur. Cevap: D



## Örnek 2

Bakterilere ait aşağıdaki yapı-görev eşleştirmelerinden hangisi yanlış verilmiştir?

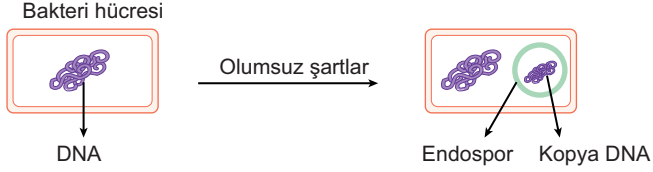
- A) Pilus → Bakterilerin birbirlerine ve yüzeylere tutunmasını sağlama  
B) Ribozom → Glikojen sentezleme  
C) Kamçı → Yer değiştirme  
D) Kapsül → Hücreyi koruma  
E) Hücre zarı → Madde alışverişini sağlama

Ribozom, protein sentezini gerçekleştirir.

Cevap: B

### Bakterilerde Adaptasyon

- Bakteriler uyum yetenekleri yüksek canlılardır.
- Bazı bakteri türleri olumsuz çevre koşullarında endospor oluşturur.
- Hücre DNA'nın bir kopyasını üretir ve bu kopyalanan DNA çok tabakalı bir kılıf ile sarılarak endosporu oluşturur.



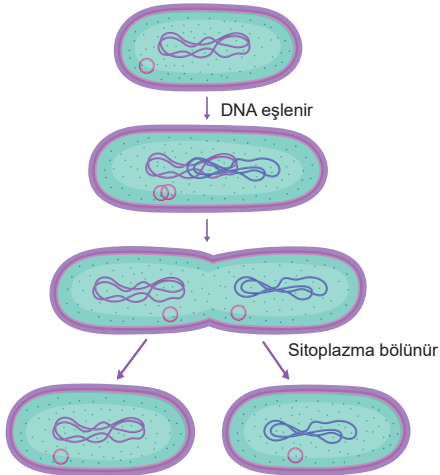
- Endospordan su uzaklaştırılarak metabolizma yavaşlatılır.
- Endosporlar çevresel değişimlere oldukça dayanıklıdır ve yüzyıllarca canlı kalabilir.
- Ortam şartları düzeldiğinde endospor ortamdan su alarak normal bakteri hücresine dönüşür.

#### Not

Endospor oluşturma, bir üreme yöntemi değil; sadece olumsuz şartlarda korunma yöntemidir.

### Bakterilerde Üreme

- Bakterilerde ikiye bölünme yöntemiyle eşeysiz üreme gerçekleşir.
- Uygun çevre koşullarında bazı türler 20 dakikada bir bölünürken, bazı türler 1-3 saatte bir bölünür.



#### Bir Adım İleri

Bakterilerin bölünerek üremesi sırasında;

- hücre bölünmesi,
- replikasyon (DNA eşlenmesi),
- sitoplazma bölünmesi

gerçekleşir.

Ancak bu süreçte iğ iplikleri oluşmaz ve bakterilerin çekirdeği olmadığı için çekirdek bölünmesi gerçekleşmez. Bu nedenle bakterilerin ikiye bölünmesi mitoz bölünme olarak kabul edilemez.

#### Çıkmış Soru 1

Bakterilerin çoğalmasını engellemek isteyen bir öğrenci, petri kaplarında yetiştirdiği çeşitli bakteri türleri üzerine farklı maddeler uygulamaktadır.

**Aşağıdaki maddelerden hangisinin hiçbir bakterinin çoğalmasını engellemesi beklenmez?**

- Hücre duvarı sentezini durduran bir madde
- Protein sentezini durduran bir madde
- İğ ipliklerinin sentezini durduran bir madde
- Hücredeki enzimleri inhibe eden bir madde
- Hücre solunumunu inhibe eden bir madde **(2017 LYS)**

*Bakterilerde iğ iplikleri üretilmez. Bu nedenle iğ ipliklerinin sentezini durduran bir madde, bakterilerin çoğalmasını engelleyemez. Cevap: C*

#### Not

Bakterilerde mitoz bölünme, mayoz bölünme ve döllenme olayları görülmez.

#### Örnek 3

**Bakterilerde üreme sırasında;**

- DNA eşlenmesi,
- çekirdek bölünmesi,
- sitoplazma bölünmesi

**olaylarından hangileri gerçekleşir?**

- Yalnız I
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

*Bakterilerde çekirdek bulunmadığından çekirdek bölünmesi gerçekleşmez.*

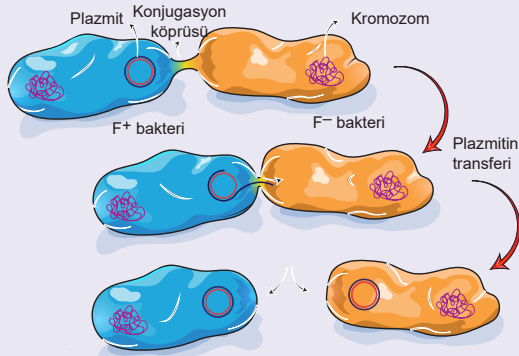
*Cevap: C*



## Bir Adım İleri

## Bakterilerde Gen Transferi (Konjugasyon)

- **Konjugasyon**, pilus aracılığıyla geçici olarak bağlantı kurmuş iki bakteri (genelde aynı türe ait) arasında tek yönlü DNA aktarımı olayıdır.

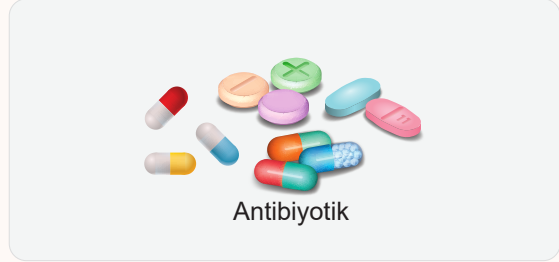


- Bir bakteriden bir diğer bakteriye gen aktarımı plazmit ya da bakteri kromozomuna bağlı bir DNA parçası aracılığı ile gerçekleşir.
- Bakteri konjugasyonunda birey sayısında artış olmaz. Sadece geni alan bakteri hücrelerinde genetik çeşitlilik sağlanır. Bu nedenle konjugasyon bir üreme yöntemi olarak kabul edilemez.
- Konjugasyon, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç kazanmalarını sağlayabilir.



## Not

Bakteriyel hastalıkların tedavisinde kullanılan antibiyotikler, patojen (hastalık yapıcı) bakteri enziminin engelleyicisi olarak görev alır.



Antibiyotik

Antibiyotiklerin aşırı ve yanlış kullanımı, antibiyotiklere dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına neden olabilir.



## Örnek 4

**Bakteriler âleminde yer alan canlıların tamamında;**

- glikojen depolama,
- plazmite sahip olma,
- ikiye bölünerek üreme,
- endospor oluşturabilme

**özelliklerinden hangileri ortaktır?**

- A) Yalnız I                      B) I ve III                      C) II ve IV  
D) I, II ve IV                      E) II, III ve IV

*Plazmite sahip olma ve endospor oluşturma bakterilerin tamamında görülmez; bazı bakteri türlerinde görülür.* Cevap: B



## Etkinlik 1

Aşağıda bakterilerin genel özellikleri ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir.

**Buna göre, verilen ifadelerin doğru veya yanlış olduğu "✓" işaretini kullanarak belirtiniz.**

		D	Y
I.	Bakteriler prokaryot hücre yapısına sahip tek hücreli canlılardır.	✓	
II.	Bakterilerde mitoz bölünme ve mayoz bölünme gerçekleşir.		✓
III.	Bakterilerde konjugasyon ile genetik çeşitlilik sağlanır.	✓	
IV.	Bakteriler endospor oluşturarak eşeyli üreyebilir.		✓
V.	Yapışkan bir koruyucu tabaka olan kapsül tüm bakterilerde bulunur.		✓



## Örnek Cevap Anahtarı

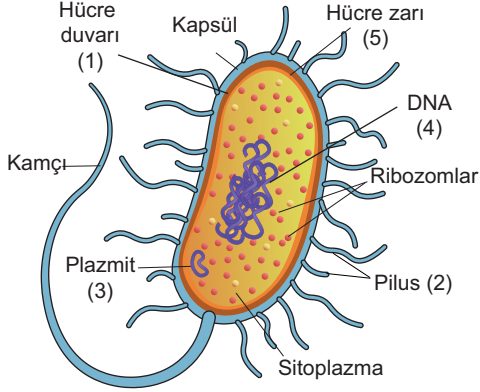
1. D    2. B    3. C    4. B



## Çıkış Soru Cevap Anahtarı

1. C

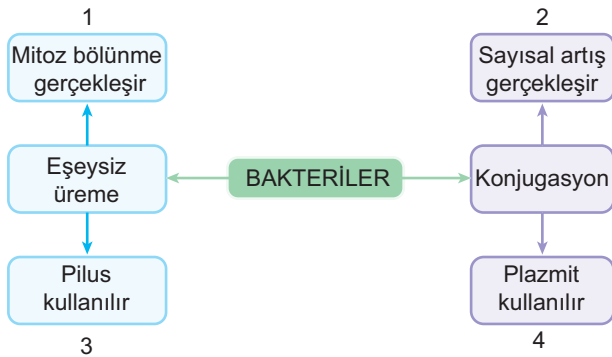
1. Aşağıdaki görselde bir bakterinin kısımları gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış kısımlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) 1 numaralı kısım hücreyi dış etkilerden korur.
- B) 2 numaralı kısım aktif hareketi sağlar.
- C) 3 numaralı kısım aracılığıyla bakteriler arasında gen transferi sağlanır.
- D) 4 numaralı kısım kalıtsal bilgiyi taşır.
- E) 5 numaralı kısım hücre içi ile hücre dışı arasında madde alışverişini sağlar.

2.



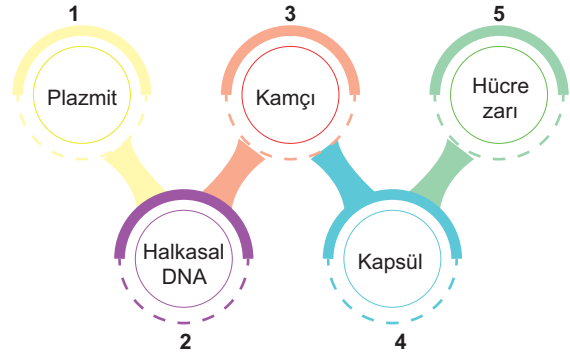
Bakteriler ile ilgili çizilen yukarıdaki kavram haritasında numaralandırılmış kutulardaki bilgilerden hangileri yanlıştır?

- A) 1 ve 2
- B) 2 ve 4
- C) 3 ve 4
- D) 1, 2 ve 3
- E) 1, 3 ve 4

3. Bir canlının aşağıda verilen özelliklerden hangisine sahip olması, o canlının bakteriler âleminde bulunduğunu kanıtlar?

- A) Kamçıya sahip olma
- B) Tek hücreli olma
- C) Peptidoglikan yapılı hücre duvarına sahip olma
- D) Konjugasyon yapabilme
- E) Glikojen depolama

4.



Yukarıdaki infografikte verilen yapılardan hangileri bakterilerin tamamında ortak olarak bulunur?

- A) 1 ve 3
- B) 2 ve 5
- C) 3 ve 4
- D) 1, 2 ve 5
- E) 2, 4 ve 5

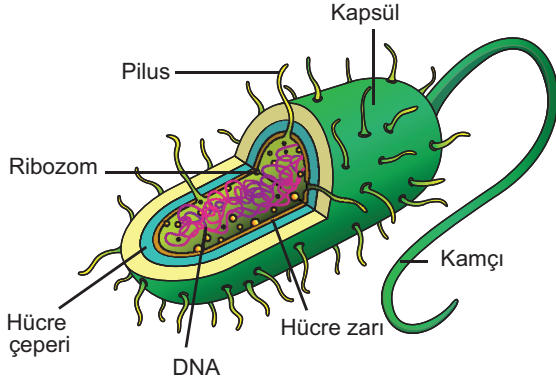
5. Bakterilerin sitoplazmasında bulunabilen plazmitler ile ilgili,

- I. Üzerinde antibiyotiklere karşı direnç genleri bulunabilir.
- II. Konjugasyon ile diğer bakterilere aktarılabilir.
- III. Ana DNA'dan daha fazla miktarda gen taşır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

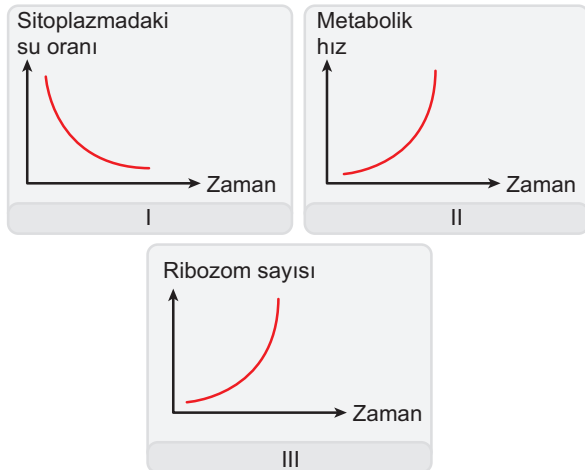
6. Aşağıdaki şekilde bakterilerde bulunabilen bazı yapılar gösterilmiştir.



Buna göre, bu bakteri ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Patogen olabilir.  
B) Aktif olarak yer değiştirebilir.  
C) Nişasta üretebilir.  
D) Bölünerek üreyebilir.  
E) ATP üretebilir ve tüketebilir.

7. Aktif bir bakterinin uygun olmayan çevre koşullarında endospor durumuna geçmesi sırasında hücrede meydana gelen değişimler ile ilgili,



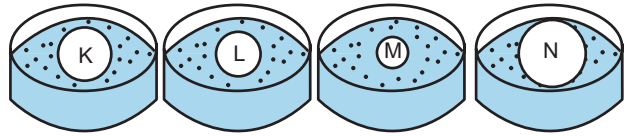
grafiklerinden hangileri çizilebilir?

- A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) I, II ve III

8. Aşağıdakilerden hangisi bakterilerin tamamında ortak olarak görülebilen bir özelliktir?

- A) Konjugasyon ile tür içi çeşitliliği artırma  
B) DNA'nın etrafında histon proteinleri bulundurma  
C) Dehidrasyon tepkimesiyle glikojen sentezleme  
D) Olumsuz çevre koşullarında endospor oluşturma  
E) Peptidoglikan yapılı hücre çeperine sahip olma

9. Mikrobiyolog Ahmet, aşağıda gösterilen basit kültür ortamına sahip petri kaplarına patojen etkiye sahip genetik açıdan özdeş bakterilerin ekimini yapmıştır. Daha sonra petri kaplarına eşit miktarda farklı antibiyotik içeren K, L, M, N disklerini yerleştirmiştir.



(Beyaz renkli alanlar, bakterilerin üremediği alanlardır.)

Belirli bir süre bekledikten sonra bakterilerin antibiyotiklerden etkilenme durumlarının yukarıda gösterildiği gibi olduğunu gözlemlediğine göre,

- I. Bakterinin M antibiyotiğine karşı direnç genleri olabilir.  
II. Bakteri, K antibiyotiğine L antibiyotiğinden daha dirençlidir.  
III. N antibiyotiği diğer antibiyotiklere göre daha yüksek dozda kullanılmış olabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) I, II ve III



Cevap Anahtarı

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