



نمو وتكاثر البكتيريا

Growth and Reproduction of Bacteria



ماذا تعني كلمة نمو؟

طرق التكاثر في البكتيريا

منحنى النمو البكتيري (أطوار منحنى النمو)

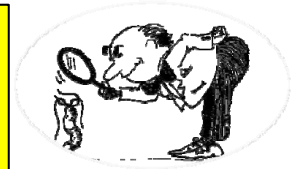
نظم تنمية البكتيريا

طرق تقدير النمو البكتيري



نمو وتكاثر البكتيريا

Growth and Reproduction of Bacteria



• كلمة نمو Growth تعبر عن الزيادة في الكتلة الخلوية Cell mass بخلايا

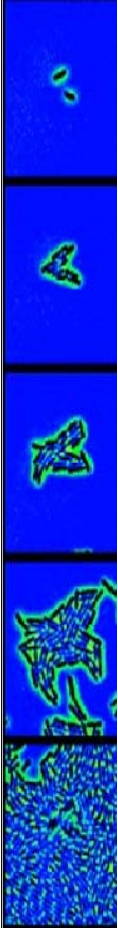
الكائن سواء في كتلة خلية واحدة أو في كتلة من الخلايا

• كلمة تكاثر Reproduction تعبر عن الزيادة في عدد خلايا الكائن

Cell number نتيجة انقسام خلاياه

👍 في البكتيريا (من الكائنات الدقيقة ذات الخلية الواحدة)

كلمة نمو يقصد بها زيادة في عدد خلايا الكائن البكتيري (أي مرادف لكلمة تكاثر)





نمو وتكاثر البكتيريا

Growth and Reproduction of Bacteria

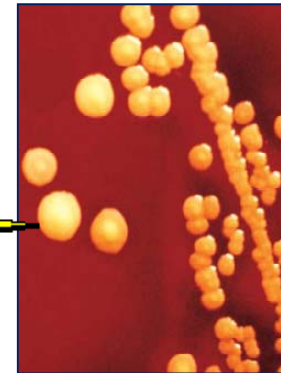


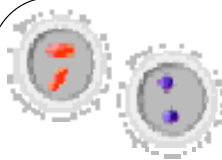
- عند زراعة أو تنمية البكتيريا لابد من توفير الوسط الغذائي المناسب وهو البيئات المزرية Cultural Media (مفردها Cultural Medium)
- يتم زراعة البكتيريا معملياً في أنابيب اختبار ودوارق وأطباق بتري
- في الاستخدامات التجارية أو الصناعية تنمى البكتيريا في أوعية كبيرة الحجم أو في مخمرات



مستعمرة Colony

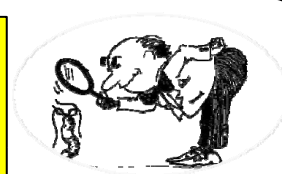
في الأطباق البتري





نمو وتكاثر البكتيريا

Growth and Reproduction of Bacteria



أنواع مختلفة من البيئات البكتيرية



تحضيرات مختلفة من البيئات - بيئة صلبة في أطباق وفي أنابيب - أنابيب مائلة وأنابيب عميقة - بيئة سائلة في أنابيب



مستعمرات في الأطباق
البكري Colonies



بيئة سائلة - مزرعة سائلة



مخمرات لتنمية البكتيريا على المستوى الصناعي



تكاثر البكتيريا

Reproduction of Bacteria



👍 تتكاثر البكتيريا أساساً لاجنسياً

👍 لا توجد بين خلايا البكتيريا دورة جنسية تؤدي إلى تكوين

زيجوت كما هو الحال في الكائنات الأكثر رقياً

👍 يتم التكاثر اللاجنسي في البكتيريا بطريقة لاتزاوجية



تكاثر البكتيريا

Reproduction of Bacteria



طرق التكاثر اللاجنسي: 👍

١. الانقسام الثنائي البسيط
٢. تجزئة الميسليوم
٣. التبرعم
٤. تكوين الجراثيم الكونيدية أو الجراثيم الاسبورانجية



Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Simple binary fission الانقسام الثنائي البسيط

👍 تعتبر طريقة التكاثر الأساسية في البكتيريا الحقيقية

👍 خطوات الانقسام الثنائي البسيط

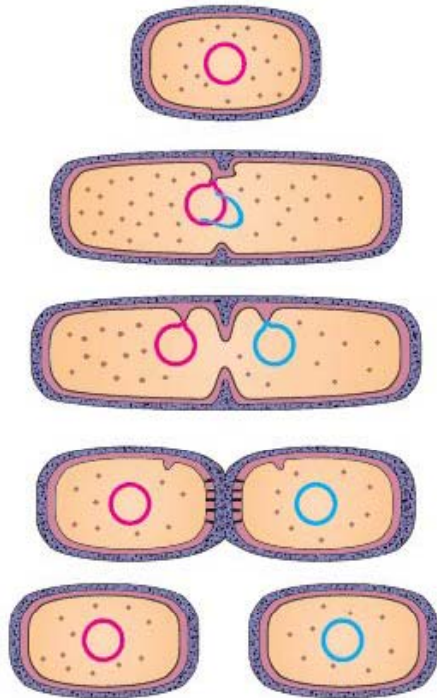
١- زيادة في المحتويات الداخلية للخلية

٢- تضاعف DNA - يلاحظ أن جزئ DNA واحد

دائري - متصل بإنحناءات الغشاء السيتوبلازمي -

الميسوسوم - التي تلعب دوراً هاماً في تضاعف

الكروموسوم البكتيري وتكوين كروموسوم جديد



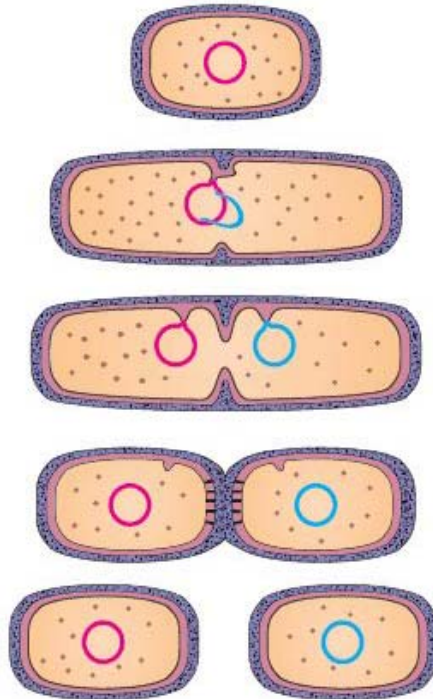


Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Simple binary fission الانقسام الثنائي البسيط

خطوات الانقسام الثنائي البسيط



٣- تكوين غشاء سيتوبلازمي عرضي بالخلية

بظهور بروزان جانبيين في منطقتين متقابلتان -

يخرجا من السطح الداخلي بالغشاء السيتوبلازمي

في اتجاه مركز الخلية - ثم يلتحما البروزان

وبذلك يتكون الغشاء العرضي بالخلية

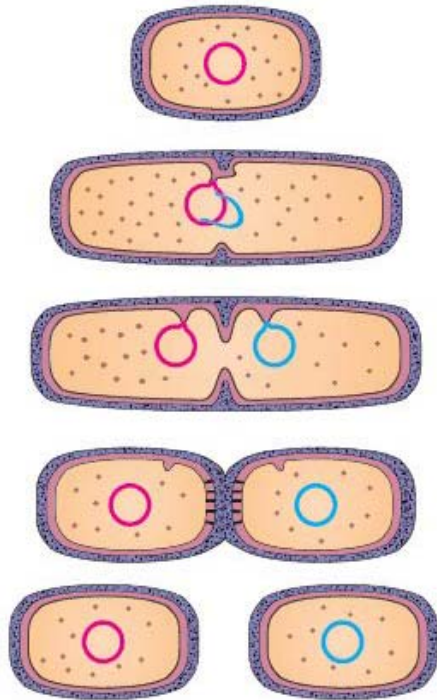
وتنفصل الخلية إلى جزئين بكل منهما جينوم



Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Simple binary fission الانقسام الثنائي البسيط



خطوات الانقسام الثنائي البسيط

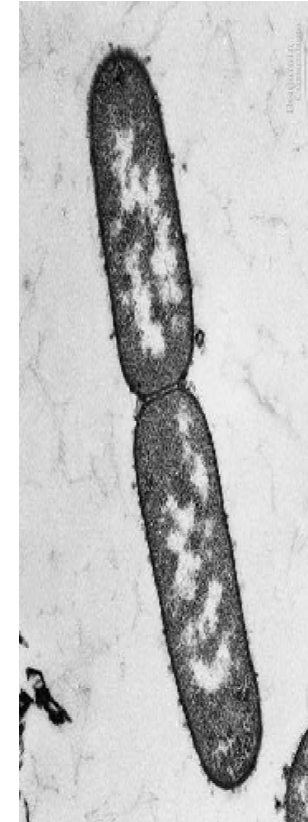
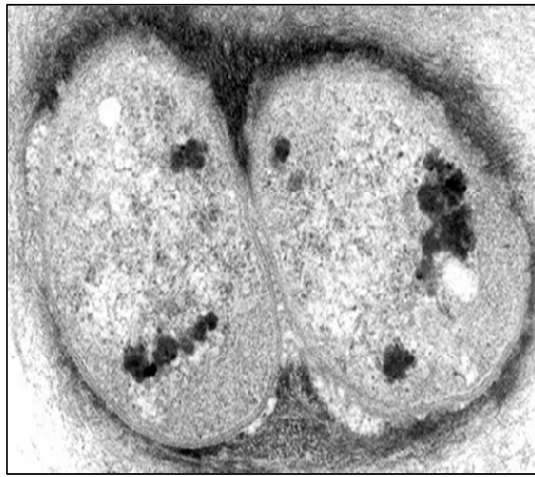
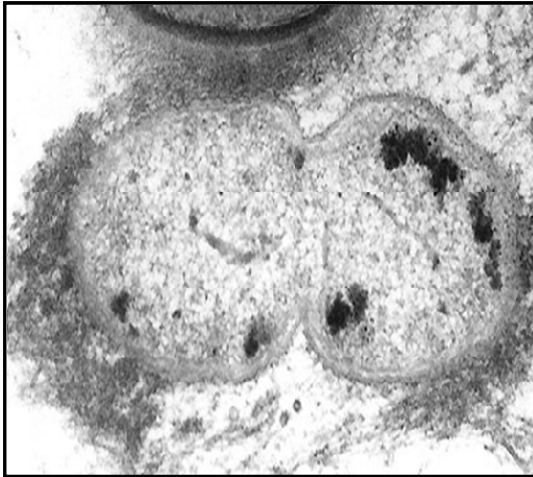
- ٤- يتكون الجدار الخلوي من خارج الى الداخل -
ونتيجة تكوين الجدار الخلوي بين الغشائين ينشق
الغشاء العرضي الذي تكون الى غشائين منفصلين
- ٥- ومعه ينشطر أيضاً الجدار الخلوي المتكون طولياً
الى قسمين وبذلك تصبح الخلية خليتان



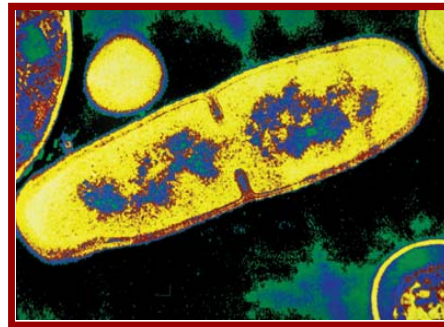
Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Simple binary fission الانقسام الثنائي البسيط



صور بالمجهر الاليكتروني توضح
مراحل مختلفة من الانقسام الثنائي
البسيط في البكتيريا





Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Simple binary fission الانقسام الثنائي البسيط

ملحوظة:

👍 الخلايا المتكونة قد تتفصل عن بعضها مباشرة – أو يظلا ملتصقين

ليكونا سلسلة من الخلايا أو تجمعات – حسب النوع البكتيري

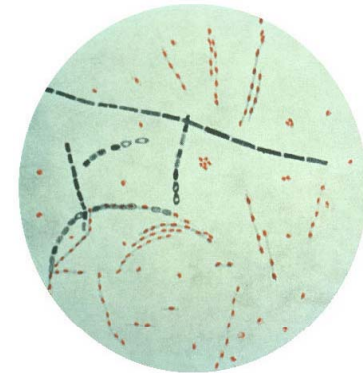
👍 الخلية البنوية الجديدة الناتجة – تحمل الصفات الأصلية للخلية الأم



Streptococcus pneumoniae



Staphylococcus aureus





Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



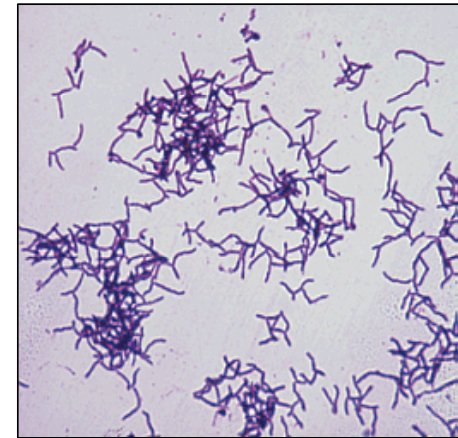
Fragmentation تجزئة الميسليوم

👍 وفيها يتجزأ الميسليوم الى عدة خلايا

👍 وكل خلية ناتجة تستطيع تكوين ميسليوم جديد

👍 من الأنواع البكتيرية التي تتكاثر لاجنسياً بتجزئة الميسليوم

Actinomycetes, Dermatophilus,
Nocardia





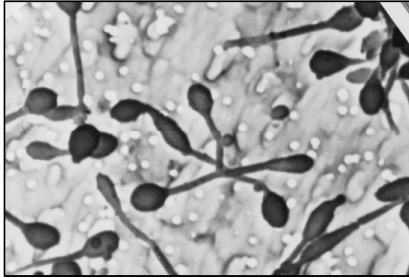
Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



Budding التبرعم

يحدث التبرعم نتيجة بروز في أحد أطراف الخلية ويسمى برعم Bud

يبرز البرعم على سطح الخلية من الجدار الخلوي والغشاء السيتوبلازمي -



ويندفع اليه جزء من السيتوبلازم والمادة الوراثية DNA

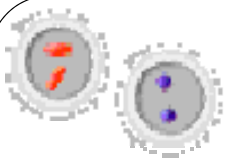
يكبر البرعم في الحجم مكوناً خلية جديدة - تنفصل عن الخلية

الأم بجدار فاصل - ويصبح البرعم خلية مستقلة جديدة

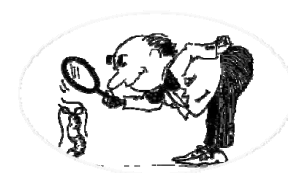
من الأنواع البكتيرية التي تتكاثر لاجنسياً بالتبرعم *Hyphomicrobium*



- حيث تتكون البراعم في طرف زائدة Prostheca



Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا

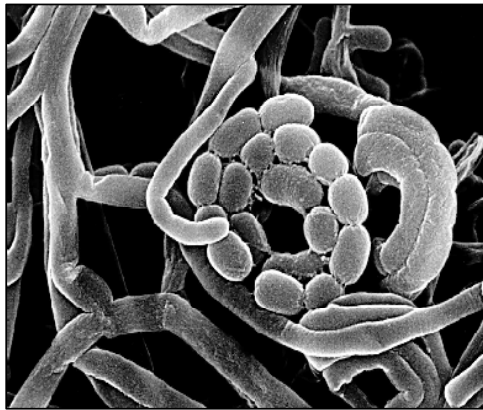


Conidiospores الجراثيم الكونيدية

بعض أنواع الاكتينومييسيتات مثل التابعة لجنس *Streptomyces* تكون خارجيا بطرف الهيفا جراثيم – قد تكون مفردة أو في أزواج أو في سلاسل

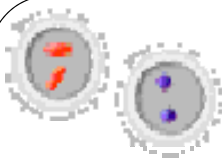
عندما تنضج الجرثومة تنفصل عن الهيفا بجدار عرضي

وتنبت الجرثومة في الوسط المناسب مكونة ميسليوم جديد

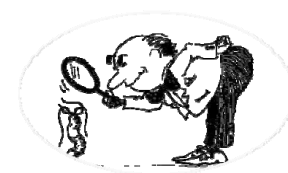


مثال ذلك ايضاً *Micromonospora*,

Microbispora



Reproduction of Bacteria تكاثر البكتيريا



الجراثيم الاسبورانجية Sporangiospores

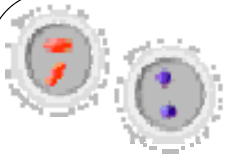
بعض أنواع الاكتينومييسيتات مثل تلك التابعة لجنس *Actinoplanes* 👍

تكون على هيفاتها الجراثيم الاسبورانجية بداخل كيس خاص يسمى 👍

الحافظة الاسبورانجية Sporangium - الذي يحتوي على العديد من

الجراثيم الاسبورانجية التي تنبت مكونة نموا جديد





تكاثر البكتيريا Reproduction of Bacteria



👍 من طرق التكاثر اللاجنسي التي توجد في بعض أجناس

السيانوبكتيريا Cyanobacteria – التكاثر بواسطة :

✓ الهرموجونيا

✓ الاكنيت

✓ الجراثيم القرمزية

