



27

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

I – CHẤT HOÁ HỌC

1. Chất dinh dưỡng

Các chất hữu cơ như cacbohidrat, prôtêin, lipit... là các chất dinh dưỡng. Một số chất vô cơ chứa các nguyên tố vi lượng như Zn, Mn, Mo... có vai trò quan trọng trong quá trình hoá thẩm thấu, hoạt hoá enzym. Một số chất hữu cơ như axit amin, vitamin... với hàm lượng rất ít nhưng cần cho sự sinh trưởng của vi sinh vật song chúng không tự tổng hợp được từ các chất vô cơ gọi là nhân tố sinh trưởng.

Vi sinh vật không tự tổng hợp được các nhân tố sinh trưởng được gọi là vi sinh vật khuyết dưỡng, vi sinh vật tự tổng hợp được gọi là vi sinh vật nguyên dưỡng.

▼ *Vi sao, có thể dùng vi sinh vật khuyết dưỡng (ví dụ E.coli triptôphan âm) để kiểm tra thực phẩm có triptôphan hay không ?*

2. Chất ức chế sự sinh trưởng

Một số chất hoá học thường được dùng để ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật.

Các chất hoá học	Cơ chế tác động	Ứng dụng
Các hợp chất phenol	Biến tính các prôtêin, các loại màng tế bào.	Khử trùng phòng thí nghiệm, bệnh viện.
Các loại cồn (êtanol, izôprôpanol, 70 – 80%)	Thay đổi khả năng cho đi qua của lipit ở màng sinh chất.	Thanh trùng trong y tế, phòng thí nghiệm.
Iôt, rượu iôt (2%)	Ôxi hoá các thành phần tế bào.	Diệt khuẩn trên da, tẩy trùng trong bệnh viện.
Clo (natri hipôclorit), cloramin	Sinh ôxi nguyên tử có tác dụng ôxi hoá mạnh.	Thanh trùng nước máy, nước các bể bơi, công nghiệp thực phẩm.
Các hợp chất kim loại nặng (thuỷ ngân, bạc...)	Gắn vào nhóm SH của prôtêin làm chúng bất hoạt.	Diệt bào tử đang nảy mầm, các thể sinh dưỡng.
Các andêhit (phoocmandêhit 2%)	Bất hoạt các prôtêin.	Sử dụng rộng rãi trong thanh trùng.
Các loại khí êtilen ôxit (10 – 20%)	Ôxi hoá các thành phần tế bào.	Khử trùng các dụng cụ nhựa, kim loại.
Các chất kháng sinh	Diệt khuẩn có tính chọn lọc.	Dùng trong y tế, thú y ...

▼ – Hãy kể những chất diệt khuẩn thường dùng trong bệnh viện, trường học và gia đình.

– Vì sao sau khi rửa rau sống nên ngâm trong nước muối hay thuốc tím pha loãng 5 – 10 phút ?

– Xà phòng có phải là chất diệt khuẩn không ?

II – CÁC YẾU TỐ LÝ HỌC

1. Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến tốc độ của các phản ứng sinh hoá học trong tế bào, do đó làm cho vi sinh vật sinh sản nhanh hay chậm. Nói chung, nhiệt độ cao làm biến tính các loại prôtêin, axit nucleic. Căn cứ vào khả năng chịu nhiệt, người ta chia vi sinh vật làm 4 nhóm : vi sinh vật ưa lạnh, vi sinh vật ưa ấm, vi sinh vật ưa nhiệt và vi sinh vật ưa siêu nhiệt. Người ta sử dụng nhiệt độ cao để thanh trùng, nhiệt độ thấp để kìm hãm sự sinh trưởng của vi sinh vật.

▼ – Vì sao có thể giữ thức ăn tương đối lâu trong tủ lạnh ?

– Nhiệt độ nào thích hợp cho sự sinh trưởng của vi sinh vật kí sinh động vật ?

2. Độ ẩm

Hàm lượng nước trong môi trường quyết định độ ẩm mà nước là dung môi của các chất khoáng dinh dưỡng, là yếu tố hoá học tham gia vào các quá trình thủy phân các chất. Nhìn chung, vi khuẩn đòi hỏi độ ẩm cao, nấm men đòi hỏi ít nước hơn, còn nấm sợi có thể sống trong điều kiện độ ẩm thấp. Do đó, nước có thể được dùng để khống chế sự sinh trưởng của từng nhóm vi sinh vật. Mỗi loại vi sinh vật sinh trưởng trong một giới hạn độ ẩm nhất định.

▼ Vì sao thức ăn chứa nhiều nước rất dễ bị nhiễm vi khuẩn ?

3. pH

Độ pH ảnh hưởng đến tính thấm qua màng, hoạt động chuyển hoá vật chất trong tế bào, hoạt tính enzym, sự hình thành ATP... Dựa vào độ pH của môi trường, người ta có thể chia vi sinh vật thành ba nhóm chính : vi sinh vật ưa axit, vi sinh vật ưa kiềm, vi sinh vật ưa pH trung tính. Trong quá trình sống, vi sinh vật thường tiết các chất ra ngoài môi trường làm thay đổi độ pH của môi trường.

▼ Vì sao, trong sữa chua hầu như không có vi sinh vật gây bệnh ?

4. Ánh sáng

Mức năng lượng trong lượng tử ánh sáng tùy thuộc vào độ dài bước sóng của tia sáng. Vi khuẩn quang hợp cần năng lượng ánh sáng để quang hợp. Ánh sáng thường có tác động đến sự hình thành bào tử sinh sản, tổng hợp sắc tố, chuyển động hướng sáng...

Bức xạ ánh sáng có thể tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật. Ví dụ : tia tử ngoại (độ dài sóng 250 – 260 nm) thường làm biến tính các axit nucleic ; các tia Rơnghen, tia Gamma và tia vũ trụ (độ dài sóng dưới 100 nm) làm ion hoá các prôtêin và axit nucleic dẫn đến đột biến hay gây chết.

5. Áp suất thẩm thấu

Sự chênh lệch nồng độ của một chất giữa 2 bên màng sinh chất gây nên một áp suất thẩm thấu. Vì vậy, khi đưa vi sinh vật vào môi trường nhiều đường, muối, tức là môi trường ưu trương thì nước trong tế bào vi sinh vật bị rút ra ngoài, gây co nguyên sinh, do đó chúng không phân chia được.

Tùy theo từng loại vi sinh vật mà các chất hoá học có thể là chất dinh dưỡng, chất điều chỉnh áp suất thẩm thấu, chất hoạt hoá các enzym hoặc là nhân tố sinh trưởng... đối với vi sinh vật.

Một số chất hoá học có thể dùng làm chất ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật, sử dụng các chất này hợp lí có thể kiểm soát sự sinh trưởng của vi sinh vật.

Nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, ánh sáng và áp suất thẩm thấu là các yếu tố vật lí ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật. Các yếu tố này thúc đẩy sự sinh trưởng khi phù hợp và là yếu tố diệt khuẩn hay ức chế nếu dãi ngưỡng hoặc quá ngưỡng.

Câu hỏi và bài tập

1. Một chủng tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) được cấy trên 3 loại môi trường sau :
 - Môi trường a gồm : nước, muối khoáng và nước thịt.
 - Môi trường b gồm : nước, muối khoáng, glucôzơ và tiamin (vitamin B₁).
 - Môi trường c gồm : nước, muối khoáng, glucôzơ.Sau khi nuôi ở tủ ấm 37°C một thời gian, môi trường a và môi trường b trở nên đục, trong khi môi trường c vẫn trong suốt.

- a) Môi trường a, b và c là loại môi trường gì ?
- b) Hãy giải thích kết quả thực nghiệm.
- c) Glucôzơ, tiamin và nước thịt có vai trò gì đối với vi khuẩn ?
2. Vi khuẩn lactic (*Lactobacillus arabinosus*) chủng 1 tự tổng hợp được axit folic (một loại vitamin) và không tự tổng hợp được phenylalanin (một loại axit amin), còn vi khuẩn lactic chủng 2 thì ngược lại. Có thể nuôi 2 chủng vi sinh vật này trên môi trường thiếu axit folic và phenylalanin nhưng đủ các chất dinh dưỡng khác được không, vì sao ?
3. Vì sao nên đun sôi lại thức ăn còn dư trước khi lưu giữ trong tủ lạnh ?

Em có biết ?

TỪ MỘT VI KHUẨN ĐẾN KHỐI LƯỢNG CỦA TRÁI ĐẤT CHỈ TRONG VÒNG 2 NGÀY !

Một vi khuẩn hình cầu có khối lượng $5 \cdot 10^{-13}$ gam, cứ 20 phút lại phân đôi, giả sử nó được nuôi trong điều kiện tối ưu, hãy tính xem sau bao lâu, khối lượng do vi khuẩn này sinh ra sẽ đạt tới khối lượng của Trái Đất là : $6 \cdot 10^{27}$ gam (làm tròn số) ? (lấy $\lg 2 = 0,3$)

Ta có tỉ số giữa khối lượng Trái Đất và tế bào vi khuẩn là :

$$\frac{6 \cdot 10^{27}}{5 \cdot 10^{-13}} = 1,2 \cdot 10^{40}$$

Số lần phân chia là :

$$\frac{\lg 1,2 + 40}{\lg 2} = 133$$

Thời gian cần thiết là :

$$133 : 3 = 44,3 \text{ (giờ)}$$

Công nghệ sinh học phải dựa vào sự sinh trưởng theo cấp số mũ của vi sinh vật để sản xuất prôtêin, các chất hoạt tính sinh học, nhằm giải quyết những nhu cầu ngày càng tăng nhanh của con người và bảo vệ sự bền vững của môi trường sống.