

CHƯƠNG 7. SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT

BÀI 17: SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

Mục tiêu

❖ Kiến thức

- + Nêu được khái niệm sinh trưởng ở vi sinh vật.
- + Phân biệt được phương thức nuôi cấy không liên tục và nuôi cấy liên tục.
- + Trình bày được đặc điểm của từng pha trong nuôi cấy liên tục và nuôi cấy không liên tục.

❖ Kỹ năng

- + Đọc và xử lý thông tin trong SGK để tìm hiểu khái niệm sinh trưởng ở vi sinh vật, đặc điểm của từng pha trong nuôi cấy liên tục và nuôi cấy không liên tục.
- + So sánh và phân tích để phân biệt được sự sai khác giữa 2 hình thức nuôi cấy không liên tục và nuôi cấy liên tục.

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Khái niệm

Sinh trưởng của quần thể vi sinh vật là sự tăng số lượng tế bào của quần thể.

Thời gian thế hệ là thời gian tính từ khi 1 tế bào sinh ra đến khi tế bào đó phân chia hoặc số tế bào trong quần thể tăng gấp đôi.

Ví dụ: vi khuẩn E.coli trong điều kiện nuôi cấy thích hợp cứ 20 phút tế bào lại phân đôi một lần.

2. Sự sinh trưởng của quần thể vi sinh vật

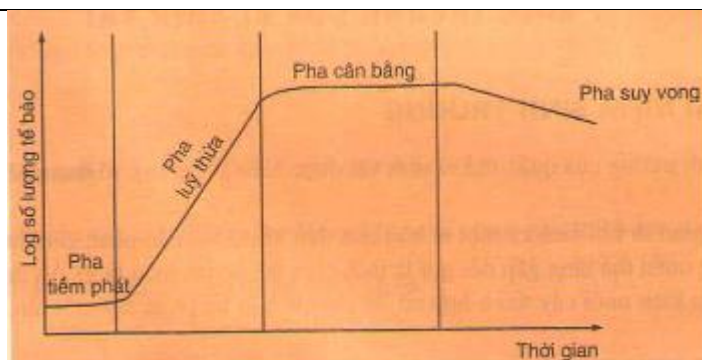
2.1. Nuôi cấy không liên tục

Là phương thức nuôi cấy không được bổ sung chất dinh dưỡng mới và không được lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất.

Số tế bào trong bình sau n lần phân chia từ N_0 tế bào ban đầu trong thời gian t là: $N_t = N_0 \times 2^n$.

Quần thể vi sinh vật trong nuôi cấy không liên tục sinh trưởng theo một đường cong gồm 4 pha:

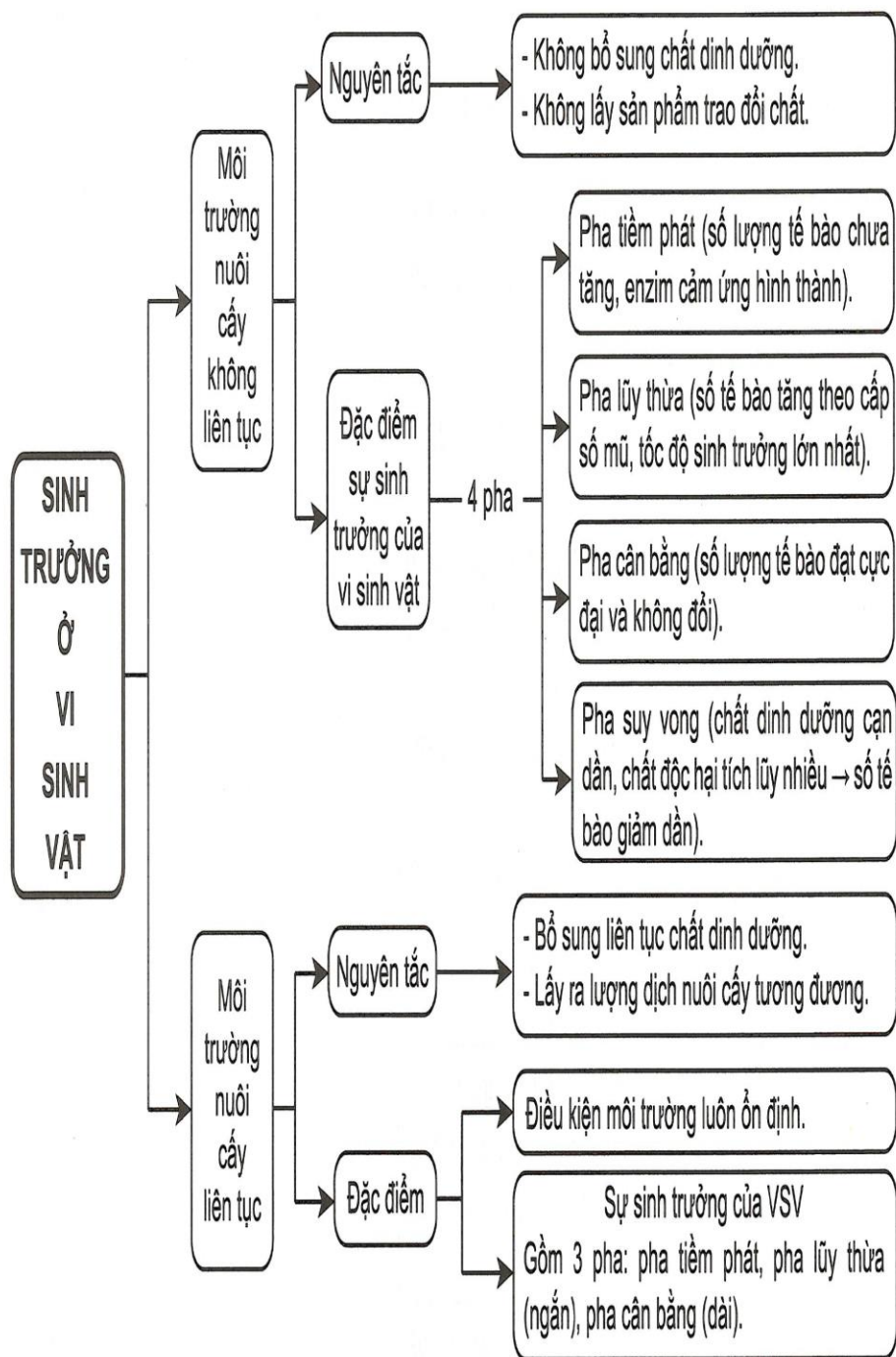
Các pha	Đặc điểm
Pha tiềm phát	+ Vi sinh vật thích nghi với môi trường. + Số lượng tế bào trong quần thể chưa tăng. + Enzim cảm ứng được hình thành để phân giải cơ chất.
Pha lũy thừa	Vi sinh vật sinh trưởng với tốc độ lớn nhất và không đổi, số lượng tế bào tăng rất nhanh.
Pha cân bằng	Số lượng vi sinh vật trong quần thể đạt cực đại và không đổi theo thời gian vì số tế bào sinh ra bằng số lượng tế bào chết đi.
Pha suy vong	Số lượng tế bào sống trong quần thể giảm dần do tế bào trong quần thể bị phân hủy ngày càng nhiều, chất dinh dưỡng cạn kiệt, chất độc hại tích lũy quá nhiều.



Hình 17.1: Đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục

2.2. Nuôi cấy liên tục

Là phương thức nuôi cấy bổ sung liên tục các chất dinh dưỡng vào bình đồng thời lấy ra một lượng tương đương dịch nuôi cấy, chỉ trải qua 3 pha (pha tiềm phát và pha lũy thừa rất ngắn).



II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1 (Câu 1 - SGK trang 101): Hãy nêu đặc điểm 4 pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn?

Hướng dẫn giải

Các pha	Đặc điểm
Pha tiềm phát	+ Vi sinh vật thích nghi với môi trường. + Số lượng tế bào trong quần thể chưa tăng. + Enzim cảm ứng được hình thành để phân giải cơ chất.
Pha lũy thừa	Vi sinh vật sinh trưởng với tốc độ lớn nhất và không đổi, số lượng tế bào tăng rất

	nhANH.
Pha cân bằng	Số lượng vi sinh vật trong quần thể đạt cực đại và không đổi theo thời gian vì số tế bào sinh ra bằng số lượng tế bào chết đi.
Pha suy vong	Số lượng tế bào sống trong quần thể giảm dần do tế bào trong quần thể bị phân hủy ngày càng nhiều, chất dinh dưỡng cạn kiệt, chất độc hại tích lũy quá nhiều.

Ví dụ 2 (Câu 2 - SGK trang 101): Vì sao quá trình sinh trưởng của vi sinh vật trong nuôi cấy không liên tục có pha tiềm phát, còn trong nuôi cấy liên tục thì không có pha này?

Hướng dẫn giải

Nuôi cấy không liên tục hay liên tục thì đều có pha tiềm phát, tuy nhiên tính trên tổng thời gian nuôi cấy thì pha tiềm phát trong nuôi cấy liên tục thường rất ngắn nên đôi khi người ta bỏ qua pha này.

Ví dụ 3 (Câu 3 - SGK trang 101): Vì sao trong nuôi cấy không liên tục, vi sinh vật tự phân hủy ở pha suy vong, còn trong nuôi cấy liên tục hiện tượng này không xảy ra?

Hướng dẫn giải

Trong nuôi cấy không liên tục các chất dinh dưỡng dần cạn kiệt, các chất độc hại qua trao đổi tích lũy ngày càng nhiều. Do đó, tính thấm thấu của màng bị thay đổi, làm cho vi khuẩn bị phân hủy.

Trong nuôi cấy liên tục, quá trình nuôi cấy luôn bổ sung chất dinh dưỡng và lấy ra một lượng dịch nuôi cấy tương đương nên các chất dinh dưỡng và các chất trao đổi luôn ở trong trạng thái tương đối ổn định, hiện tượng vi khuẩn bị thủy phân gần như không xảy ra.

Ví dụ 4: Sinh trưởng của quần thể vi sinh vật là

- A. sự tăng số lượng tế bào.
- B. sự tăng kích thước tế bào.
- C. sự tăng khối lượng tế bào.
- D. sự tăng quá trình tích lũy các chất trong tế bào.

Hướng dẫn giải

Sinh trưởng của quần thể vi sinh vật là sự tăng số lượng tế bào của quần thể.

Chọn A.

Ví dụ 5: Thời gian thế hệ ở vi sinh vật là

- A. thời gian để quần thể tăng gấp đôi về kích thước tế bào.
- B. thời gian tính từ khi 1 tế bào sinh ra đến khi tế bào đó phân chia hoặc số tế bào trong quần thể tăng gấp đôi.
- C. thời gian của 2 lần phân chia của một tế bào.
- D. khoảng thời gian cần cho chuỗi tế bào phân chia hoặc cả quần thể tăng gấp đôi.

Hướng dẫn giải

Thời gian thế hệ là thời gian tính từ khi 1 tế bào sinh ra đến khi tế bào đó phân chia hoặc số tế bào trong quần thể tăng gấp đôi.

Chọn B.

Ví dụ 6: Trong nuôi cấy không liên tục, quần thể vi khuẩn bắt đầu sinh trưởng ở pha nào sau đây?

- A. Pha tiềm phát.
- B. Pha lũy thừa.
- C. Pha cân bằng.
- D. Pha suy vong.

Hướng dẫn giải

Phương án B là đúng vì ở pha lũy thừa quần thể vi khuẩn bắt đầu sinh trưởng.

Chọn B.

Ví dụ 7: Để thu được số lượng vi sinh vật tối đa thì nên dừng ở pha cân bằng vì ở pha này

- A. số lượng vi sinh vật trong quần thể đạt cực đại.
- B. kích thước tế bào vi sinh vật tăng mạnh nhất.
- C. vi sinh vật tăng với tốc độ nhanh nhất.
- D. lượng chất dinh dưỡng ở môi trường đạt cực đại.

Hướng dẫn giải

Ở pha cân bằng có đặc điểm là số lượng vi khuẩn trong quần thể đạt cực đại và không đổi theo thời gian vì số tế bào sinh ra bằng số lượng tế bào chết đi.

Chọn A.

Ví dụ 8: Mục đích của việc sử dụng môi trường nuôi cấy liên tục trong công nghiệp là

- A. hạn chế sự sinh trưởng của vi sinh vật.
- B. thu được nhiều sản phẩm và sinh khối tế bào vi sinh vật.
- C. tăng mật độ tế bào vi sinh vật ở mức tối thiểu trong dịch nuôi cấy.
- D. kéo dài thời gian thế hệ của quần thể vi sinh vật.

Hướng dẫn giải

Sử dụng môi trường nuôi cấy liên tục tức là bổ sung liên tục các chất dinh dưỡng cung cấp cho vi sinh vật sinh trưởng tạo ra nhiều tế bào mới.

Bài tập tự luyện dạng 1

Câu 1: Một quần thể vi sinh vật ban đầu có 10^4 tế bào. Nếu thời gian thế hệ là 20 phút thì số tế bào trong quần thể sau 2 giờ nuôi cấy sẽ là?

- A. $10^4 \cdot 2^4$.
- B. $10^4 \cdot 2^5$.
- C. $10^4 \cdot 2^6$.
- D. $10^4 \cdot 2^7$.

Câu 2: Một quần thể vi sinh vật ban đầu có 10^5 tế bào. Nếu thời gian của pha tiềm phát là 1,5 giờ và thời gian thế hệ là 30 phút thì số tế bào trong quần thể sau 5 giờ nuôi cấy sẽ là bao nhiêu?

- A. $10^5 \cdot 2^4$.
- B. $10^5 \cdot 2^5$.
- C. $10^5 \cdot 2^6$.
- D. $10^5 \cdot 2^7$.

Câu 3: Nuôi cấy liên tục của quần thể vi khuẩn thường không dùng để thu nhận sản phẩm nào sau đây?

- A. Các axit amin.
- B. Các sản phẩm trao đổi thứ cấp.
- C. Các enzym và sinh khối.
- D. Prôtêin đơn bào.

Câu 4: Trong quá trình nuôi cấy không liên tục, quần thể vi sinh vật bước vào giai đoạn suy vong vì

- A. không được bổ sung chất dinh dưỡng và lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất.
- B. được bổ sung chất dinh dưỡng và không lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất.
- C. được bổ sung chất dinh dưỡng và lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất.
- D. không được bổ sung chất dinh dưỡng và không lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất.

Câu 5: Trong nuôi cấy liên tục, sự sinh trưởng của quần thể vi sinh vật sẽ trải qua

- A. 1 pha.
- B. 2 pha.
- C. 3 pha.
- D. 4 pha.

Câu 6: Nêu sự khác nhau giữa phương thức nuôi cấy không liên tục và nuôi cấy liên tục?

ĐÁP ÁN

1-C	2-D	3-B	4-D	5-C					
-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--

Câu 6:

Phương thức nuôi cấy không liên tục: là phương thức nuôi cấy không được bổ sung chất dinh dưỡng mới và không được lấy đi các sản phẩm chuyển hóa vật chất, trải qua 4 pha (pha tiềm phát, pha lũy thừa và pha cân bằng, pha suy vong).

Phương thức nuôi cấy liên tục: là phương thức nuôi cấy bổ sung liên tục các chất dinh dưỡng vào bình đồng thời lấy ra một lượng tương đương dịch nuôi cấy, chỉ trải qua 3 pha (pha tiềm phát rất ngắn, pha lũy thừa và pha cân bằng).