## نمو وتكاثر البكتيريا

يشير النمو (Growth) إلى الزيادة في عدد الخلايا الكلي وليس الزيادة في حجم الخلية أو كتلتها. تتكاثر البكتيريا بواسطة **الانشطار الثنائي** (Binary Fission)، حيث تنقسم الخلية المفردة إلى خليتين متماثلتين. يعد الانشطار الثنائي من أكثر طرق التكاثر اللاجنسي شيوعًا.

### طرق التكاثر الأخرى في البكتيريا:

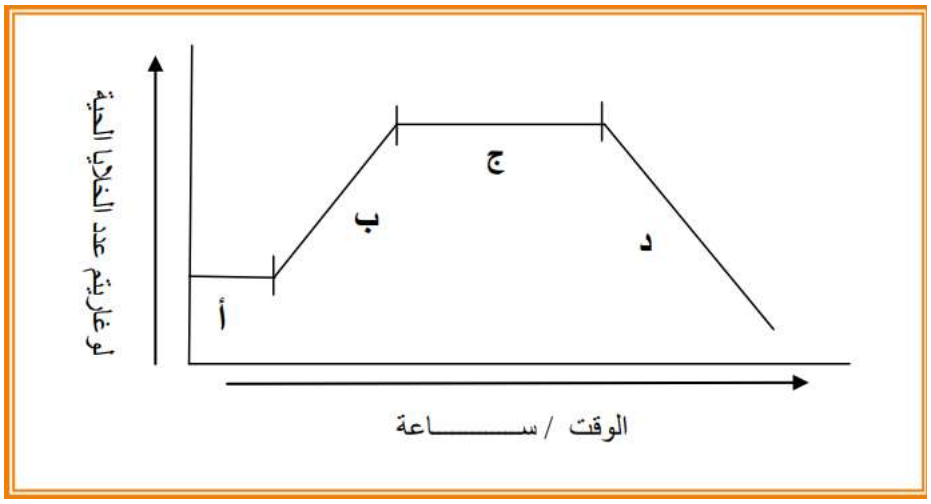
1. **التبرعم :(Budding)** يخرج برعم صغير من أحد أطراف الخلية الأم، ثم يبدأ هذا البرعم في النمو حتى يصبح مماثلًا للخلية الأم ثم ينفصل عنها، كما في بكتيريا *Hyphomicrobium vulgare*.
2. **تكوين الكونيديات :**بعض أنواع البكتيريا تتكاثر بتكوين الكونيديات.
3. **التجزئة :(Fragmentation)** بعض أنواع البكتيريا الخيطية تتكاثر بواسطة تجزئة الخيط.
4. **التكاثر الجنسي :**يحدث في حالات نادرة.

### مراحل الانشطار الثنائي

تتكاثر البكتيريا بطريقة الانشطار الثنائي وفق نظام أُسِّي. الفترة اللازمة لزيادة عدد البكتيريا إلى الضعف تُسمى **وقت الجيل.(Generation Time - G.T)**

### منحنى النمو الطبيعي للبكتيريا(Normal Growth Curve)

عند تلقيح خلية بكتيرية واحدة في وسط غذائي وحضانتها تحت درجة حرارة مناسبة، تمر الخلية بأربعة أطوار للنمو **منحني البكتريا المثالي:**



**ا- الطور التمهيدي ب- الطور اللوغاريتمي ج- الطور الثبات د- الطور الهلاك**

**- الطور التمهيدي:(Lag Phase)**

- لا يزداد عدد البكتيريا، لكنه يبقى ثابتًا مؤقتًا.
- تتهيأ الخلايا للنمو عن طريق تخليق الأحماض النووية وتصنيع الإنزيمات اللازمة للانقسام.

**2- الطور اللوغاريتمي:(Exponential or Logarithmic Phase)**

سمي بهذا الاسم لان عدد الخلايا يزداد زيادة اسية وبمعدل عال تحت الظروف المثالية من درجة الحرارة وتوفر المواد الغذائية وهنا تكون جميع الخلايا في هذا الطور متماثلة من حيث التركيب الكيميائي والفعالية الحيوية ويتميز:

- يزداد عدد الخلايا بشكل أُسِّي بمعدل عالٍ تحت الظروف المثالية.
- تكون جميع الخلايا متماثلة في التركيب الكيميائي والفعالية الحيوية.

**3- الطور الثبات:(Stationary Phase)**

- يتباطأ معدل تكاثر الخلايا، ولا يوجد زيادة في النمو.
- الأسباب:
  - ❖ قرب نفاذ المواد الغذائية في الوسط.
  - ❖ إنتاج مواد أيضية سامة.
  - ❖ توقف عملية الانقسام.
  - ❖ تساوي معدل النمو مع معدل الموت.

**4- طور الهلاك:(Death Phase)**

بسبب نفاذ العناصر الغذائية الأساسية من الوسط تماماً وتراكم النواتج السامة المثبطة للنمو بشكل كبير يتناقص عدد الخلايا الحية في هذا الطور بمعدل اسي أو لوغاريتمي في نهاية هذا الطور يلاحظ ان معدل الموت للخلايا

يقل بسبب قلة أعداد الخلايا الحية المتبقية بحيث تكفي المواد الغذائية المتبقية الاستمرار نمو

في الوسط مصدراً غذائياً جديداً الخلايا كما تصبح خاليا البكتريا الميتة للخلايا الحية

**تطبيقات دراسة منحنى النمو**

يُستفاد من دراسة أطوار نمو الميكروبات في **حفظ الأغذية**، حيث يتم التحكم في نمو البكتيريا عن طريق إبقائها في **طور الركود (Lag Phase)** لأطول فترة ممكنة، وذلك باستخدام **التبريد** كوسيلة للحفظ.