نمو وفيزيولوجيا الجراثيم

د.عمر المدني

نمو وفيزيولوجيا الجراثيم

- يتضمن النمو زيادة في عدد وحجم الجراثيم ويشاهد بطريقتين:
  - تكوين مستعمرات على المنابت الصلبة

تحول المنبت السائل الشفاف الى عكر

توالد الجراثيم

- تتكاثر الجراثيم لا جنسيا عن طريق الانقسام الثنائي.
- يحدث عند الانقسام الثنائي ما يلي :
- 1- زيادة في حجم الجرثوم (تطاول).
- 2- تنسخ الصبغي.
- 3- يرتكز الصبغيان عند طرفي الخلية ثم ينفصلان.
- 4- تنقسم الهيولى الى قسمين متساويين.
- 5- يتكون حاجز بين القسمين ثم يتشكل الجدار الخلوي.
- زمن التضاعف: هو الزمن الفاصل بين انقسامين متتاليين وهو :
- - قصير (13 د) عند معظم الجراثيم.
- - طويل (20 سا) مثل المتفطرة السلية.

متطلبات النمو الجرثومي

- الاستقلاب : تفاعلات كيميائية منظمة ضمن الخلية الجرثومية وتشمل عمليتين:
- - التقويض(الهدم): تكسير وتجزيء المركبات العضوية واللاعضوية وانتاج الطاقة.

- - الابتناء(البناء): بناء المركبات العضوية عن طريق استهلاك الطاقة الناتجة عن الاستقلاب.

استقلاب الجراثيم

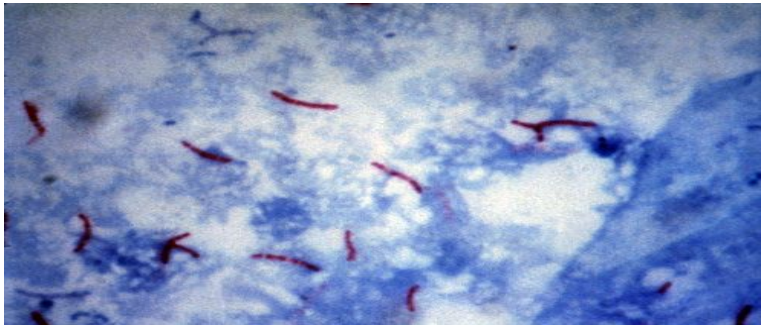
- كثير من الجراثيم تفرز انزيمات حلمه مثل : ليباز- نوكلياز- بروتياز وغيرها
- مهمة هذه الانزيمات: تجزيئ المواد الغذائية خارج الخلية الجرثومية الى جزيئات يتم نقلها بشكل فاعل داخل الخلية من خلال الغشاء الهيولي.
- تقوم الخلية بأكسدة هذه الجزيئات للحصول على الطاقة.
- نواتج الاكسدة تستعمل في بناء العناصر البنيوية وتأمين الجزيآت الضرورية للاستقلاب وخاصة الابتناء.

متطلبات الجراثيم من أجل النمو والانقسام

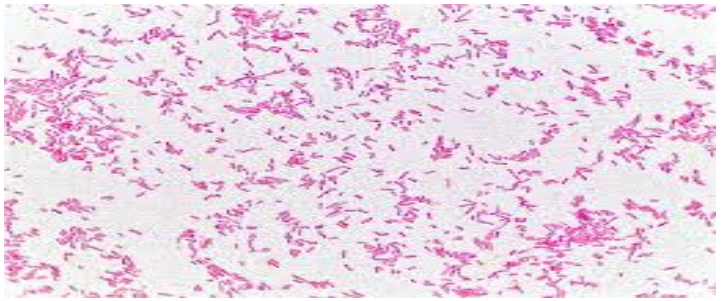
- 1) ***مصدر للطاقة:*** من أجل عمليات الاستقلاب والبقاء حية وقادرة على التكاثر، ويعتبر الغلوكوز المصدر الرئيسي لأكثر الجراثيم الطبية.
- 2) ***مصدر للتغذية:*** مهم لتأمين عملية الاستقلاب والانقسام، من أهم المواد : الكربون، الآزوت، الهيدروجين، الاوكسيجين، وبعض العناصر مثل : الكبريت، الفوسفور، الشوارد.
- **الجراثيم الطبية غيرية التغذية:** تحتاج الى مواد عضوية معقدة مسبقة الصنع مثل السكاكر والبروتينات والفيتامينات(كمصدر للكربون والآزوت) ، والماء (كمصدر للهيدروجين والاوكسجين) .
- **الكمية الحافظة:** هي كمية الغذاء الضرورية لبقاء الجراثيم على قيد الحياة في حالة الراحة.
- **كمية النمو:** هي كمية الغذاء التي تحتاجها الجراثيم للقيام بوظائفها الاستقلابية اللازمة من أجل النمو والتكاثر .

متطلبات الجراثيم من أجل النمو والانقسام

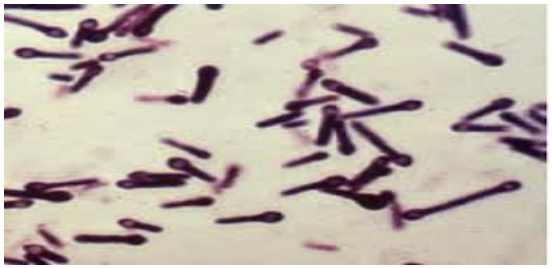
- 3) ***الاحتياجات الغازية للجراثيم:***
- تتضمن عمليات الاكسدة سلسلة من التفاعلات يتم فيها اطلاق الهيدروجين وينقل الى مستقبلاته:
- - في التنفس الهوائي : مستقبل الهيدروجين جزيء اوكسيجين.
- - في التنفس اللاهوائي : مستقبل الهيدروجين مركب لاعضوي مثل النترات.
- تتم العملية بواسطة انزيمات خاصة ، وتخزن الطاقة الناتجة عن هذا التفاعل في روابط عالية الطاقة ATPتستخدم في العمليات الاستقلابية.
- **تصنف الجراثيم حسب احتياجها للاوكسجين إلى اربع مجموعات هي:**
- أ) **جراثيم هوائية مجبرة:** لا تنمو الا بوجود الاوكسجين مثال : المتفطرة الدرنية.



- ب) **جراثيم لا هوائية مخيرة:** تستطيع النمو بوجود او بغياب الاوكسجين مثال : الاشريكية القولونية.

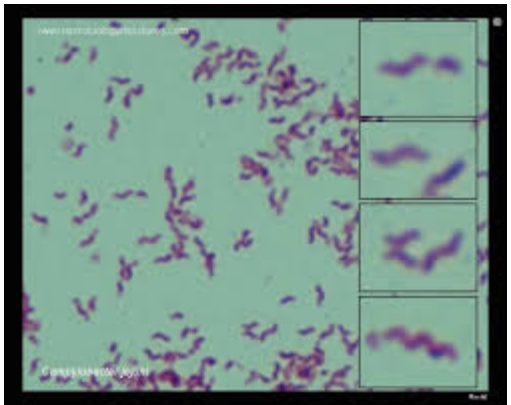


- ت) **جراثيم لا هوائية مجبرة:** لا تنمو الا بوسط خال من الاوكسجين مثال : المطثيات .



- ث) **جراثيم اليفة الهواء القليل :** يحتاج نموها الى تركيز منخفض من الاوكسجين أقل من الموجود في الجو

مثال: العطفية الصائمية.



متطلبات الجراثيم من أجل النمو والانقسام

- 4) ***الحرارة المناسبة لنمو الجراثيم:***
- تتراوح من 25 – 40 °م حسب النوع الجرثومي.
- الحرارة المثلى لجميع الجراثيم: 37 °م .
- الجراثيم الممرضة عند الانسان 20- 44 °م.
- لا تنمو الجراثيم الممرضة أعلى من 55 °م ولا أقل من 20°م.
- تتلف معظم الجراثيم عند 80°م فما فوق .
- 5) ***درجة الحموضة (PH):***
- معظم الجراثيم تعيش في وسط (7.2-7.6)
- بعضها يعيش في وسط قلوي (8)
- بعضها يعيش في وسط حامضي (4)
- 6) ***الرطوبة:*** الماء اساسي للجراثيم: النيسيرية البنية تموت عند التعرض للجفاف.
- المتفطرات والعنقوديات تتحمل وقتا أطول.
- 7) ***الضغط الحلولي:*** معتدل
- 8) ***الضوء:*** تفضل الجراثيم الظلام ، لذلك التعرض للضوء يقلل من نموها ، كما أن التعرض للأشعة فوق البنفسجية هو أحد أشكال التعقيم.

منحنى نمو الجراثيم : له 5 أطوار هي:

- 1- **طور الكمون :**
- لا يحدث فيه انقسام للخلايا وانما تلاؤم مع البيئة الجديدة
- زيادة في حجم الخلايا ومعدل الاستقلاب وتكوين الانزيمات والمواد الوسيطة المستخدمه في الاستقلاب.
- يعتمد طوله على :- هل المزرعة حديثة ام قديمه
- الظروف الفيزيائية والكيميائية للوسط المستعمل.
- حجم العينة الجرثومية.
- طبيعة الجرثوم.
- 2- **طور التسارع (اللوغارتمي):-** انقسام خلوي سريع
- زيادة ثابته مع الزمن لعدد الجراثيم.
- 3- **طور الاستقرار(الثبات – المستتب):** عدد الجراثيم الهالكة = عدد الجراثيم الحية
- والسبب : نفاذ المغذيات واستهلاكها وتراكم النواتج السامه وتغير PH.
- 4- **طور التناقص:** يزيد فيه معدل موت الخلايا الجرثومية.
- 5- **طور البعث أو الحياة:** بعض الجراثيم لها القدرة على تشكيل الابواغ.

نهاية المحاضرة

شـكراً لإصغائكم