

PHẦN BA

SINH HỌC VI SINH VẬT

Chương 1. CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở VI SINH VẬT

Bài 33

DINH DƯỠNG, CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở VI SINH VẬT

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Trình bày được khái niệm VSV.
- Phân biệt được ba loại môi trường cơ bản trong nuôi cấy VSV.
- Phân biệt được 4 kiểu dinh dưỡng ở VSV dựa vào nguồn năng lượng và nguồn cacbon.
- Phân biệt được 3 kiểu thu nhận năng lượng ở các VSV hoá dưỡng là lên men, hô hấp kỵ khí và hô hấp hiếu khí.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC CẦN THIẾT

- Một số tranh ảnh (ví dụ : Tranh ảnh về các VSV quang hợp trên bề mặt ao hồ ; các VSV ở các đáy biển và suối nước nóng...) và mẫu vật tự nhiên có VSV.
- Hình vẽ phóng to hình 33 SGK.

III – NỘI DUNG CẦN LƯU Ý

1. Nội dung trọng tâm của bài

- Các kiểu dinh dưỡng.
- Hô hấp và lên men.

2. Thông tin bổ sung

Để nuôi cấy VSV trong phòng thí nghiệm, người ta thường sử dụng 3 loại môi trường : tổng hợp, bán tổng hợp và tự nhiên. Tuy nhiên, trong thực tế người ta thường dùng những loại môi trường dễ kiếm, giá thành hợp lí như khoai tây, giá đỗ, cà chua, đậu tương... thậm chí các phế, phụ phẩm của công, nông nghiệp như rỉ đường, cám gạo... thay thế cho những hợp chất đắt tiền như cao nấm men, cao thịt, pepton để nuôi cấy VSV. Đặc biệt, để nuôi trồng một số nấm ăn (ví dụ : mộc nhĩ, nấm sò, nấm rơm, nấm hương...) người ta đã sử dụng nhiều loại bã thải thực vật rất phong phú ở nước ta (như rơm, rạ, lõi ngô, bã mía, mùn cưa, bã quả hạt điều...) vừa thu được nguồn thực phẩm quý vừa giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường.

Trên cơ sở phân biệt được các kiểu dinh dưỡng và thu nhận năng lượng ở VSV, con người có thể lợi dụng chúng vào cuộc sống và phòng tránh được các hoạt động có hại của chúng.

– Mặc dù có cấu trúc tế bào đơn giản nhưng VSV lại có hoạt tính chuyển hoá vật chất đa dạng hơn hẳn các sinh vật bậc cao. Chẳng hạn, vi khuẩn lam cũng có khả năng quang tự dưỡng thải ôxi như các cây xanh, nhưng hình thức quang tự dưỡng không thải ôxi thì chỉ gặp ở một số vi khuẩn (vi khuẩn lưu huỳnh màu lục và vi khuẩn lưu huỳnh màu tía). Hơn nữa, kiểu sống hoá tự dưỡng (hoặc hoá dưỡng vô cơ) chưa hề gặp ở thực vật và động vật. Nhóm vi khuẩn hoá tự dưỡng có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái ở biển sâu. Do thiếu ánh sáng, các vi khuẩn quang hợp vắng mặt ở biển sâu. Các kẽ nứt từ đáy biển là nơi thải ra một số chất như : Fe, S, CH₄... và nước biển lại giàu CO₂. Vì vậy, đáy biển là môi trường cung cấp đầy đủ các thành phần cho nhóm vi khuẩn hoá tự dưỡng tổng hợp chất hữu cơ.

– Cần phân biệt rõ 3 kiểu chuyển hoá vật chất ở các VSV hoá dưỡng. Lên men là quá trình chuyển hoá vật chất, trong đó chất dinh dưỡng bị ôxi hoá và bị phân giải trong điều kiện kỵ khí, không có sự tham gia của chất nhận electron từ

bên ngoài. Chất nhận electron ở đây thường là một chất trung gian hữu cơ xuất hiện trong quá trình phân giải cơ chất dinh dưỡng ban đầu. Ví dụ :

+ Nấm men lên men êtilic từ glucôzơ sử dụng axêtalđêhit (CH_3CHO) làm chất nhận electron từ NADH.

+ Vi khuẩn lactic lên men glucôzơ sử dụng axit piruvic (CH_3COCOOH) làm chất nhận electron từ NADH.

Hô hấp là quá trình chuyển hoá vật chất, trong đó chất nhận electron cuối cùng có thể là ôxi (hô hấp hiếu khí) hay một chất vô cơ như NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_2 ,... (hô hấp kỵ khí). Dù là hô hấp hiếu khí (có mặt ôxi) hay kỵ khí (vắng mặt ôxi) thì electron tách ra từ cơ chất ban đầu đều được chuyển đến chất nhận electron cuối cùng thông qua chuỗi vận chuyển electron. Hơn nữa, năng lượng (ATP) được tạo thành trong hô hấp (cả kỵ khí và hiếu khí) đều nhờ hoạt tính của chuỗi vận chuyển electron.

Đặc biệt, các vi khuẩn hoá tự dưỡng sử dụng chất cho electron ban đầu là vô cơ và chất nhận electron cuối cùng là O_2 hoặc SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_2 .

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

1. Phần mở bài

Bao nhiêu thắc mắc kì lạ và thú vị về VSV trong đời sống hàng ngày :

- Tại sao dưa muối lại trở nên chua, ăn ngon miệng và bảo quản được lâu ?
- Tại sao bia đựng trong một đĩa sứ để hở trong không khí thì sau 3 – 5 ngày lại bị chua như dấm ?
- Tại sao khi rắc bột bánh men rượu (bánh men thuốc bắc) vào cơm hay xôi rồi đặt lên trên một chiếc lá sen và giữ ở $25^\circ - 28^\circ\text{C}$ thì sau 2-3 ngày, cơm hay xôi chuyển thành rượu nếp thơm phức và có vị ngọt ?

Đấy là bí mật liên quan đến cuộc sống của VSV.

2. Hướng dẫn dạy học bài mới

a) Khái niệm VSV

GV cho HS kể tên một số VSV quen thuộc, sau đó hỏi về đặc điểm chung về kích thước của chúng. Từ đó đi đến khái niệm về VSV.

Ví dụ : Vi khuẩn lao, tảo lam, trực khuẩn *E. coli* → Nhận xét về kích thước : nhỏ, không nhìn thấy bằng mắt thường, quan sát được dưới kính hiển vi (kích thước hiển vi). Cần nêu một số quần thể VSV quanh ta (mắt thường có thể nhìn thấy hoặc không nhìn thấy) và gợi ý cho HS nhận xét chúng thuộc kiểu dinh dưỡng nào (dựa vào nguồn cơ chất và năng lượng).

Ví dụ :

- Tảo màu xanh gặp trên bề mặt nước ao, hồ, ruộng.
- Các loại nấm mốc mọc trên cơm (làm tương), trên lõi ngô, trên quả cam thối.
- Váng dưa, màng giấm.
- Các vi khuẩn trong sữa chua.
- Các loại vi khuẩn trong cơ thể người (trên da, trong kẽ răng, đường ruột...)

b) Môi trường và các kiểu dinh dưỡng

- Các loại môi trường cơ bản

GV hỏi HS : VSV có thể sinh trưởng ở những môi trường nào ? (gợi ý : tại sao cơm thiu ? quần áo bị mốc ? miếng bánh mì để ngoài không khí vài ngày sau có thể bị mốc ? Từ đó đi đến khái niệm môi trường tự nhiên).

Ngoài ra khi nuôi cấy các VSV, trong phòng thí nghiệm, người ta phải nghiên cứu ra các loại môi trường phù hợp với từng loại VSV và mục đích nuôi cấy. Thành phần của môi trường đó phải được xác định cụ thể và chính xác về tỉ lệ các chất nhất định (bao gồm những chất nào với số lượng là bao nhiêu). GV lấy ví dụ cụ thể 1 môi trường cụ thể (môi trường tổng hợp), chứa các thành phần hoá học đã biết. Ví dụ, môi trường nuôi cấy *Escherichia coli* (vi khuẩn đường ruột) chứa (g/l) : glucôzơ : 1 ; Na_2HPO_4 : 16,4 ; KH_2PO_4 : 1,5 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 2 ; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 0,2 ; CaCl_2 : 0,01 ; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 0,005 ; pH = 6,8 – 7,0. Xác định cho HS loại môi trường.

Sau khi HS lấy ví dụ được 3 loại môi trường cơ bản, GV có thể cho phân biệt điểm sai khác giữa 3 loại đó.

- Các kiểu dinh dưỡng

Sự dinh dưỡng ở VSV có tính đa dạng. Vì vậy, nếu chỉ sử dụng một tiêu chuẩn là có khả năng đồng hoá nguồn cacbon vô cơ CO_2 (tự dưỡng) hay nguồn cacbon hữu cơ (dị dưỡng) hay không thì chưa đủ. Tiêu chuẩn thứ hai cần dựa vào để phân loại các kiểu dinh dưỡng ở sinh vật là nguồn năng lượng. Từ việc nghiên cứu bảng 33 trong SGK, HS có thể lấy thêm ví dụ khác về VSV hoá tự dưỡng.

Nhắc lại khái niệm về quang dưỡng và hoá dưỡng :

Nói chung, tất cả sinh vật đều thuộc vào một trong 4 kiểu dinh dưỡng cơ bản : quang tự dưỡng, quang dị dưỡng, hoá tự dưỡng, hoá dị dưỡng.

Cần chú ý, thuộc nhóm sinh vật quang tự dưỡng bao gồm tất cả các sinh vật quang hợp có nhân thực (cây xanh, tảo) ; trong số các sinh vật nhân sơ chỉ có vi khuẩn lam (tảo lam) và một số vi khuẩn lưu huỳnh màu lục và màu tím thuộc nhóm này.

Thuộc nhóm quang dị dưỡng chỉ có một số vi khuẩn không lưu huỳnh màu tím và màu lục. Hoá dị dưỡng bao gồm tất cả động vật và đa số VSV. Trái lại, hoá tự dưỡng chỉ gặp ở một số vi khuẩn.

▼ Một số ví dụ về VSV hoá dị dưỡng trong đời sống hàng ngày :

+ Các VSV lên men lactic trong muối dưa, gây thối rữa thực phẩm

+ Các VSV sống trong đường ruột của người và động vật

c) Hô hấp và lên men

GV cho HS đọc thông tin trong SGK rồi yêu cầu nhắc lại các khái niệm về lên men, hô hấp hiếu khí và hô hấp kỵ khí.

Cần chú ý, VSV rất đa dạng trong chuyển hoá vật chất : một số chỉ có khả năng lên men khi thiếu ôxi, ví dụ : vi khuẩn lactic (gặp trong dưa muối, sữa chua) ; số khác có khả năng lên men (khi vắng mặt ôxi) hoặc hô hấp kỵ khí (khi vắng mặt ôxi nhưng có mặt NO_3^-) ; nấm men rượu hô hấp hiếu khí khi có mặt ôxi nhưng lại lên men êtilic khi vắng mặt ôxi.

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

GV có thể củng cố bài bằng cách cho HS đọc phần ghi nhớ trong khung.

Suy nghĩ và trả lời các câu hỏi cuối bài.

V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Câu 1 : (xem mục II phần 1), SGK để trả lời câu hỏi hoặc có thể kẻ bảng để dễ phân biệt 3 loại môi trường cơ bản.

Môi trường tự nhiên	Môi trường tổng hợp	Môi trường bán tổng hợp
Chứa các chất tự nhiên (cao thịt, cao nấm men, pepton, cơm, khoai tây) với số lượng và thành phần không xác định.	Chứa các hợp chất đã biết thành phần và số lượng.	Chứa một số chất tự nhiên với số lượng và thành phần không xác định và một số chất hoá học với số lượng và thành phần xác định.

Câu 2 :

Kiểu dinh dưỡng	Nguồn năng lượng	Nguồn cacbon chủ yếu	Ví dụ
1. Quang tự dưỡng	Ánh sáng	CO ₂	Tảo, vi khuẩn lam, vi khuẩn lưu huỳnh màu tía, màu lục.
2. Quang dị dưỡng	Ánh sáng	Chất hữu cơ	Vi khuẩn tía, vi khuẩn lục không chứa lưu huỳnh
3. Hoá tự dưỡng	Chất vô cơ (NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , H ₂ , H ₂ S, Fe ²⁺)	CO ₂	Vi khuẩn nitrat hoá, vi khuẩn hiđrô, vi khuẩn oxi hoá lưu huỳnh...
4. Hoá dị dưỡng	Chất hữu cơ	Chất hữu cơ	VSV lên men, hoại sinh...

Câu 3 : (Xem mục III SGK để trả lời).

– Lên men là sự phân giải kỵ khí cacbohidrat được xúc tác bởi enzym trong đó chất nhận electron cuối cùng là chất hữu cơ (glucôzơ).

– Hô hấp hiếu khí là sự phân giải cacbohidrat được xúc tác bởi enzym trong đó chất nhận electron cuối cùng là O₂ (trong điều kiện có O₂).

– Hô hấp kỵ khí là sự phân giải cacbohidrat được xúc tác bởi enzym trong đó chất nhận electron cuối cùng là một chất vô cơ như NO₃⁻, SO₄²⁻ hay CO₂ (trong điều kiện kỵ khí).