

Biyofilm nedir?

- Biyofilmler, mikroorganizmaların canlı/cansız yüzeye yapışmaları sonucu oluşan uzaklaştırılması güç tabakalardır.
- Birbirine bağlı bu hücreler genellikle kendilerince üretilen hücre dışı polimerik bir maddenin (EPS) içine gömülüdürler. Biyofilm EPS'si DNA, proteinler ve polisakkaritlerden oluşan polimerik bir karmaşadır.



NEDEN BİYOFİLM OLUŞTURULUR?

- **1-Çevrenin zararlı etkilerinden korunmak**-EPS çeşitli ajanların biofilm içerisine girişlerini engellediği. UV ışımaya, pH değişiklikleri, osmotik şok ve kuruma gibi çevresel streslerin zararlı etkilerinden korumada
- **2-Besin elde etme ve metabolik işbirliği**- su kanalları besinlerin biofilm içerisinde eşit bir şekilde dağıtılması, hem de potansiyel olarak toksik metabolitlerin uzaklaştırılması
- **3-Yeni genetik özelliklerin kazanılması**-Bu durum özellikle multidrug rezistan bakterilerin ortaya çıkmasında önemlidir

Bakteriyel Virülans Faktörleri

- “Slime” üretimi
- Quorum sensing
- Biyofilm tabaka

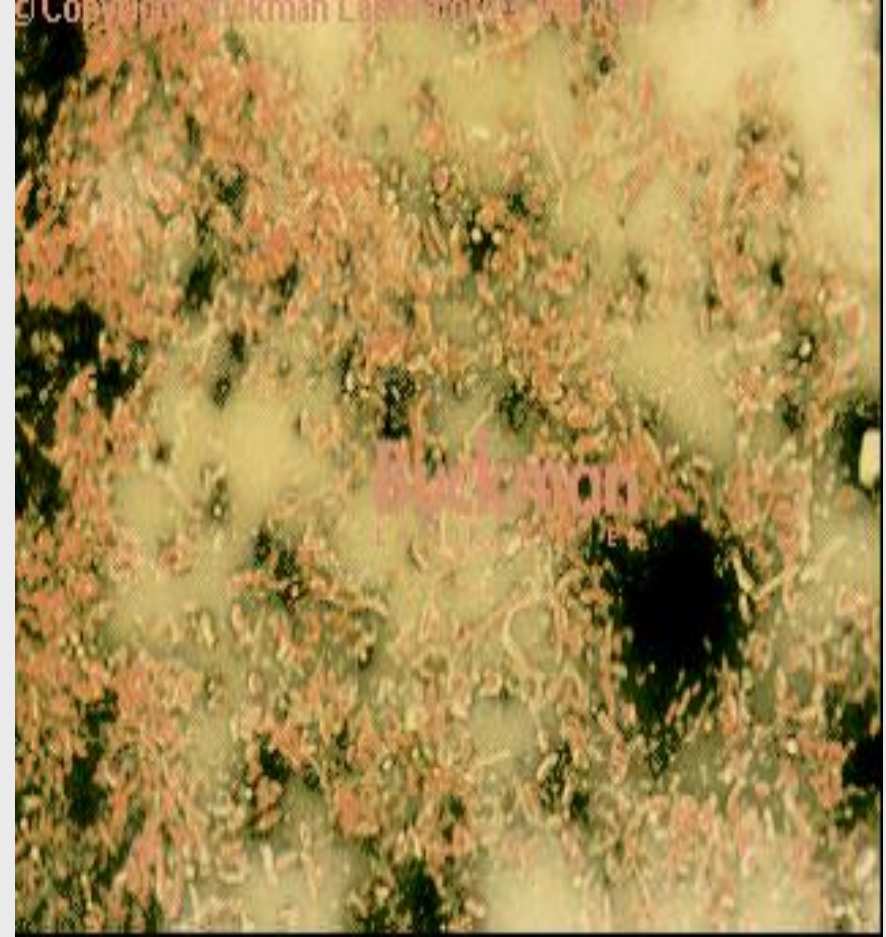
Başkent üni.Tıp Fak.Dr.Özlem Azap



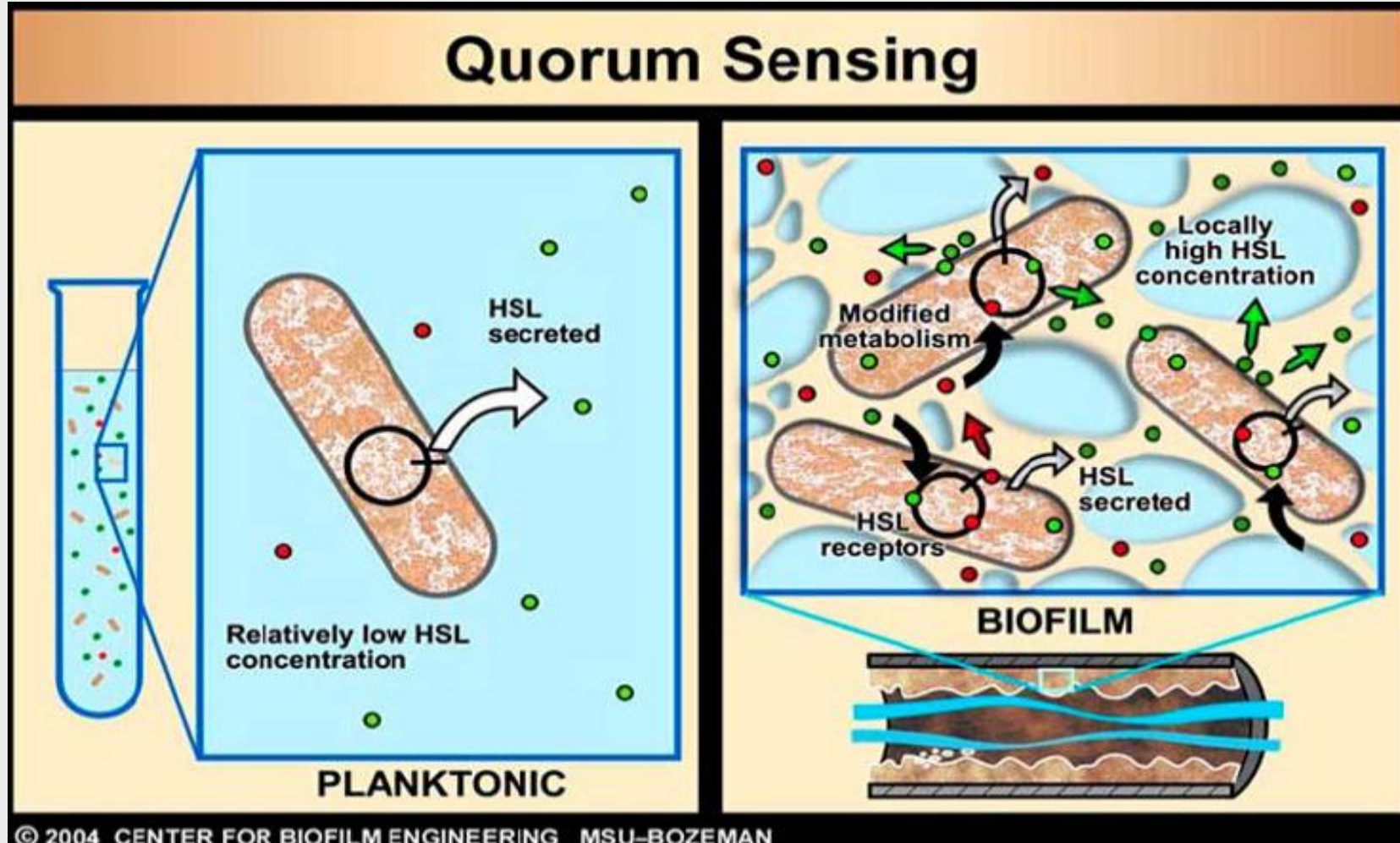
SLİME

*Koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) tarafından üretilen bir polisakkarit

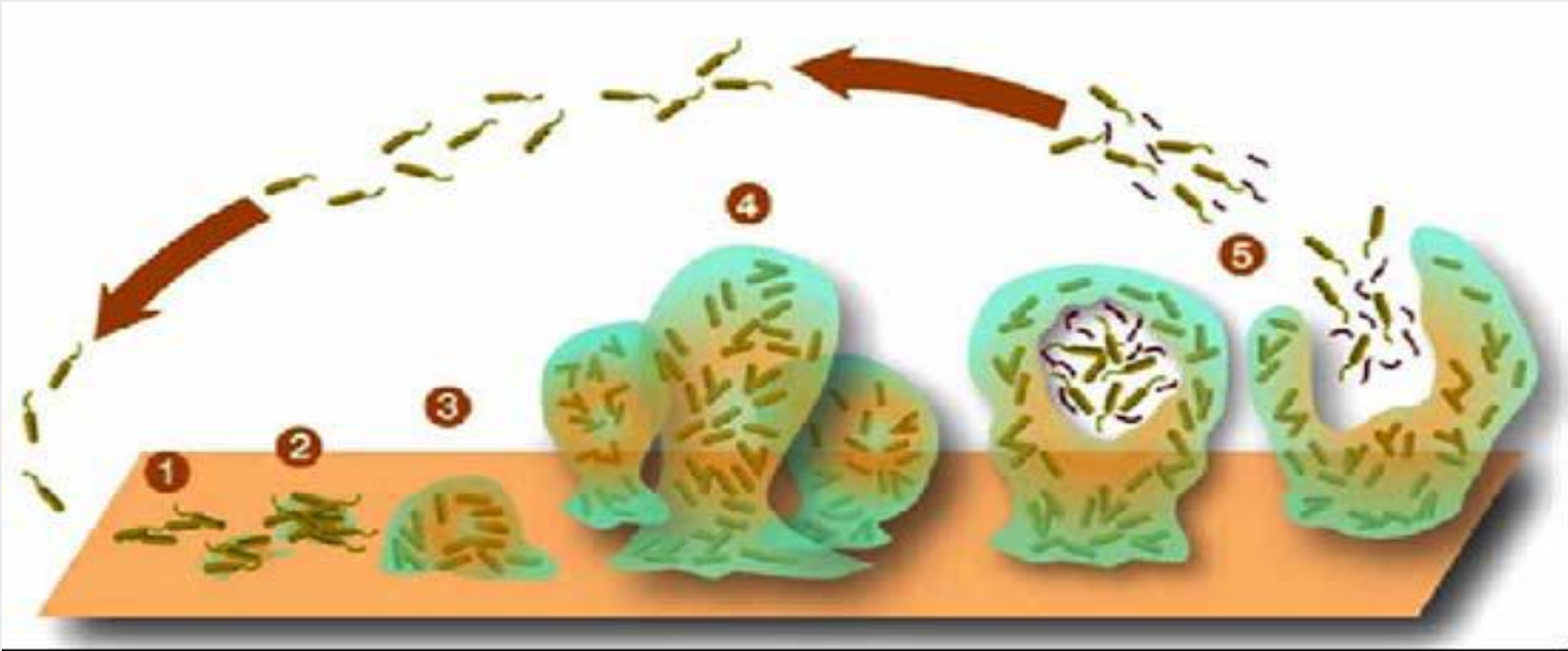
*Kateterlerin ve diğer yabancı cisimlerin kolonize olmasını kolaylaştırır



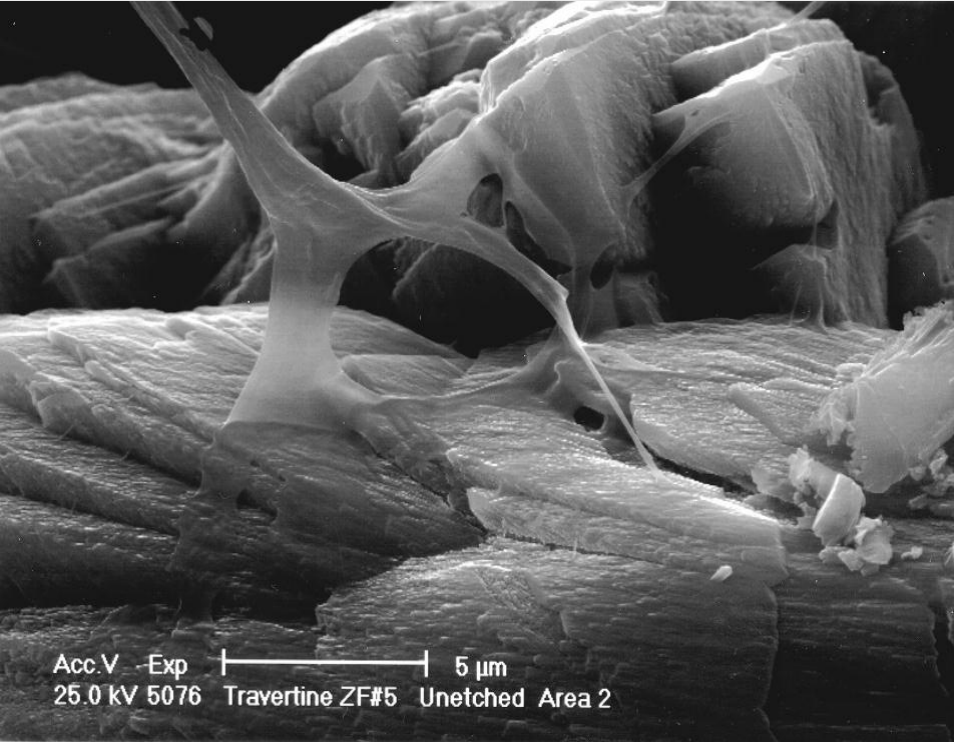
Quorum sensing, hücreler arası bir haberleşme sistemidir



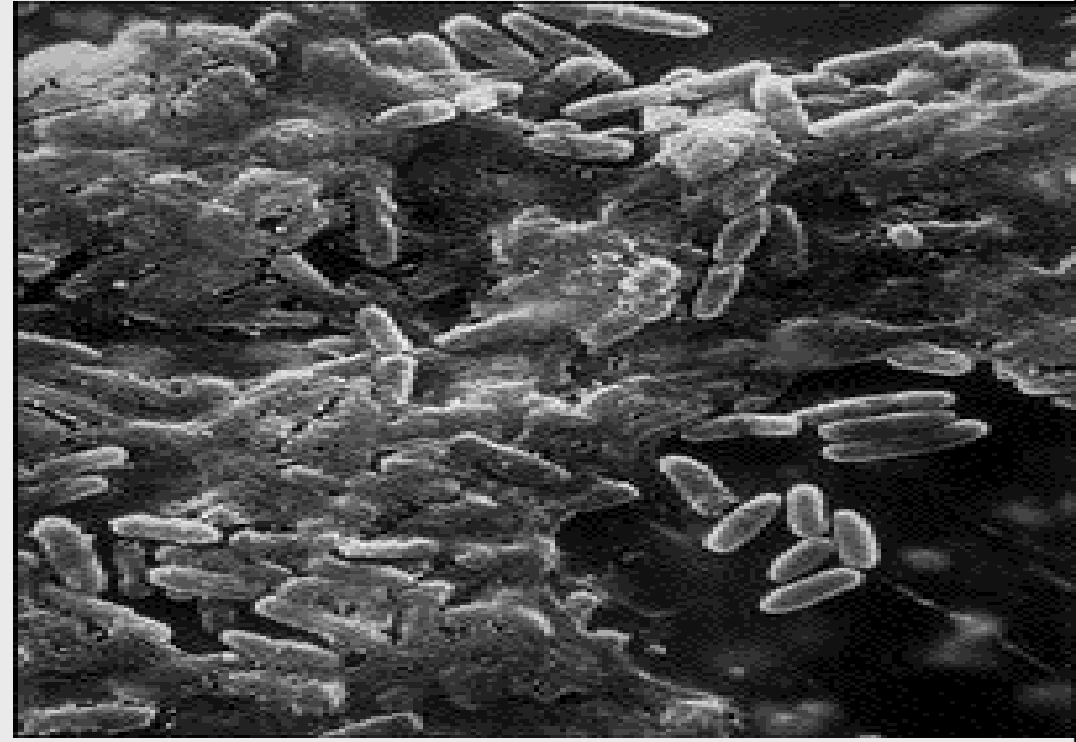
- 1.Yüzeyde serbest bakteriler
- 2.EPS yapımı
- 3. ve 4. Biyofilmtabaka oluşumu ve olgunlaşması
- 5. Bakteri serbestleşmesi



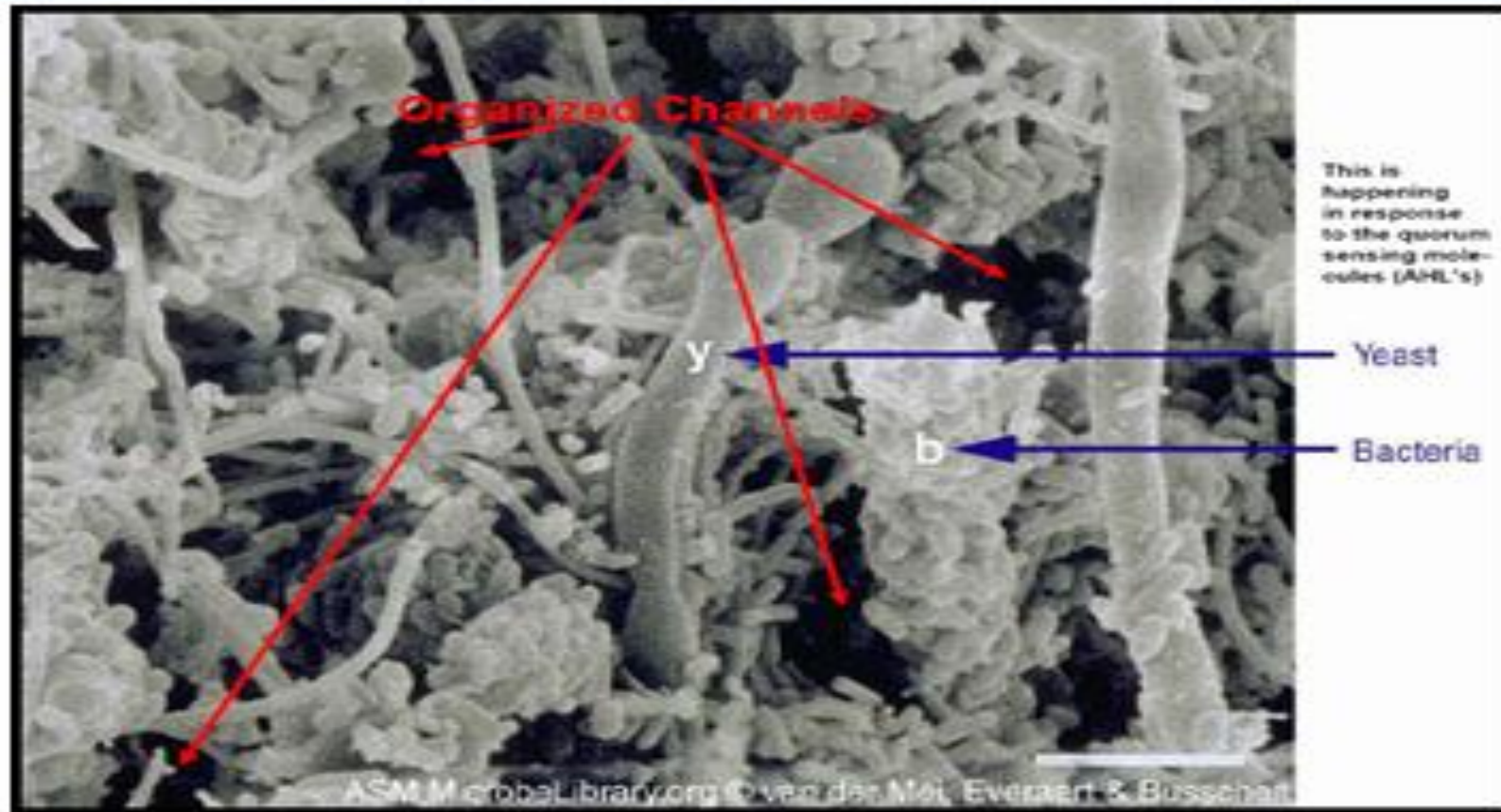
şekil 1a: EPS yapısı (Sutherland,2001).



şekil1b: EPS içinde basiller (Sutherland,2001).

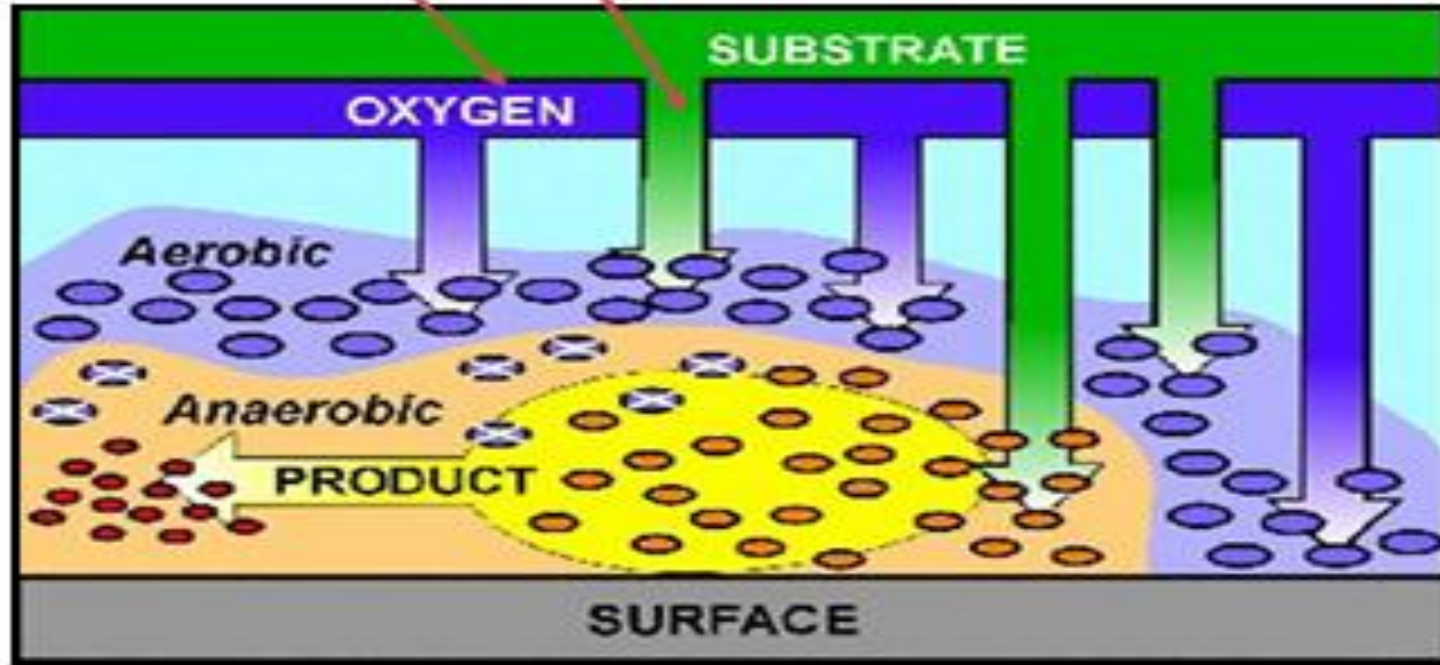


Biofilm Aşaması

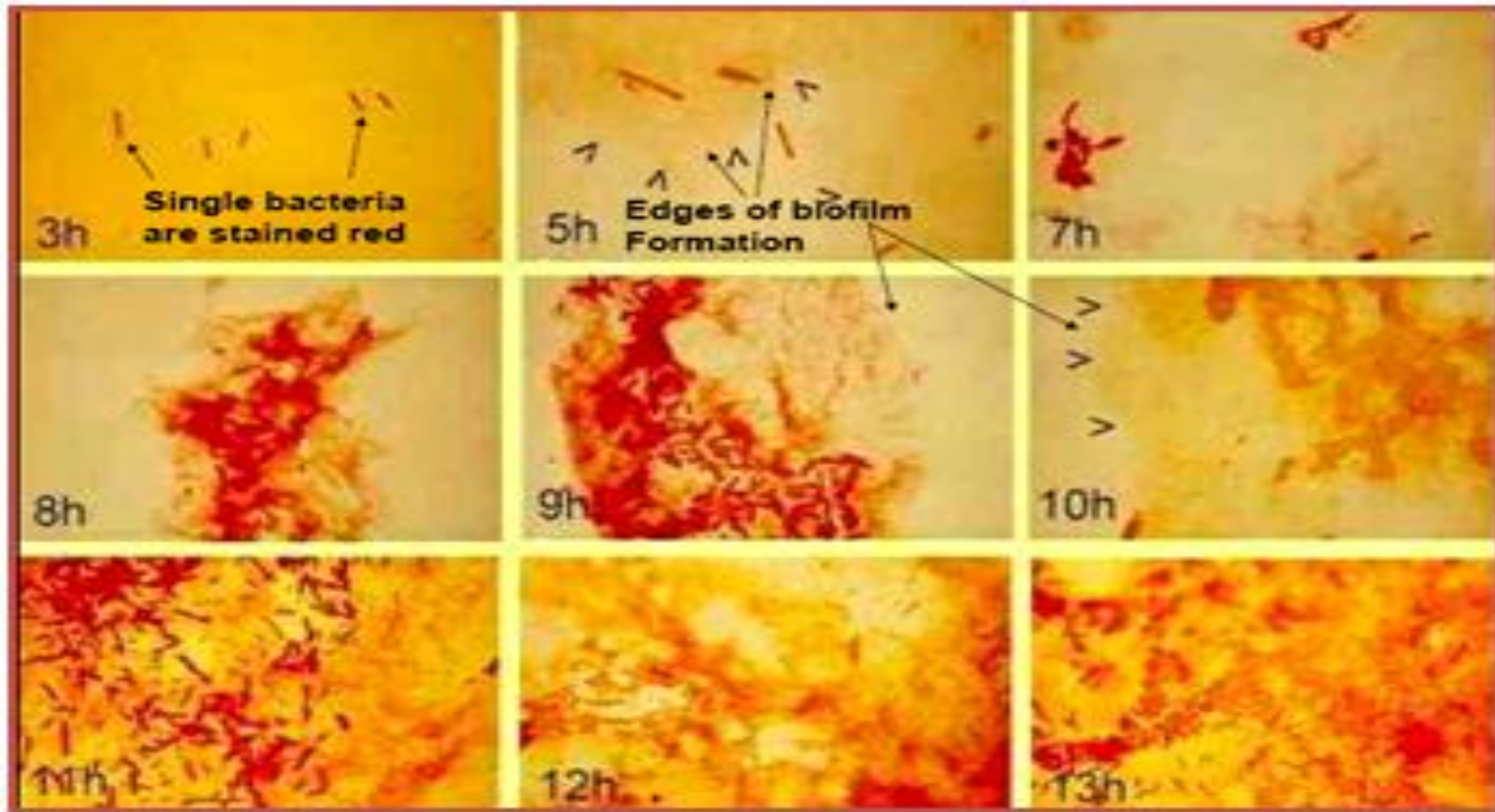


Biofilm İçinde

Organize kanallar sayesinde içeriye oksijen ve besinler taşınır ve biyofilm yok olmaktan kurtulur.



Biofilm Evreleri

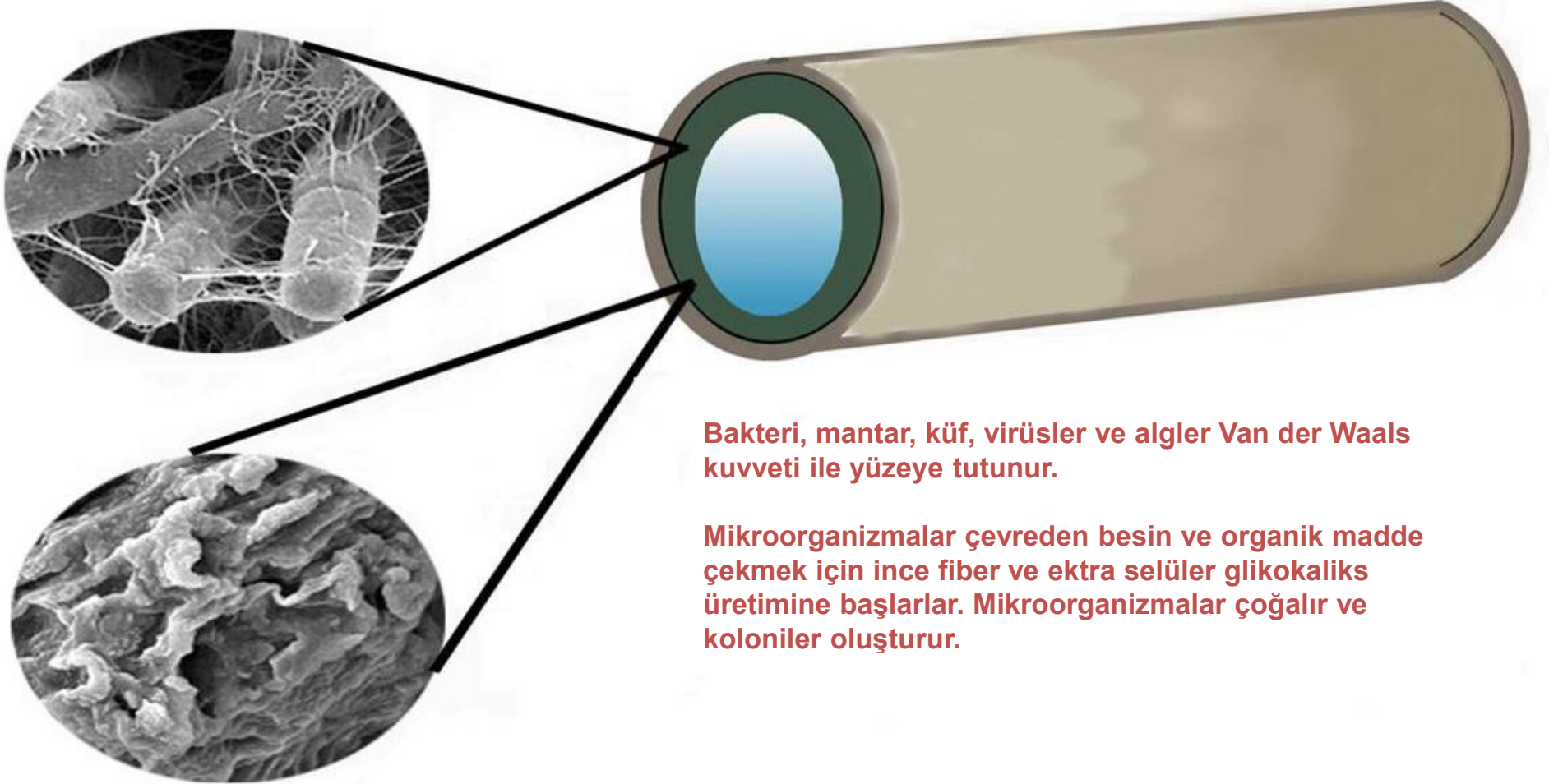


Biyofilm oluşumu çoğunlukla;

- Kısmen dolu olan depolama ve boru sistemlerinde,
- Üretim sistemindeki atık suların buldukları su altında kalan zeminlerde,
- Atık drenajlarında,
- Sürekli temizlenemeyen kanallarda görülmektedir.

Biyofilmin fragmentleri su birikintilerinin aralarından yayılarak boruların içinden uzak bölgelere, yiyecek ve atıklara ulaşır.

Biofilmin Kontrolü



Bakteri, mantar, küf, virüsler ve algler Van der Waals kuvveti ile yüzeye tutunur.

Mikroorganizmalar çevreden besin ve organik madde çekmek için ince fiber ve ekstra selüler glikokaliks üretimine başlarlar. Mikroorganizmalar çoğalır ve koloniler oluşturur.



Borularda Gürülen Biyofilm



ETKİN İLAÇ

Biyofilm Oluşturan Bakteriler

- Salmonella
- Staphylococcus
- Pseudomonas
- Listeria
- *Campylobacter jejuni*
- *Clostridium perfringens*
- Acinetobacter baumannii
- Bacillus
- Escherichia
- Yersinia
- Candida
- Lactobacillus
- Bifidobacterium



Biyofilm Tabakasının Neden olduğu Hastalıklar

- Mantar enfeksiyonları
- Çocuk felci(polio)
- Tifo
- Para tifo
- Dizanteri
- Hepatit A_E
- Kolera
- Kuş gribi (avian influenza)
- E.coli Enfeksiyonları
- Kulak Enfeksiyonları
- Göz enfeksiyonları
- Giardiyazis
- Yersiniozis
- Campylobacteriozis
- Helicobakter pylori (mide hastalıkları)
- Cryptosporidiozis
- Rota virüs ishalleri (Diare)
- Lejyoner hastalığı (zatürre)



Hangi Canlı Grupları Biyofilm Oluşturur?

1-Bakteriler

2-Arkealar(çekirdeği olma
yan prakaryot canlı)

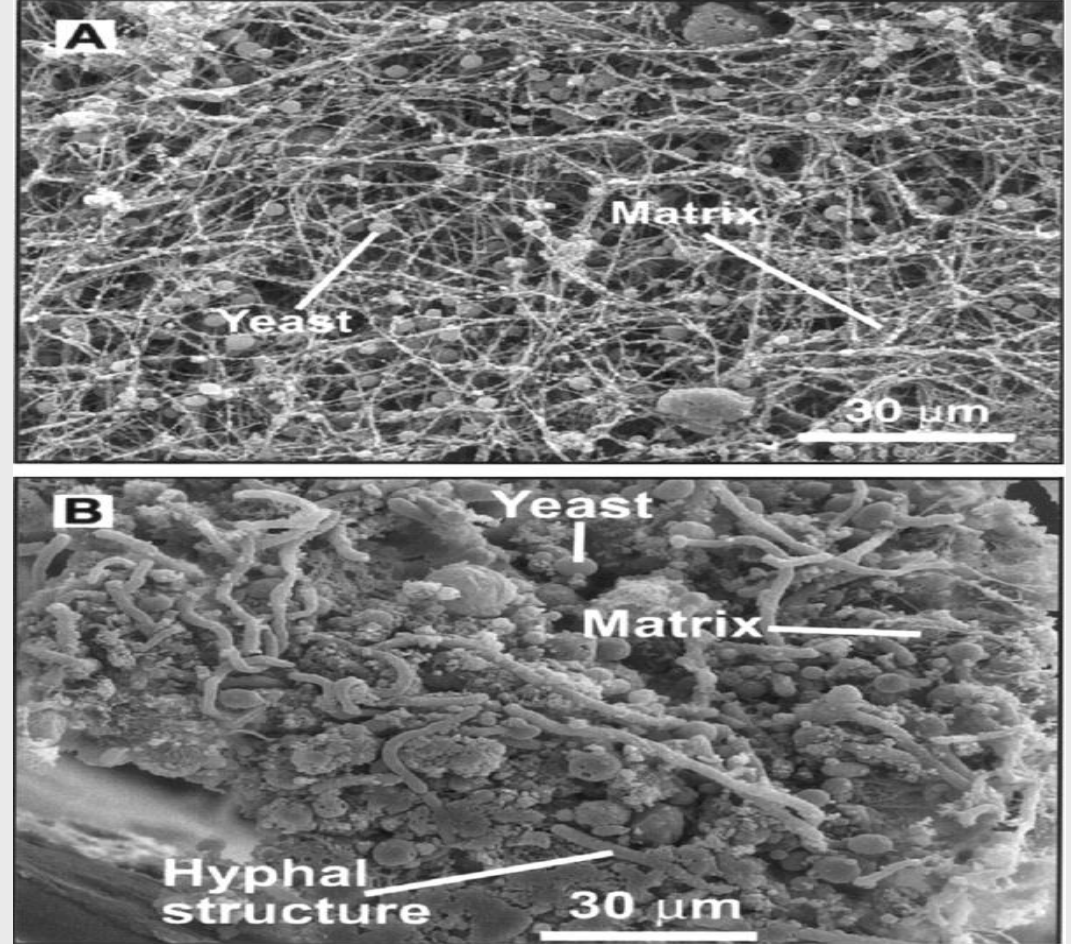
3-Mayalar

4-Küfler

5-Algler

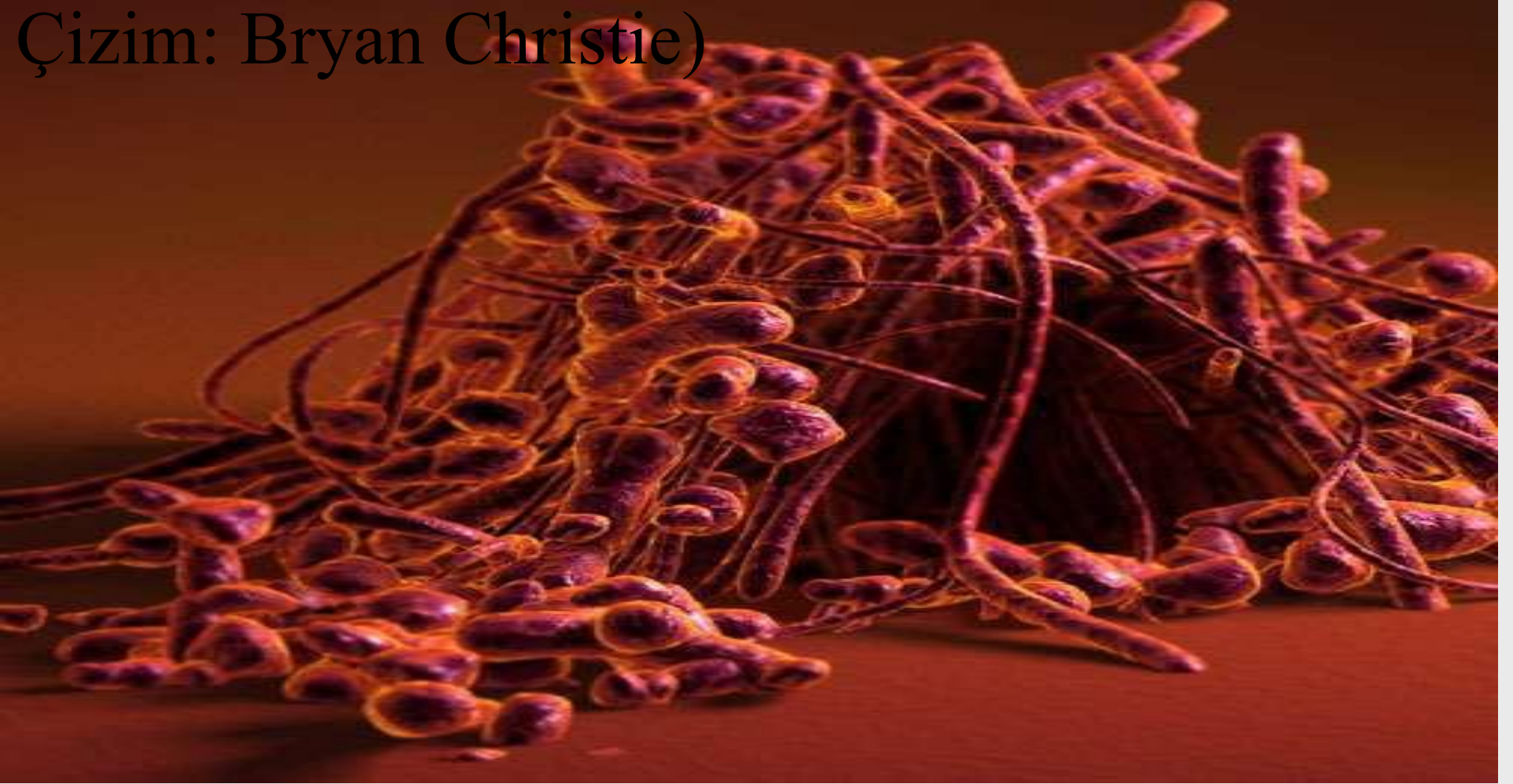
6-Protozoa

•



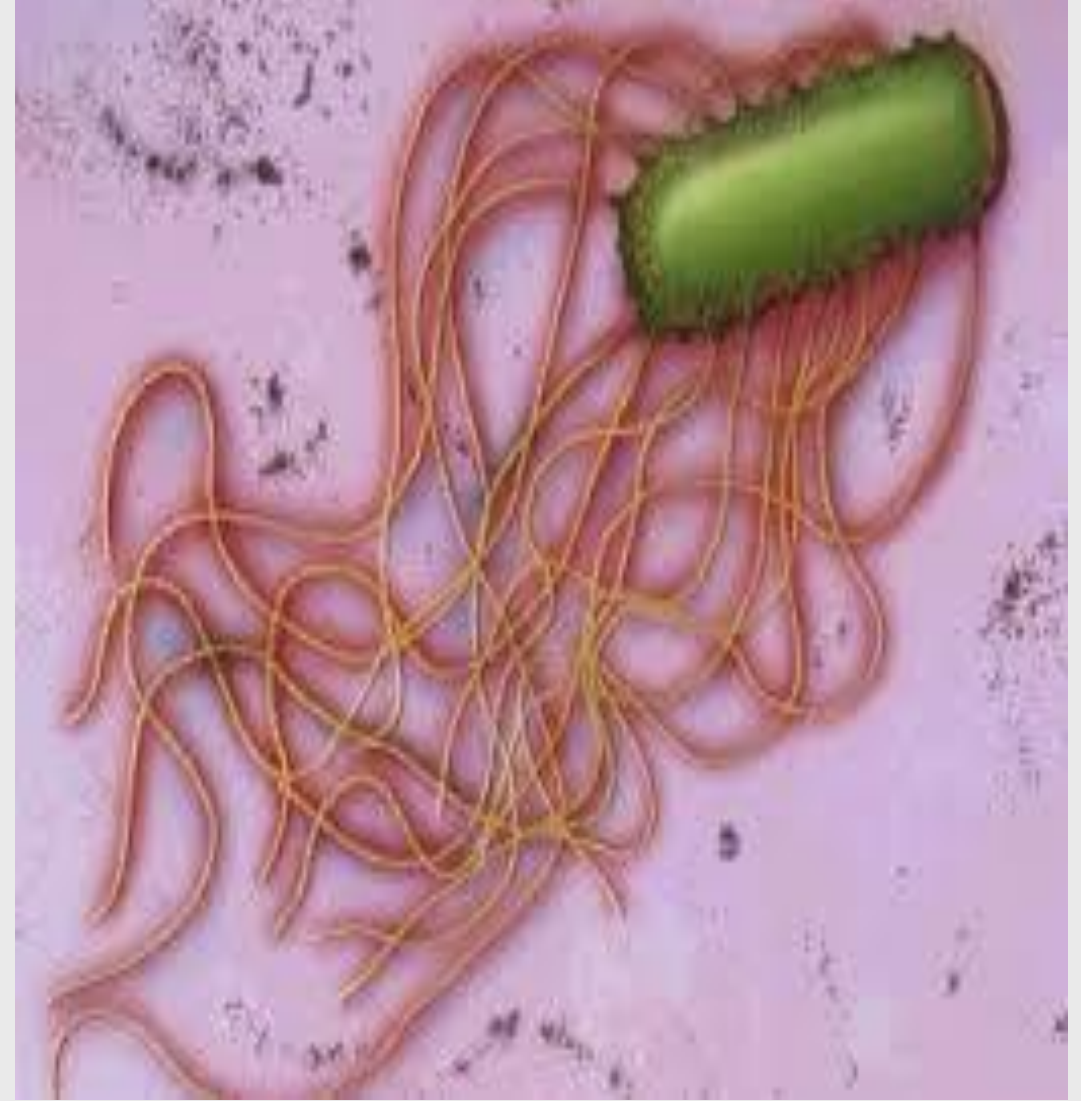
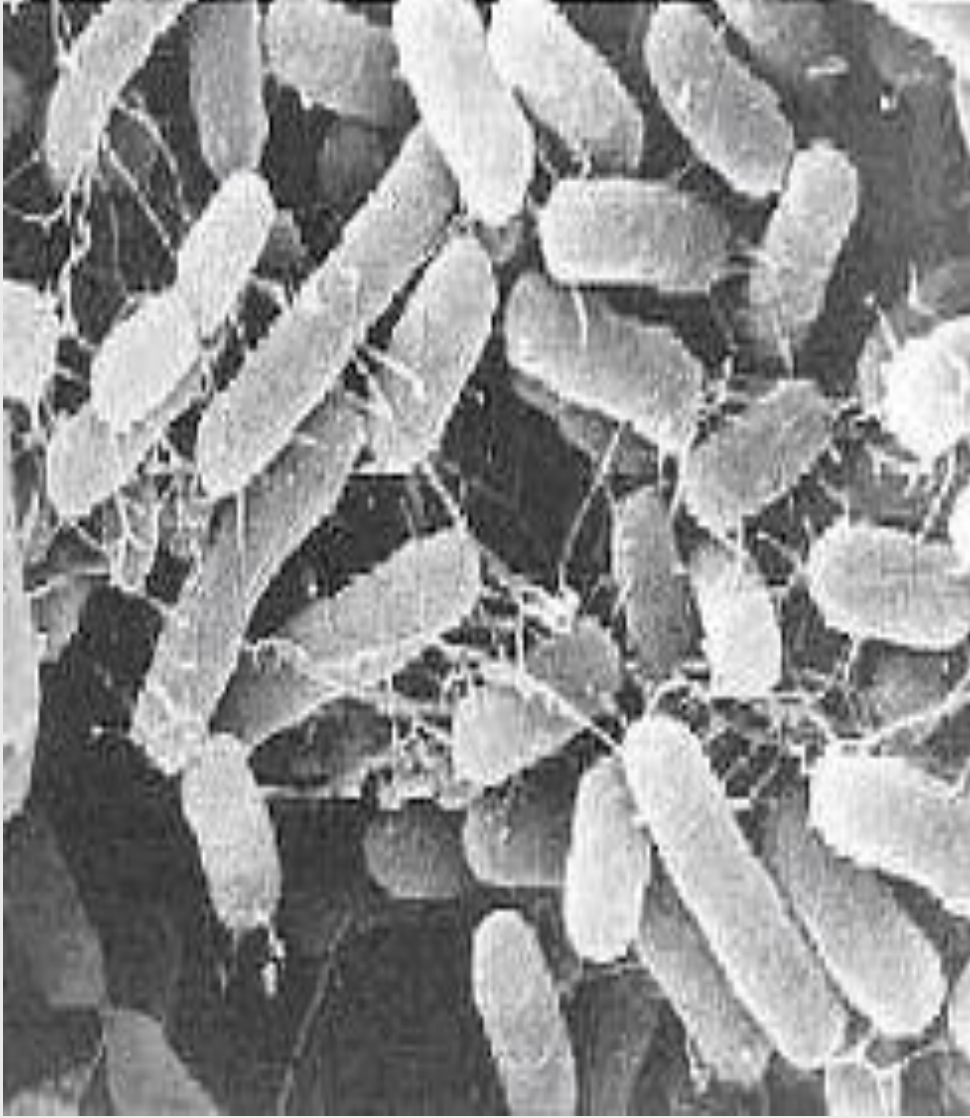
Candida- Biyofilm tabaka

Şekil 1: Biofilmin 3 boyutlu görünümü. (Çizim: Bryan Christie)



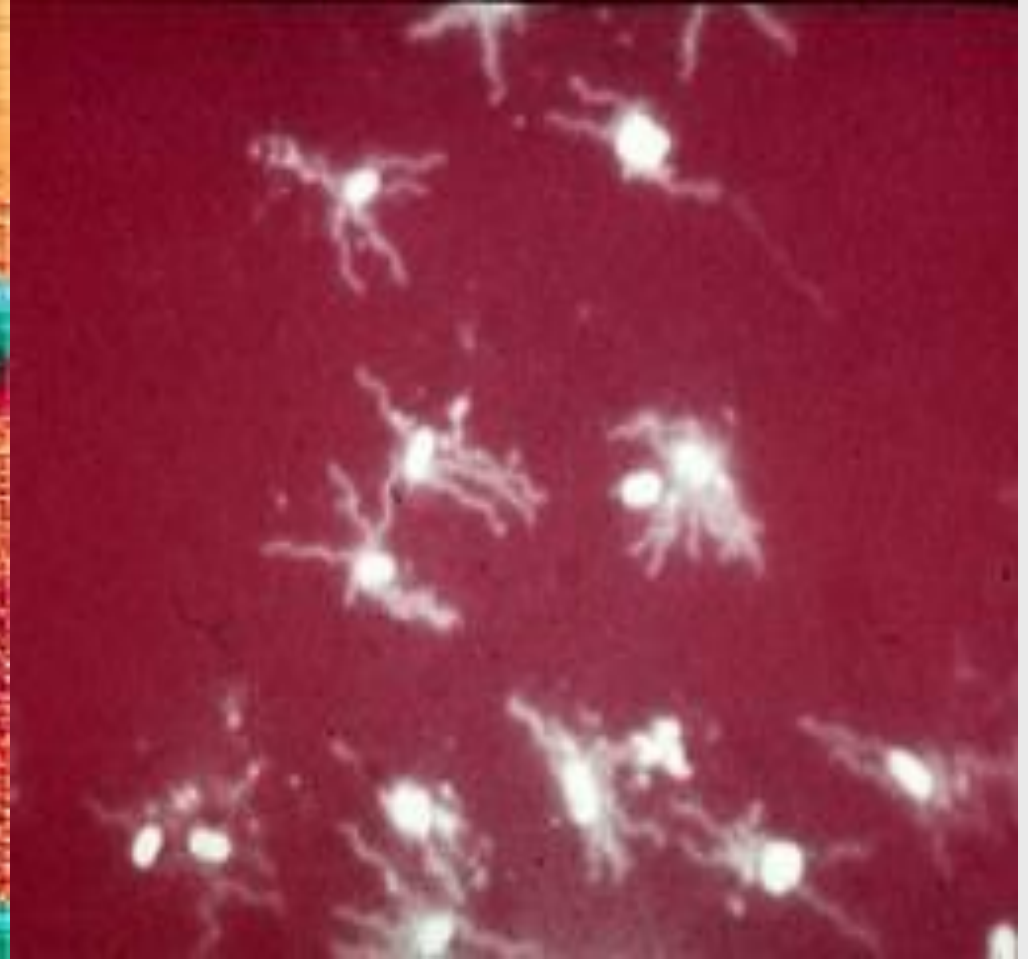
Etkin

Salmonella spp.



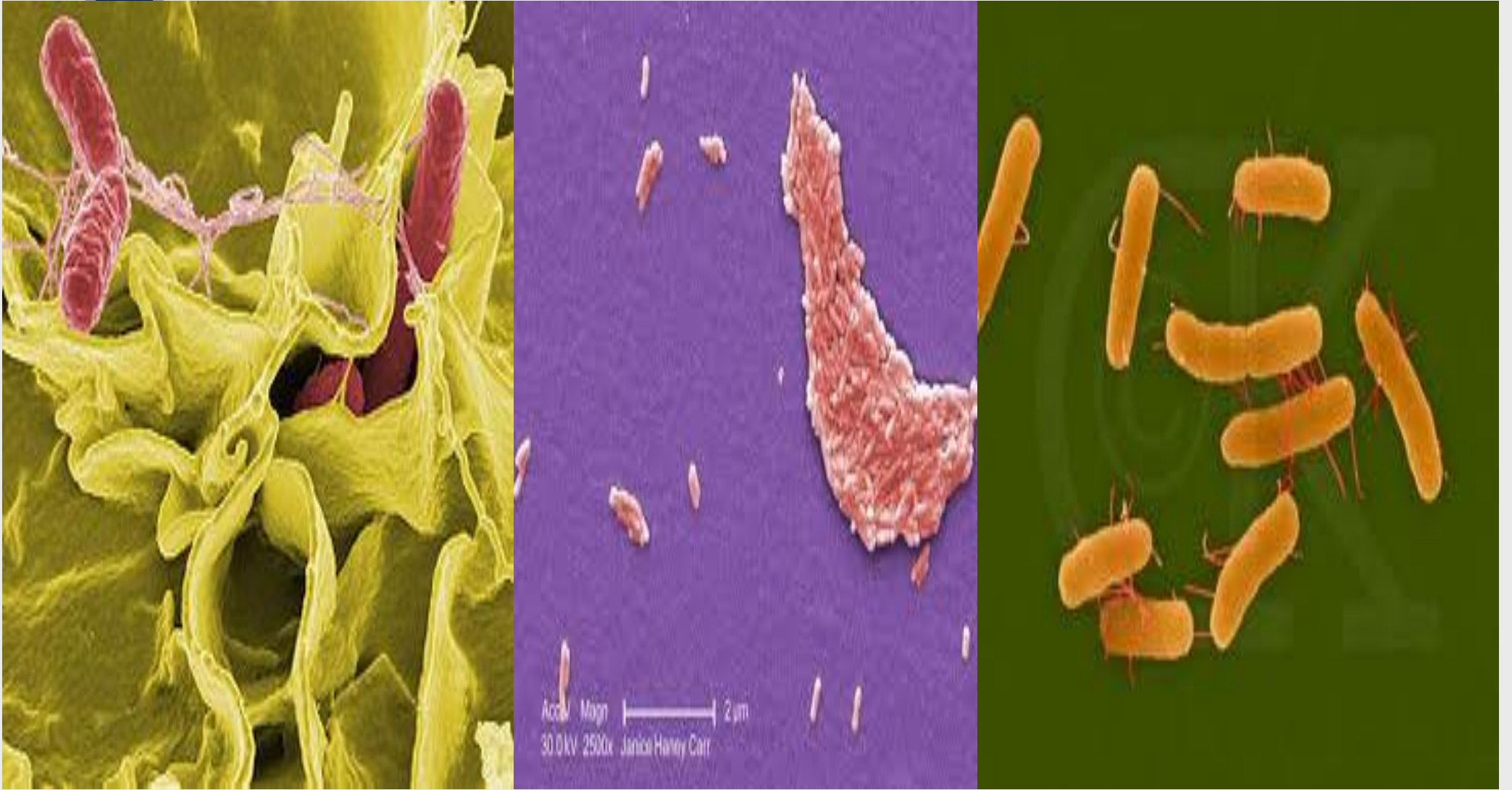
ETKİN İLAÇ

Etkin



Salmonella spp

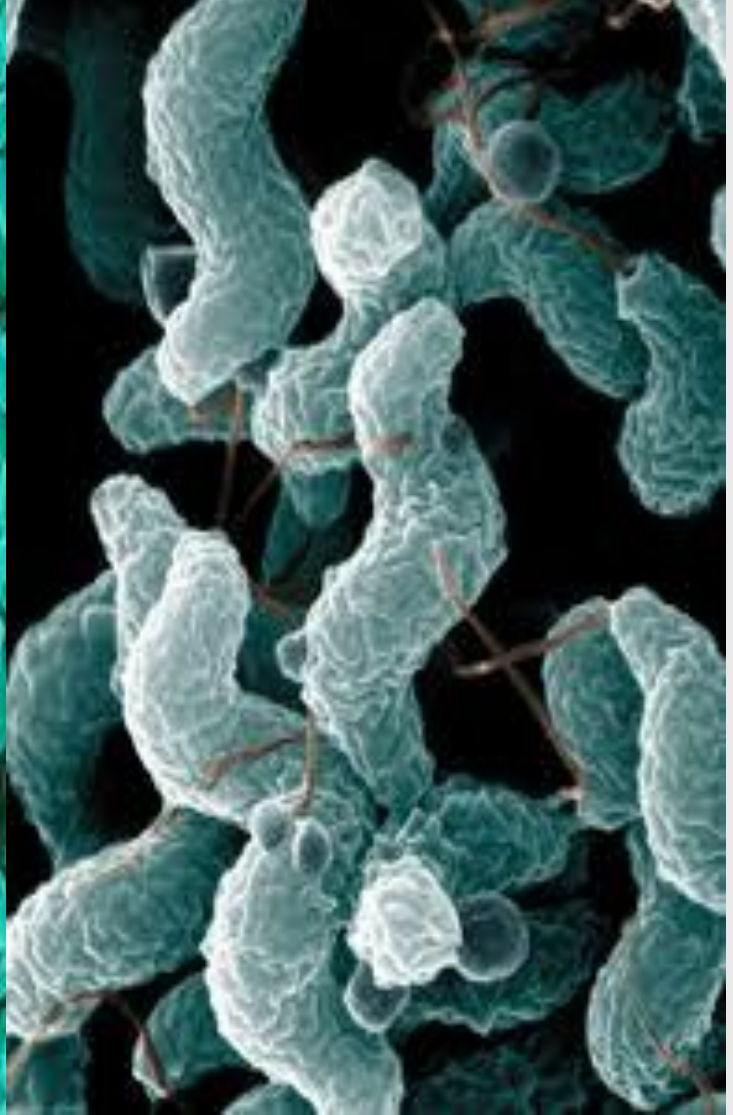
ETKİN İLAÇ



Salmonella typhimurium



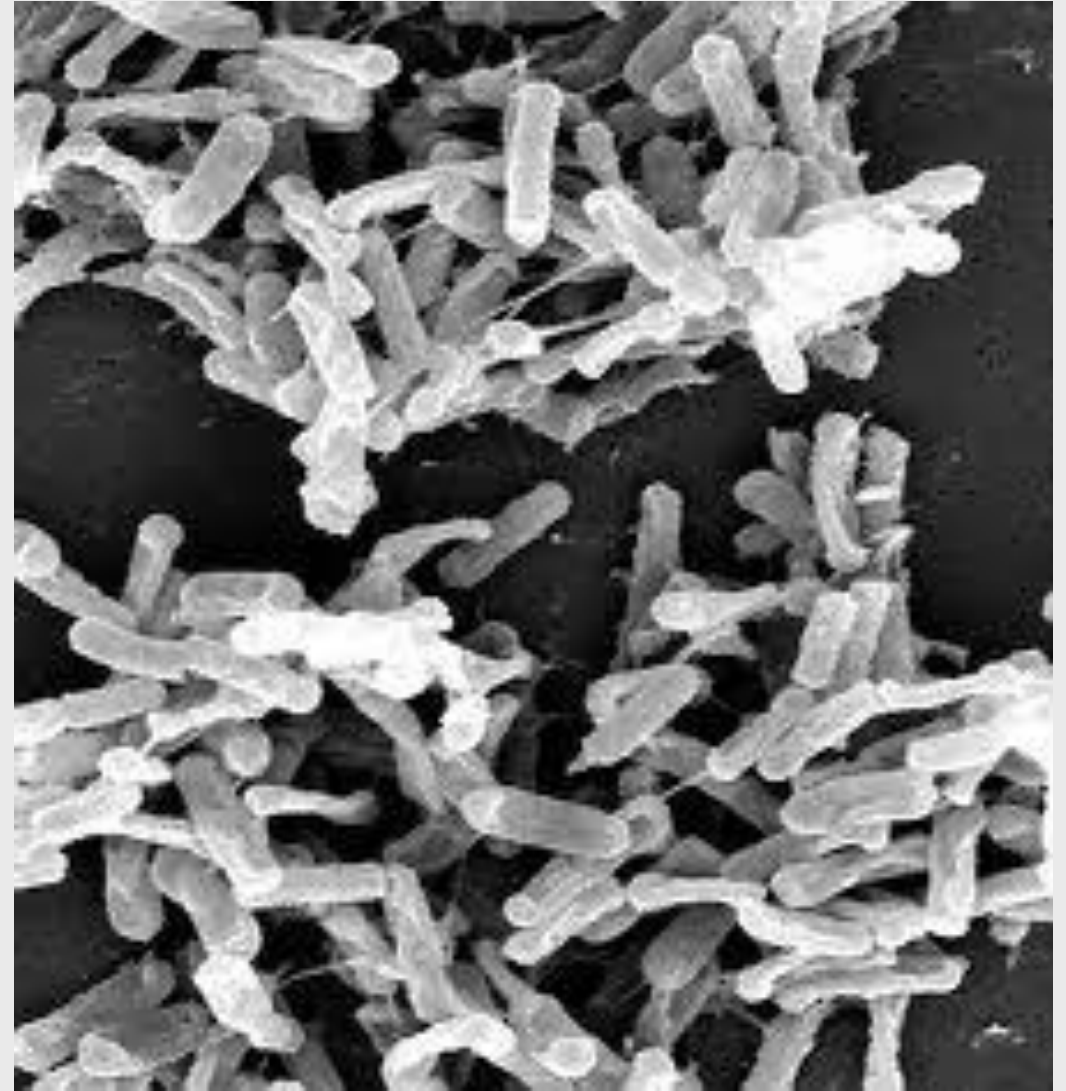
Campylobacter Jejuni



E T K İ N İ L A Ç

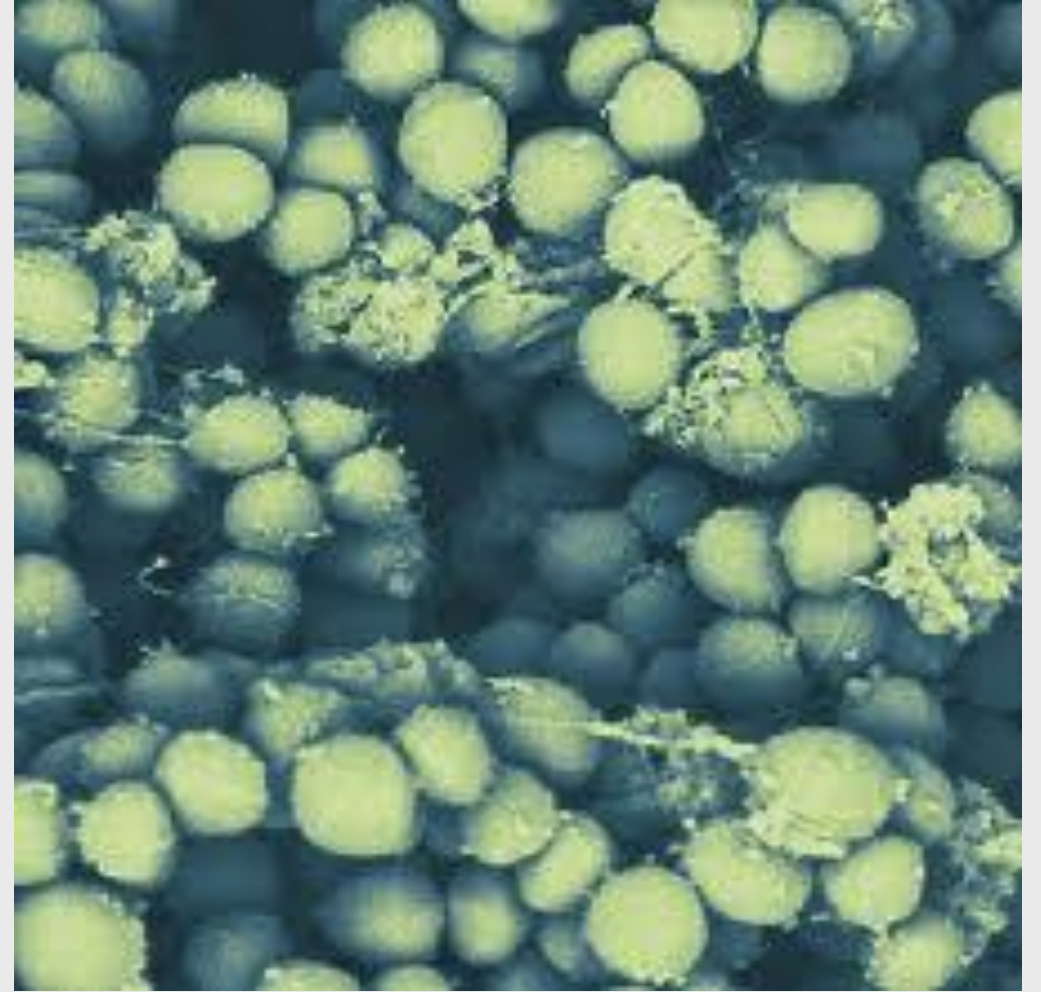
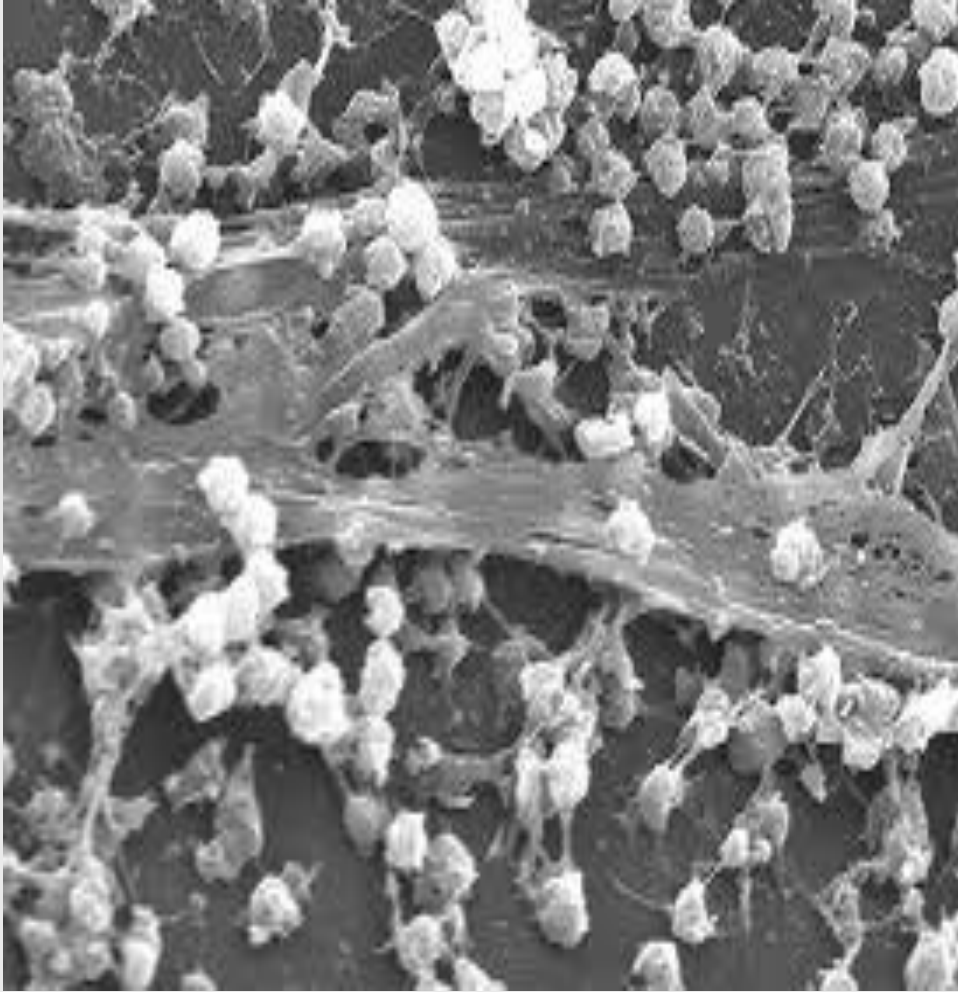


Clostridium Perfringens



E T K İ N İ L A Ç

Staphylococcus aureus



Acinetobacter Baumannii

- *Acinetobacter baumannii*'nin biyofilm oluşturması, hastane ortamında ve aygıtların yüzeyinde uzun süre canlı kalabilmesi nedeniyle, özellikle kateter kaynaklı infeksiyonlarda önemli bir virölans faktörüdür.



acinetobacter baumannii biyofilm

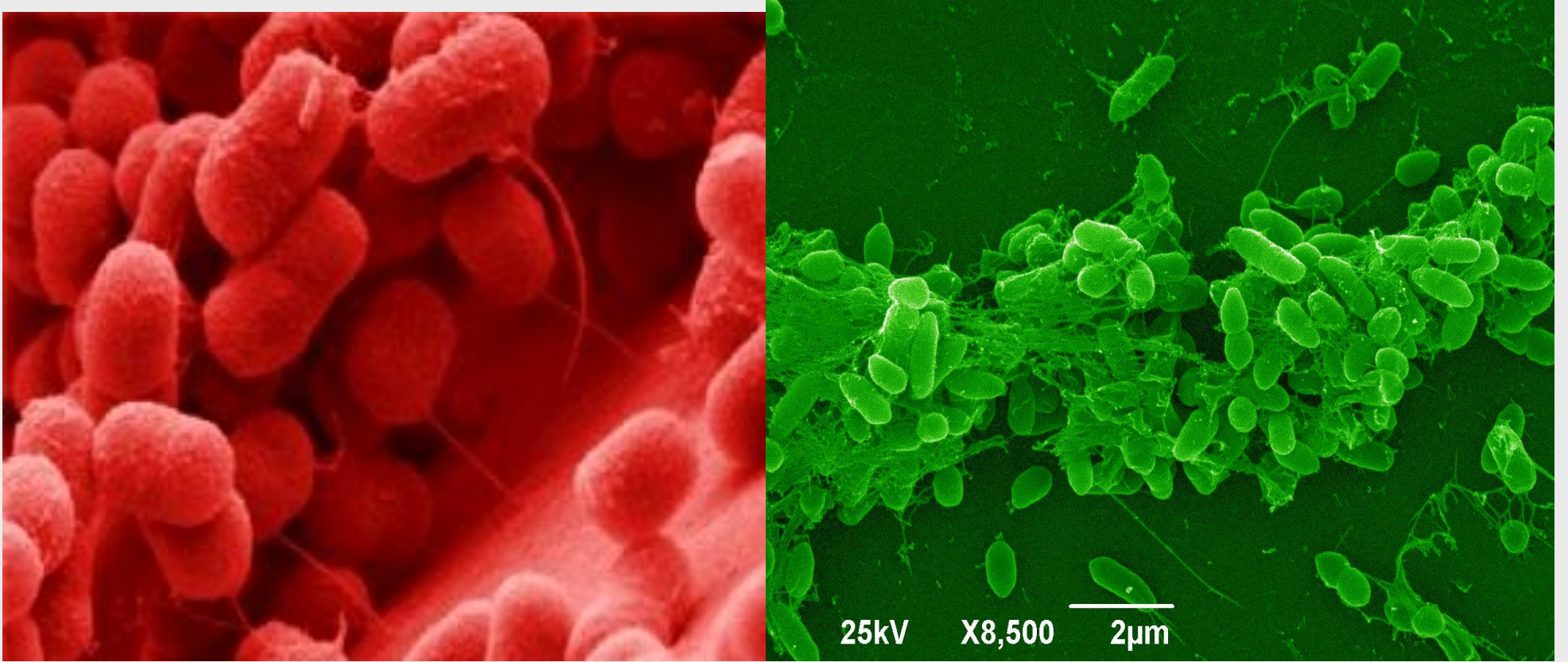


Etkin

PRONTECH

TEDAVI • KONTROL • KORUNMA

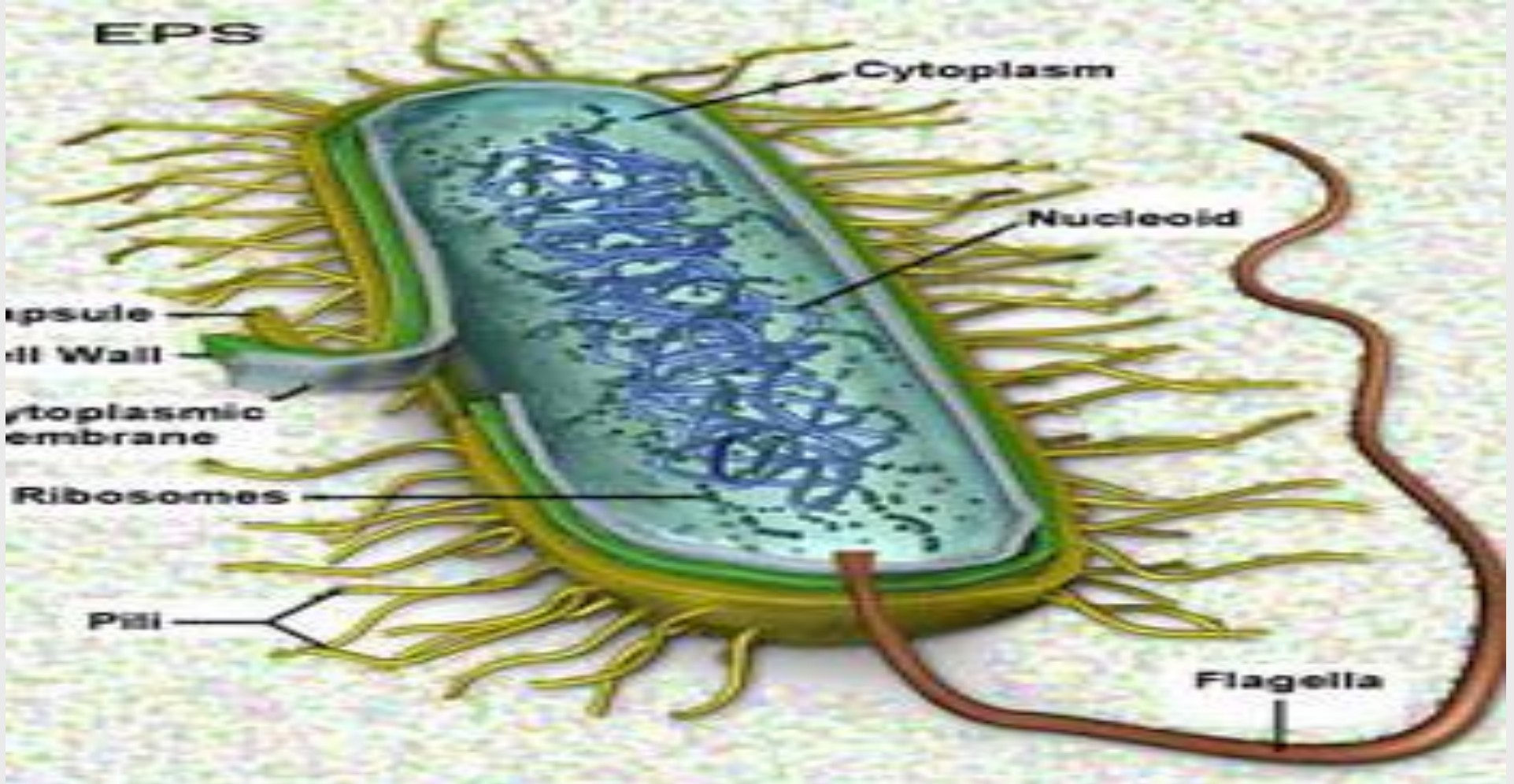
Bakterisit • Fungisit • Virüsit • Algasit



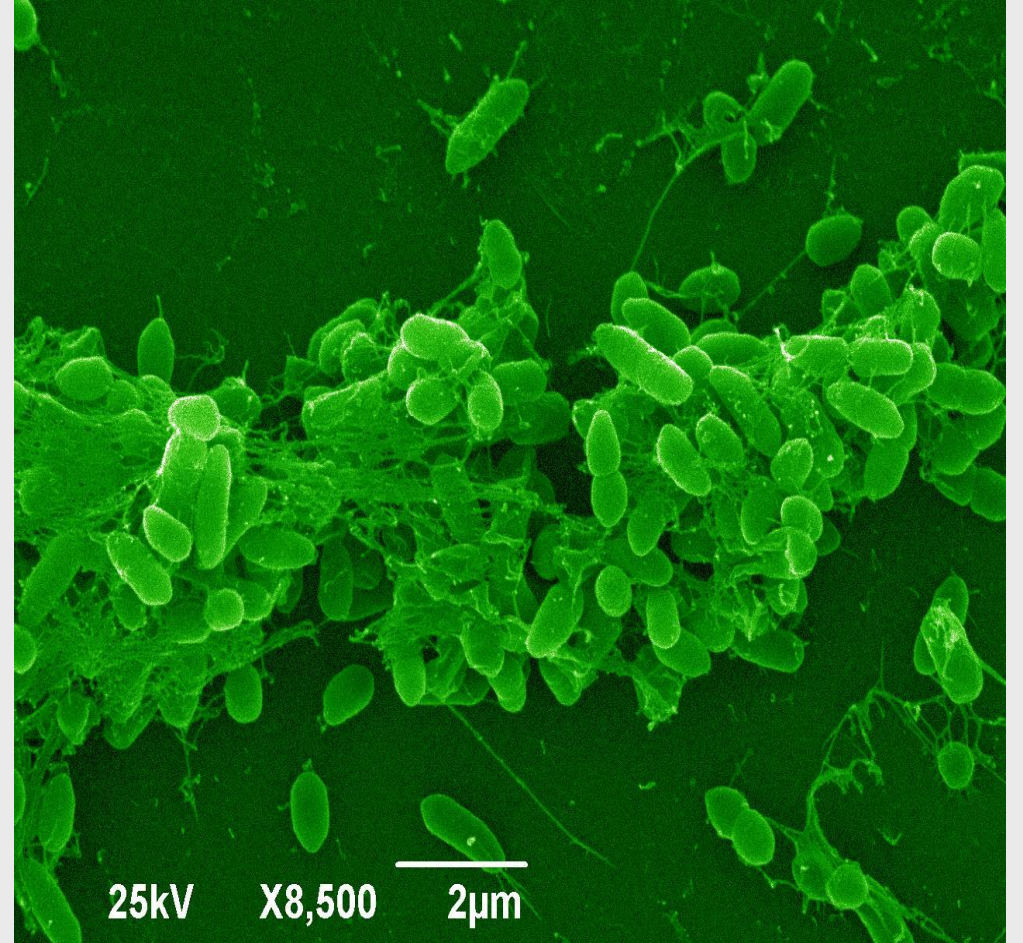
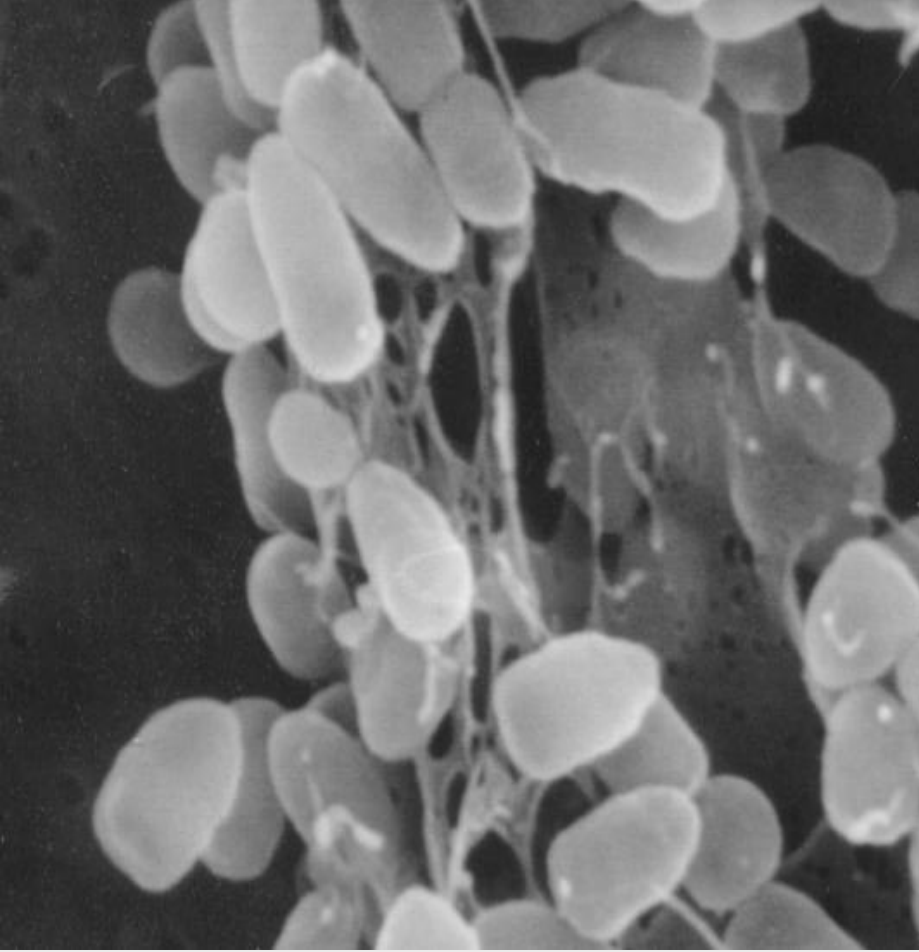
acinetobacter baumannii biyofilm P. Aeruginosa biyofilm

E T K İ N İ L A Ç

şekil 4: Biyofilm Yapısındaki Bakterinin Morfolojisi (Edstrom Industry press,2003). Hücre yüzeyinin biyokimyasal yapısının da tutunmada etkili olduğu ortaya konmutur



Örneğin *P. Aeruginosa* ve *P. Fluorescens* büyümenin mümkün olduğu her koşulda biyofilm oluşturabilirler.



Pseudomonas –biyofilm tabaka

şekil 8. Et yüzeyine tutunarak kolonize olmu *E.coli* O157:H7'nin elektron mikroskobik

görüntüsü (Schwach ve Zottola,1982)



Bakteriler İçin Uygun Üreme Koşulları

- *Sıcaklık
- *Besin
- *Nem
- *Asitlik
- *Oksijen
- *Süre

Bakteri Miktarı

- üremesi için her türlü koşulu uygun bulan tek bir bakteriden 7 saat içerisinde 2 milyon, 12 saat içinde 1 milyar bakteri ürer.

Listeria monocytogenes?

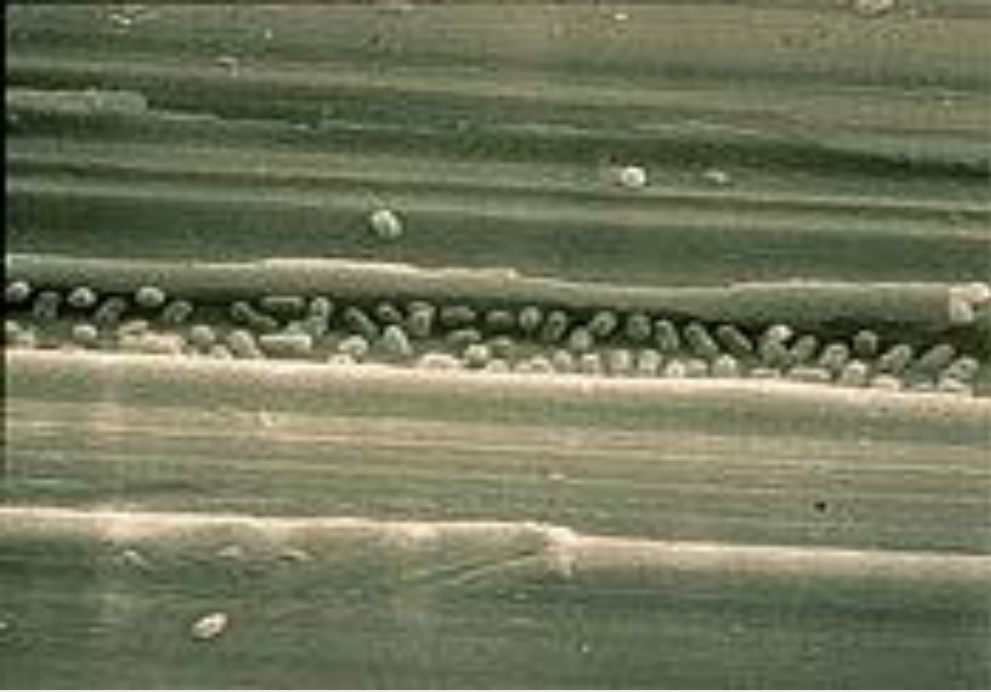
- *Listeria monocytogenes* gram-pozitif çubuk şeklinde spor oluşturmeyen bir bakteridir.
- Çok dirençli bir organizmadır.
- 0° C'de gelişebilir, dondurucu sıcaklıklarda yaşayabilir.
- İnsanlarda ciddi bir enfeksiyon olan Listeriosis'e neden olur.
- Gıda ürünlerindeki en yüksek risk kategorisindedir.



Copyright © 2004 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

Etkin

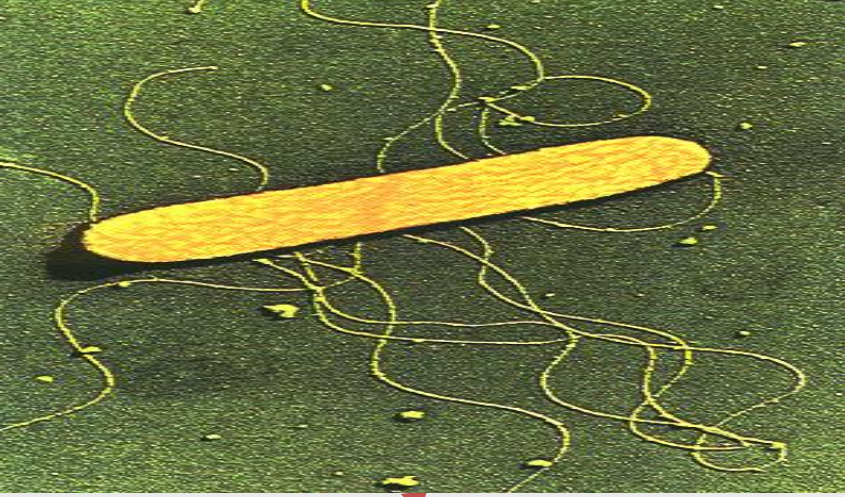
Paslamaz elik
yüzeyine tutunan
Listeria monocytogenes



Giderlerde oluşan biyofilm



ETKİN İLAÇ



Listeria, ¼r¼nden ya da zemin drenajlarından (biyofilm) ekipman y¼zeylerine transfer olur.



Etkin

Listeria Kontrolünde Biyofilmlerin Önemi



ETKİN İLAÇ

Listeria'nın bulunduđu yerler

- Toprak
- Çürümüş sebzeler
- **Atık sular**
- Su kaynakları
- **Hayvan yemleri**
- **Taze ve donmuş et ve tavuk ürünleri**
- Pastörize edilmemiş süt
- İnsanlar

Biyofilm nerede bulunur?(su ile temas eden her yerde)

Endüstriyel ve evsel su sistemlerinde

- Isı deęiřtiricilerde
- Su ileten borularda
- Gemi karinalarında
- Su arıtma tesislerinde
- Su depolama tesislerinde
- Su işleme tesislerinde
- Su dağıtım tesislerinde
- Soęutma kulelerinde
- Kâğıt makinelerinde
- Diř ünitelerinde
- Doğada
- Klima sistemlerinde