

VŨ KIM DŨNG

Những điều kỳ lạ
trong thế giới
Vì sinh vật



TRẦN NHIÊN

Table of Contents

MỤC LỤC

LỜI TỰA

§I. Đường vào vương quốc tàng hình

Chiếc kính chiếu yêu

Người mở đường

Chân dung của dòng họ vi khuẩn

Những cái chân kỳ dị

Cửa ải của tế bào

Bí mật trong hệ thống bàn cờ

Đội quân ma

Cái bẫy ánh sáng

Ba đầu sáu tay

Ăn thùng uống vại

Nhà máy ẩn dưới đầm lầy

Một bà già biến thành hai cô gái trẻ

Giấc ngủ triệu năm

§II. Nhân vật chỉ xuất hiện dưới ống kính hiển vi điện tử

Chiến công của nhà khoa học trẻ

Phép lạ của vi-rút

Chàng khổng lồ và chú bé tí hon

Giới hạn tốt cùng của sự sống

Con yêu tinh cao mưư

Ghét nhau cởi áo cho nhau

Ai đã thủ tiêu vi khuẩn?

Bọn thỏa hiệp

Tài “xuất quỷ nhập thần”

Vị cứu tinh của nhân loại

§III. Bí ẩn của nấm

Cây xương rồng tí hon

Giấu đầu trong bụng

Không phải cảnh một nước có hai chính phủ

Điều đối vũ cổ điển

Một cuộc tình duyên ngắn ngủi

Những tấm áo muôn màu

Vượt cả các i-ô-ga lão luyện

Số phận của cặp vợ chồng mốc

§IV. Chống lại sự sống

Vũ khí bí mật của mốc chổi điểm

Hạ bệ một bệnh nan y

Trận công đồn

Đối thủ mới

Thua keo này ta bày keo khác
Những kẻ bất trị
Thuốc bệnh biến thành thuốc bổ
Đội vệ binh của thực phẩm

§V. Những kẻ đi tiên phong

Hoa của biển
Bạn đường của các nhà du hành vũ trụ
Đoàn kết là sức mạnh
Tên nô lệ của mỗi
Nhà ảo thuật đại tài
Gánh xiếc độc đáo
Những chuyến bay tội lỗi

§VI. Nhà sinh hóa vĩ đại

Thần hiện nguyên hình
Cuộc chiến tranh bia
Kẻ “tử vì... rượu”
Sứ giả của lòng mến khách
Cây chanh bốn mùa
Đơn thuốc chữa bệnh già
Biến bột thành đường
Bí quyết của người “mát tay”
Một công đôi việc
Cá không ăn muối cá ươn!
Mì chính từ sẵn
Tài năng mới của vi khuẩn mì chính

§VII. Bạn tốt của nhà nông

Bò lớn bằng voi
Thuốc bổ trong bùn cống
Biến thù thành bạn
Bạn nhờn thuốc, hãy coi chừng!
Những thiên lôi dưới lòng đất
Quán trọ trong rế đậu
Dũng sĩ A-sin và vi khuẩn nốt sần
Nếu thảm họa xảy ra
Vòng tuần hoàn vĩ đại

Chia sẻ ebook : <http://downloadsachmienphi.com/>

Tham gia cộng đồng chia sẻ sách :

Fanpage : <https://www.facebook.com/downloadsachfree>

Cộng đồng Google : <http://bit.ly/downloadsach>

LỜI TỰA

Thế kỷ XX được coi là thế kỷ vàng của sinh học. Và vi sinh vật học là một trong những ngành mũi nhọn của sinh học. Những thành tựu tuyệt vời trong lĩnh vực vi sinh vật học không chỉ làm sáng tỏ thêm nhiều bí ẩn của sự sống mà còn đã, đang và sẽ tạo ra những bước phát triển kỳ diệu trong lĩnh vực chương trình hóa các vật liệu di truyền của thế giới sống.

Ngày nay vi sinh vật vừa được coi là một mô hình lý tưởng trong các nghiên cứu sinh học ở mức độ phân tử và dưới phân tử vừa được coi là lực lượng sản xuất trực tiếp trong rất nhiều ngành kinh tế quan trọng.

Việc sử dụng các mô hình sinh vật có liên quan mật thiết đối với các khám phá kỳ diệu về mật mã di truyền, về cơ chế tái tổ hợp ADN, cơ chế sinh tổng hợp Prô-tê-in, cơ chế quang hợp, cơ chế cố định đạm, cơ chế tác động của các Vi-ta-min, các chất kháng sinh, cơ chế kháng thuốc... có thể nói mơ ước bấy lâu nay của nhân loại trong việc chủ động cải tiến bộ máy di truyền của cơ thể sinh vật đã bắt đầu được thực hiện ở vi sinh vật.

Mặc dù hành tinh chúng ta luôn luôn còn tồn tại một số vi sinh vật có hại nhưng số vi sinh vật có ích cho loài người bao giờ cũng vẫn chiếm ưu thế tuyệt đối “Trong số 100 loài vi sinh vật chỉ có một loài là nguy hiểm còn 99 loài kia là có ích”. Đó là ý kiến rất xác đáng của giáo sư Cô-en đơ Rô-xuây ở Viện Pa-xtơ Pa-ri.

Chúng ta có may mắn sống trong thời kỳ mà việc ứng dụng các vi sinh vật có ích trong thực tiễn sản xuất đang nở rộ và trong nhiều lĩnh vực có thể nói đã vượt qua cả những điều chúng ta hằng mong ước.

Trong cuốn sách này, tác giả sẽ dẫn các bạn trẻ cùng thực hiện một cuộc hành trình đầy lý thú vào thế giới kỳ lạ của các sinh vật không nhìn thấy. Các bạn không chỉ biết rõ hình dáng muôn hình muôn vẻ của các sinh vật vô cùng nhỏ bé này mà còn hiểu rõ cấu tạo rất tinh vi và phức tạp của chúng cũng như những hoạt động sôi nổi, lý thú và những khả năng biến đổi vật chất kỳ diệu của các nhóm vi sinh vật khác nhau. Các bạn cũng sẽ có dịp làm quen với lĩnh vực vi sinh vật học ứng dụng – một lĩnh vực có vị trí vô cùng quan trọng trong cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật trên thế giới cũng như ở nước ta hiện nay.

Hy vọng rằng cuốn sách bổ ích và lý thú này sẽ mở ra trước mắt các bạn trẻ một cánh cửa mới để hiểu biết về thế giới rộng lớn và sinh động của các sinh vật không nhìn thấy.

NGUYỄN LÂN DŨNG

Giáo sư cấp 1 – Giám đốc trung tâm nghiên cứu vi sinh vật học ứng dụng.

Chương I.

Đường vào vương quốc tàng hình

Chiếc kính chiếu yêu

Người ta thường nói trí tưởng tượng là món quà ở tặng vĩ đại của thiên nhiên dành riêng cho loài người. Trước khi người anh hùng Ga-ga-rin bay vào vũ trụ hàng ngàn năm, trí tưởng tượng của con người đã bay lên tới mặt trăng, sao Hỏa, sao Kim và những ngôi sao ở cách chúng ta hàng triệu năm ánh sáng. Thậm chí, có người còn hình dung ra cả một thế giới những người lùn kỳ dị và thông minh ở một hành tinh xa xôi nào đó.

Ấy vậy mà không ai có thể tưởng tượng nổi ngay trong không khí chúng ta thở, trong đất đai chúng ta trồng trọt và trong những giọt nước ở ao, hồ, sông, biển có một thế giới những sinh vật “vô hình” vô cùng phong phú và sống động.

Vậy làm thế nào mà người ta lại nhìn thấy được những sinh vật không nhìn thấy này và “mặt ngang mũi dọc” của chúng ra sao?

Trong các chuyện hoang đường cũng có kể về những con yêu tinh độc ác, có phép tàng hình. Chỉ những người có kính chiếu của thần thánh thì mới làm nó hiện nguyên hình được.

Người đầu tiên có được kính “chiếu yêu” trong tay là An-tôn van Lơ-ven-húc. Chiếc kính này

không phải do một vị thần tốt bụng nào ban cho mà do chính khối óc thông minh và bàn tay khéo léo của ông làm ra.

Lơ-ven-húc vốn quê ở Đên-tơ, một đô thị sầm uất thuộc vương quốc hợp nhất Hà-lan. Vào những năm thế kỷ 17, nghề buôn bán vải vóc, len, dạ ở đây phát triển mạnh mẽ chưa từng thấy. Khi Lơ-ven-húc đến tuổi trưởng thành, anh đến học nghề ở một hiệu buôn lớn. Hàng ngày anh luôn luôn phải cầm trong tay chiếc kính lúp, một dụng cụ phóng đại vật thể lên vài chục lần, soi lên mặt vải để kiểm tra từng thớ sợi. Có như vậy thì mới tránh được những nhầm lẫn đáng tiếc khi mua bán vải thường xảy ra nếu như chỉ nhìn qua bằng mắt thường.

Lơ-ven-húc mơ ước có trong tay chiếc kính phóng đại không chỉ vài chục lần mà vài trăm lần. Ngoài giờ làm việc, anh đã chịu khó đi học thêm nghề mài kính ở các cửa hiệu đồng hồ trong thị trấn. Với bàn tay vô cùng khéo léo và lòng kiên nhẫn hiếm có, chẳng bao lâu, chàng thanh niên Lơ-ven-húc đã mài được những thấu kính rất tinh xảo. Có những cái chỉ nhỉnh hơn đầu mũi kim một chút. Một ưu điểm nổi bật của những thấu kính của Lơ-ven-húc là không hề có một vết nứt nhỏ mà lại rất nhẵn. Điều này ngay cả những người thợ mài kính lành nghề cũng khó đạt nổi.

Có thấu kính tốt rồi, thế mà Lơ-ven-húc vẫn không thấy vật to hơn so với khi dùng kính lúc cũ là bao nhiêu. Qua hàng chục năm kiên trì, mày mò chế thử, cuối cùng Lơ-ven-húc đã tìm ra bí quyết chế tạo kính. Anh đặt thấu kính vào trong một ống hình trụ. Ống này gắn vào một giá hình trụ có thể nâng lên hạ xuống để dễ dàng điều chỉnh vật rơi đúng vào tiêu điểm. Kính đạt độ phóng đại đến 200 lần, phá kỷ lục phóng đại của tất cả các loại kính phòng đại tốt nhất thời đó.

Với chiếc kính “chiếu yêu” mới chế tạo. Lơ-ven-húc không chỉ dùng để soi những sợi vải quen thuộc mà ông “chiếu” vào tất cả những vật gì ở xung quanh ông: giọt máu, giọt nước, tinh dịch, xỉ răng... Cả một thế giới các “yêu tinh” vô hình đã phải hiện nguyên hình dưới mắt kính kỳ diệu.

Một giọt nước dưới ống kính biến thành cả một cái ao trong veo. Lũ “yêu quái” đủ loại tung tăng bơi lội trong ao như những đàn cá. Có con nom hết như chiếc giày. Một số khác lại giống như quả dưa chuột hay quả đu đủ. Rất nhiều tên có tấm thân béo tròn như quả bóng hoặc dài và gầy như que tăm. Lác đác cũng có cả những gã có thân hình kéo dài thành những chuỗi như hạt cườm. Đặc biệt, có bọn lại có thể biến đổi hình dạng rất nhanh. Không ít tên có dạng loa kèn hay bông hoa tai nom rất đẹp và duyên dáng. Ngay cả kiểu di chuyển của chúng trong nước cũng rất khác nhau. Có tên bơi chậm như rùa. Có kẻ lại lao nhanh như một mũi tên. Cũng có những gã bơi ngoằn ngoèo như hình chữ chi. Thậm chí có cả bọn bơi lùi hoặc chỉ đứng yên một chỗ, nom buồn như cú rữ.

Lơ-ven-húc đã gọi lũ “yêu quái” này là những “dã thú sống”.

Một lần, Lơ-ven-húc nhìn lọ ớt ngâm để trên bàn. Ông chợt nảy ra ý nghĩ ớt dĩ cay là vì có những gai nhọn nhỏ li ti trong đó đâm vào lưỡi. Và ông tự nhủ: “sẵn có kính phóng đại trong tay, tội gì không kiểm tra phỏng đoán của mình”. Thế là ông lấy một giọt nước ớt soi thử dưới kính. Lơ-ven-húc bàng hoàng sững sốt khi thấy trước mắt mình không phải là gai ớt mà là hàng đàn, hàng lũ những con vật nhỏ li ti lao đi rất nhanh hết như những con “cá măng” trong nước vậy.

Lần khác, Lơ-ven-húc quan sát thấy trong một chút xỉ răng có hàng hà sa số những con “dã thú” hình xoắn giống nhau như đúc. Điều này khiến cho ông ngạc nhiên đến mức phải thốt lên một câu nghe hơi có vẻ hài hước nhưng cũng không có gì quá với sự thực: “trong miệng tôi, chúng còn đông đúc hơn cả số dân của vương quốc Hà Lan”.

Lũ “yêu quái” có hình thù kỳ dị mà Lơ-ven-húc gọi là “cá măng” hay “dã thú sống” chính là các vi sinh vật. Sau này chúng được xếp riêng vào một thế giới mới khác hẳn động và thực vật mà ta đã quen biết từ lâu. Còn chiếc kính “chiếu yêu” mà Lơ-ven-húc sử dụng để phát hiện ra chúng (ngày nay được gọi là chiếc kính hiển vi) hiện vẫn còn được đặt ở một vị trí trang trọng trong viện Bảo tàng khoa học Luân Đôn.

Người mở đường

Lơ-ven-húc hoàn toàn không có ý định “đầu cơ” phát minh của mình như những người có đầu óc con buôn thường làm. Ông cũng không hề muốn giữ chúng làm của riêng, mà ông muốn mọi người đều được nhìn thấy tất cả những thứ kỳ lạ mà chiếc kính hiển vi thần kỳ đã làm hiện lên trước mắt ông.

Ròng rã suốt hàng chục năm trời. Lơ-ven-húc đã chăm chú quan sát tỉ mỉ cả về hình dạng lẫn hoạt động của vi sinh vật và ghi lại đầy đủ trên giấy. Những công trình này được lần lượt gửi đến Hội Hoàng gia Anh. (tức viện Hàn lâm khoa học) để xác định giá trị khoa học.

Mới đầu các viện sĩ Anh còn nghi ngờ và không cho là có thể giới của các sinh vật vô hình. Nhưng khi chiếc kính hiển vi kỳ diệu được mang tới thì các viện sĩ đổ xô nhau tới xem. Ai cũng muốn người trước tiên được xem chúng tận mắt. Nhưng chiếc kính thì chỉ có một mà thôi. Thế là các viện sĩ đầu tóc bạc phơ tranh nhau, cãi nhau, thậm chí còn định choảng nhau vì lũ vi sinh vật nhỏ li ti.

Thật đúng là “trăm nghe không bằng một thấy”. Sau khi tận mắt nhìn rõ các vi sinh vật, toàn thể các viện sĩ của hội Hoàng gia Anh đều nhất trí công nhận phát minh vĩ đại của Lơ-ven-húc. Những tài liệu quý giá của nhà bác học kèm trong 200 bức thư gửi tới Hội Hoàng gia đã được công bố trước toàn thể giới. Sau này chính Lơ-ven-húc cũng đã đem toàn bộ những hiểu biết của mình về thế giới mới phổ biến rộng rãi trong quần chúng dưới dạng một cuốn sách nhan đề “Phát hiện của Lơ-ven-húc về những bí mật của tự nhiên”.

Có thể nói những phát hiện của Lơ-ven-húc đã mở ra trước mắt loài người một chân trời mới của hiểu biết. Ngoài thế giới các vi sinh vật vô cùng phong phú ra ông còn “sửa chữa” lại những điều mà mọi người vẫn nhầm tưởng hoặc xưa nay vẫn nhắm mắt thừa nhận. Chẳng hạn như trước kia người ta vẫn nghĩ một cách đơn giản máu là chất lỏng có màu đỏ đồng nhất. Nhưng Lơ-ven-húc đã cải chính lại là màu đỏ của máu chính là do những tiểu thể hình cầu mang màu đỏ tạo ra. Ngày nay, chúng ta gọi đó là những hồng cầu. Thậm chí ông còn dám công bố trước thế giới cả “con vật” có đầu tròn và đuôi dài ngoe nguẩy trong tinh dịch của người đàn ông mà sau này người ta gọi là tinh trùng. Phải chăng đó là lời phản đối mạnh mẽ và có sức nặng nhất đối với những kẻ vẫn nhai nhai nói rằng việc sinh đẻ của con người hoàn toàn do ý muốn của một đấng thiêng liêng nào đó!

Sau những phát hiện của Lơ-ven-húc, người ta thi nhau lao vào tìm hiểu thế giới vi sinh vật đầy bí ẩn và kỳ lạ. Đi liền theo đó là những kính hiển vi ngày càng hoàn thiện nối tiếp nhau ra đời. Ngày nay, trong tay những người chinh phục thế giới vi sinh vật đã có những kính hiển vi quang học phóng đại đến 2000 lần và kính hiển vi điện tử phóng đại 1000000 lần, nghĩa là mạnh gấp 5000 lần chiếc kính của Lơ-ven-húc.

Tuy nhiên, chiếc kính hiển vi cổ lỗ của Lơ-ven-húc vẫn được coi là vũ khí giúp con người mở đường vào kỷ nguyên chinh phục thế giới sinh vật không nhìn thấy. Và An-tô-ni van Lơ-ven-húc hoàn toàn xứng đáng với danh hiệu quang vinh mà lịch sử khoa học đã giành cho ông “Người mở đường vào thế giới sinh vật không nhìn thấy”.

Dù mới chỉ lướt qua vài dòng về Lơ-ven-húc và chiếc kính hiển vi, có lẽ chúng ta cũng hiểu được đầy đủ ý nghĩa của câu nói quen thuộc “Tầm nhìn càng mở rộng, tầm hiểu biết càng sâu xa”

Chân dung của dòng họ vi khuẩn

Thế giới vi sinh vật thật muôn hình muôn vẻ. Trước hết chúng ta hay làm quen với họ hàng nhà vi khuẩn, loại vi sinh vật nhỏ nhất chịu hiện nguyên hình dưới ống hiển vi quang học. Phần lớn dân cư ở xứ tí hon này chỉ cao chừng một mi-crô-mét, nghĩa là bằng một phần nghìn mi-li-met. Hàng chục vạn dân vi khuẩn có thể họp mít tinh trên đầu que tăm mà vẫn không hết chỗ. Còn nếu có một phép lạ nào làm cho vi khuẩn và con người cùng lớn lên theo tỷ lệ như nhau thì khi vi khuẩn to lên bằng con giun đũa, lúc ấy ta đã thành một vị khổng lồ cao gấp 4 lần ngọn núi E-vơ-rét. Khi đó, ta có thể bước lên đỉnh trái núi cao nhất thế giới này dễ dàng như ta bước lên bậc thềm vậy.

Ngày nay, dưới ống kính hiển vi hiện đại bạn có thể thấy rõ mặt mũi của từng vi khuẩn. Đây là những cầu khuẩn có hình dạng tròn trịa hết như quả táo vậy. Nhưng ngay trong họ hàng cầu khuẩn, cũng mỗi người một ý. Có anh thì thích sống cô đơn, lang thang khắp nơi một mình một bóng. Đó là đơn cầu khuẩn. Có chị thì lúc nào cũng dính với nhau thành đôi như hình với bóng. Người ta thường gọi họ là song cầu khuẩn. Nhưng cũng không ít cầu khuẩn thích sống tập thể thành từng nhóm 4, 8, 16. Thậm chí có loại lại thích tụ tập thành đám nom hết như chùm nho gọi là tụ cầu khuẩn. Lại có những chú nhỏ thích nắm tay “dung dăng dung dẻ” tạo thành chuỗi dài như chuỗi cườm. Chúng mang cái tên thật dễ thương: liên cầu khuẩn.

Từ già gia đình cầu khuẩn, chúng ta tới thăm họ nhà trực khuẩn. Có anh nom hình dáng quả là xứng với cái tên nghĩa là thẳng và gầy như cái que. Nhưng cũng nhiều anh có hình dáng hơi cong như quả bí hoặc thuôn hai đầu như quả dưa chuột. Thỉnh thoảng cũng có chị phình ra ở giữa như con thoi hoặc phình ra ở hai đầu như quả tạ. Cũng như cầu khuẩn, trực khuẩn cũng có cả những cô suốt đời cứ thích dính liền với nhau thành một dây xích gọi là liên trực khuẩn.

Họ nhà xoắn khuẩn cũng đông đúc không kém. Có anh chàng lưng cong như tôm bươi hay đúng hơn là giống dấu phẩy nên được đặt tên luôn là phẩy khuẩn. Vi khuẩn gây bệnh tả khủng khiếp ở người cũng thuộc bọn này. Bên cạnh đó cũng có nhiều anh có thân hình uốn cong như gợn sóng hay xoắn tít như tay mướp... Hơn ba trăm năm trước, chính Lơ-ven-húc cũng đã thấy bọn này đầu tiên ở trong xỉ rỗng.

Những cái chân kỳ dị

Khi chúng ta quan sát một giọt nước bắn thì thấy các vi khuẩn chạy đi chạy lại một cách vô cùng hỗn loạn hết như xe cộ qua những ngã năm, ngã bảy trong thành phố mà không có người chỉ đường vậy. Nhưng nước mỗi lúc một cạn. Tốc độ di chuyển của cư dân trong giọt nước cũng giảm dần. Cuối cùng, khi giọt nước khô hết thì vi khuẩn cũng nằm im như chết. Ấy thế mà chỉ cần rỏ vào chỗ đó một giọt nước mới thì cảnh tượng nhộn nhạo lúc đầu lại hiện ra ngay lập tức. Rõ ràng là phần lớn vi khuẩn đều bơi rất giỏi nhưng nếu bắt chúng cuốc bộ trên cạn thì những kẻ “lười đi” này đều thoái lui bằng cách “giả vờ chết”.

Có điều rất lạ là người ta đã dùng cả những loại kính hiển vi quang học có độ phóng đại đến 2000 lần mà cũng không thấy chân cẳng vi khuẩn hoặc một bộ phận gì khả dĩ có thể giúp nó chạy lằng xằng được. Vậy thực tế vi khuẩn có chân hay không chân? Nếu không thì chúng chuyển động bằng gì mới được chứ?

Nhà bác học Nhật Bản Ni-si-za-va Kan-gen đã giải đáp được câu hỏi trên bằng một thí nghiệm đơn giản và thông minh. Ông nhuộm vi khuẩn bằng loại thuốc chứa ta-nin. Lúc bấy giờ toàn bộ chân tay của vi khuẩn mới chịu hiện lên rõ mồn một dưới kính hiển vi. Đúng ra đây chỉ là những cái chân bé tí xiu của vi khuẩn đã được làm to lên gấp bội nhờ lớp ta-nin màu nâu xám bọc xung quanh như những chiếc ủng bằng lông của những người ở xứ rét vậy.

Nếu như người chỉ có hai chân, thú có bốn chân côn trùng có sáu chân thì vi khuẩn cũng có đủ loại chân và chúng cũng quấy lộn trong nước theo đủ mọi kiểu.

Chúng ta hãy thử theo dõi anh chàng vi khuẩn có độc một chân kia xem sao. Chân anh ta bé lắm, chỉ bằng 0,01 mi-crô-mét nghĩa là bằng một sợi tóc chẻ làm... 10.000 phần! Còn chiều dài thì cũng đo được khoảng 6 mi-crô-mét. Tính ra cũng phải dài gấp 6 lần cơ thể. Người ta gọi kiểu chân “khăng khiu” quá mức này là tiên mao. Vậy thì vi khuẩn làm thế nào mà di bằng được bằng một chân?

Thoạt tiên anh giơ tiên mao ra phía trước. Sau đó anh cứ thế là quay tít nó như chong chóng. Nhờ đó, cơ thể tiến nhanh về phía trước. Thật khó mà tưởng tượng sợi tiên mao mảnh mai như thế mà không hề bị đứt khi quay tít nước.

Chỉ có dưới ống hiển vi điện tử chúng ta mới hiểu được điều bí ẩn này. Thì ra tiên mao không phải là một sợi mà là hàng chục sợi xoắn bện với nhau như dây thừng. Nhờ đó nó trở nên rất bền. Hơn nữa, các sợi này cấu tạo chủ yếu là prô-tê-in một loại hợp chất cao phân tử có các liên kết rất bền vững. Tiên mao mọc ra từ lớp nguyên sinh chất ở phía ngoài. Nó nhận được từ nguyên sinh chất những xung động làm cho tiên mao chuyển động quay tròn.

Với kiểu “đi” độc đáo này, mỗi giây trung bình vi khuẩn có thể vượt qua một quãng đường dài khoảng 5 mi-crô-mét. Tốc độ này so với cơ thể bé nhỏ của vi khuẩn thì không phải là chậm. Nếu chúng ta xác định tốc độ một sinh vật theo cách là xác định trong một giây nó vượt qua đoạn đường gấp mấy lần chiều dài cơ thể thì tốc độ trung bình của vi khuẩn như trên tương đương với tốc độ của người chạy nhanh. Ngoài ra, loại vi khuẩn tả mỗi giây có thể vượt qua đoạn đường gấp 60 lần cơ thể, tương đương với một người chạy 100m mà chỉ hết... 1 giây.

Ngoài loại vi khuẩn chỉ có một chân gọi là đơn mao còn có loại vi khuẩn hai chân gọi là lưỡng mao. Nhưng khốn nỗi hai chân lại không ở cùng một phía mà lại mọc ở hai đầu cơ thể. Loại chùm mao khuẩn thì lại có một lô chân cùng mọc ở một phía tựa như quả cầu lông vậy. Còn anh chàng cùng họ nhà chùm mao nhưng có hai túm ở đầu thì lại được xếp vào loại lưỡng chùm mao.

Đặc biệt có loại chân mọc ra xung quanh mình gọi là chu mao. Loại này dùng chân như bơi chèo đồng loạt đập vào nước để tiến lên. Khi cần quay sang trái thì chỉ những chân ở bên phải hoạt động và ngược lại.

Đôi khi cũng có những người thiếu kinh nghiệm quan sát lại nhầm lẫn loại chu mao khuẩn với những vi khuẩn có lông quanh mình gọi là các tiêm mao. Thực ra những lông này khác hẳn tiên mao vì nó chỉ ngắn chừng 0,5 đến 1 mi-crô-mét, nghĩa là ngắn hơn tiên mao khoảng chục lần hoặc hơn. Nhiệm vụ của tiêm mao cũng khác. Nó không hề dính dáng gì đến việc đi lại của

vi khuẩn mà chỉ làm nhiệm vụ bám chặt vào chỗ có thức ăn và giúp tế bào tăng thêm diện tích hấp thụ thức ăn của cơ thể.

Có loại vi khuẩn còn hẩm hiu hơn. Trên cơ thể chúng cứ nhẩn nhai, không có chân mà cũng chẳng có lông. Chắc các bạn đoán là nó quanh năm suốt tháng chỉ nằm một chỗ chờ người khác dâng thức ăn đến như kiểu vua Lê ngọa triều phải không? Thực tế hoàn toàn trái ngược hẳn, chúng vẫn chuyển động được, nhưng rất lung tung. Cuộc đời chúng thật đúng là cái kiểu “cũ đành nhắm mắt đưa chân, thử xem con tào xoay vờn ra sao”.

Vậy ai đã giúp những kẻ không chân này đi lại? Chính các phân tử chất lỏng khi chuyển động hỗn loạn trong môi trường lúc thì thúc vào lưng, lúc thì huých vào sườn, làm cho vi khuẩn như quả bóng cứ lăn lóc hết góc này đến góc khác thể chúng giao cho cái lớp da khá dày đảm nhiệm hết. Muốn thấy rõ bộ da của vi khuẩn ra sao bạn chỉ cần quăng chúng vào vại nước muối như kiểu ta muối dưa muối cà vậy. Muối sẽ rút nước ở trong cơ thể vi khuẩn làm cho “thịt” nó co lại và tách rời khỏi lớp da ngoài.

Lúc này với sự giúp đỡ của kính hiển vi điện tử ta có thể thấy rõ da ngoài của vi khuẩn mỏng dính chỉ bằng khoảng 10 đến 20 Na-nô-mét^[1]. Như vậy là ta phải chong ít nhất 3000 tấm da vi khuẩn mới đạt được chiều dày bằng tờ giấy bóng kính mỏng tang. Ấy vậy mà mỗi tấm da này gồm đến bốn lớp hợp chất cao phân tử sắp xếp rất phức tạp. Bên trong cùng là lớp phân tử gly-cô-pép-tít tương đối mỏng, Bên trên là lớp phân tử prô-tê-in dày gấp năm lần nhưng lại sắp xếp rất lỏng và có nhiều khoảng trống. Kế đó là một lớp Li-pô-pô-ly-sắc-ca-rít. Lớp này có những rãnh nhỏ rạch ngang dọc trên bề mặt như tấm vải thủng lỗ chỗ khi soi lên ánh mặt trời. Ngoài cùng là lớp li-pô-pô-tê-ít đắp thành những mảng, khối đủ các loại hình thù quái dị như tác phẩm sơn dầu của những họa sĩ thuộc trường phái ấn tượng vậy.

Các bạn đừng tưởng da vi khuẩn mỏng như thế mà không lột được đâu. Nếu các nhà thuộc da cần thì ta có thể nghiền vi khuẩn bằng những hạt bi thủy tinh có đường kính 0,1 mm hoặc dùng siêu âm phá vỡ tế bào. Sau đó dùng máy siêu li tâm tách riêng từng phần của tế bào ta sẽ được những tấm da vẫn còn giữ nguyên vẹn hình dáng vi khuẩn khi còn sống. Đến đây ta lại thấy da vi khuẩn còn kiêm luôn cả nhiệm vụ làm bộ “xương” cho nó nữa. Tuy nhiên cả “xương lẫn da” của vi khuẩn cũng không chiếm quá mười phần trăm khối lượng cơ thể.

Không phải tất cả mọi vi khuẩn đều cam chịu cảnh sống quanh năm “trần như nhộng” thoir nguyên thủy. Một số cũng đã cố gắng kiếm cho mình một manh áo che thân. Áo của vi khuẩn được may bằng loại “vải” đặc biệt dệt từ hợp chất pô-li-sắc-ca-rít có pha thêm các sợi prô-tê-in. Đây là loại vật liệu có dạng chất keo trong suốt nom hết như lòng trắng trứng. Loại áo này được gọi là màng nhầy hay vỏ bọc. Mỗi loại vi khuẩn thích may một kiểu áo riêng. Nhiều vi khuẩn chỉ mặc chiếc áo mỏng chừng 0,1 mi-crô-mét. Nhưng trong những dịch để lâu người ta đã tìm thấy vi khuẩn mặc chiếc áo dày gấp... 20 lần cơ thể, nom chắc khác gì một người quần quanh mình một chiếc chăn bông loại 50 kg. Đặc biệt vi khuẩn than bình thường thì chỉ “trần trùng trục”. Nhưng hễ nó lọt được vào cơ thể động vật như trâu, bò... thì lúc bấy giờ nó mới chịu khoác lên mình chiếc áo màng nhầy. Như vậy, chỉ cần nhìn “mốt” quần áo của vi khuẩn có thể dễ dàng “gọi mặt chỉ tên” của từng đũa trong bọn.

Nói như vậy nhưng vi khuẩn mặc áo kiểu màng nhầy không phải để khoe với mọi người mà chủ yếu là làm thứ vũ khí chống lại kẻ thù đáng sợ của chúng là thực bào. Chẳng hạn như vi khuẩn lao nếu được trang bị quần áo đầy đủ thì nó cứ diễm nhiên vượt qua các tuyến phòng thủ trong cơ thể người tiến thẳng vào hai lá phổi để hoạt động phá hoại. Còn nếu nó bị lột mất chiếc “áo lính” lợi hại thì chỉ vừa gặp trạm gác đầu tiên là nó bị ngay đội “cảnh vệ” bạch cầu vồ lấy nuốt tươi ngay.

Ngoài tác dụng bảo vệ, vi khuẩn còn sử dụng màng nhầy của mình làm nguồn dự trữ thức ăn phòng khi đói kém. Những lúc không còn kiếm đâu ra miếng ăn, vi khuẩn liền đem chiếc áo diện ra và gặm dần giống như kiểu các thủy thủ bị bão đánh giữa biển phải ăn cả chiếc ủng da cho đỡ đói lòng. Thật quả là “nhất cử lưỡng tiện”.

Cửa ải của tế bào

Chúng ta đã biết màng tế bào phải đảm đương nhiệm vụ của cả “da lẫn xương” của vi khuẩn. Vậy điều gì sẽ xảy ra nếu ta bóc đi lớp màng tế bào vi khuẩn? Khi đó phần còn lại của cơ thể sẽ biến thành một khối cầu mà ngay cả những chuyên gia về phân loại vi sinh vật cũng khó mà xác định nổi trước đó nó đã từng tồn tại dưới dạng hình que, hình trứng hay hình quả bóng.

Nhưng có điều rất là là vì sao vi khuẩn đã mất toàn bộ hệ thống bảo vệ kiên cố phía ngoài rồi mà “ruột gan” vẫn không bị sổ tung ra? Một lần nữa, kính hiển vi điện tử lại giúp chúng ta làm sáng tỏ điều bí ẩn này. Té ra là vi khuẩn vẫn còn có một lớp màng nguyên sinh chất ở phía trong màng tế bào. Giống như tuyến phòng thủ phía sau. Nó tuy mỏng chỉ vào khoảng 5 đến 10 na-nô-mét, nhưng cũng được xây dựng theo kiểu khá phức tạp. Ở phía ngoài cùng là một lớp phân tử prô-tê-in, tiếp đó là đến hai lớp phân tử phốt-pho-li-pít, một lớp có gốc quay ra ngoài, một lớp có gốc quay vào phía trong tựa hàng quân nằm đối đầu nhau.

Vi khuẩn có thể thay đổi cấu trúc của lớp prô-tê-in một cách tự động theo sự thay đổi của môi trường bên ngoài để tạo ra những lỗ hổng trên màng tế bào. Có thể nói, đó là những cánh cửa tự động vô cùng tinh vi và phức tạp. Nó không phải chỉ là hàng rào bảo vệ đơn thuần như màng tế bào mà là những “cửa ải” có khám xét rất kỹ lưỡng. Những phân tử khổng lồ prô-tê-in rõ ràng là không có hi vọng gì đột nhập vào trong tế bào. Bởi lẽ rất đơn giản là cửa ải có mở thì cũng không thể nào đủ rộng cho phân tử prô-tê-in lách mình vào được. Ngay cả đối với một số phân tử có kích thước nhỏ nhưng không phải là thức ăn thì màng tế bào cũng cấm cửa không cho vào. Nhưng nếu bên ngoài là các phân tử đường, vi-ta-min, muối khoáng mà vi khuẩn cần thì cửa ải sẽ được mở toang để đón những vị “khách quý” đó vào. Đây cũng là con đường để cơ thể tổng ra ngoài những “phân tử” cần loại bỏ trong quá trình trao đổi chất. Có thể nói, đây là tính thẩm chọn lọc của màng nguyên sinh chất.

Những công việc, đưa đón thức ăn vào cơ thể có một loại prô-tê-in đặc biệt gọi là péc-mê-za đảm nhiệm. Nó luôn luôn đứng túc trực tại lỗ hổng tạo thành ở chỗ gốc các phân tử phốt-pho-li-pít châu vào nhau.

Màng nguyên sinh chất không chỉ tham gia vào việc ăn mà còn đóng góp quan trọng trong việc thở của tế bào. Nó là nơi lưu trữ rất nhiều en-zim ô-xy hóa khử là hệ xi-xô-crôm, đóng vai trò trọng yếu trong quá trình hô hấp. Như vậy là ngay tại vùng biên giới của cơ thể với môi trường, vi khuẩn vẫn bố trí các trạm cung cấp năng lượng cho quá trình hoạt động của mình.

Đọc đến đây chắc có bạn sẽ không khỏi thắc mắc như vậy thì màng nguyên sinh chất chiếm vị trí quan trọng đối với cơ thể hơn? Để phán xét điều này, các nhà bác học đã làm một thí nghiệm rất lí thú. Họ dùng en-zim đặc biệt là li-zô-zim làm tan biến màng vi khuẩn để xem tế bào xoay sở ra sao. Mặc! nó vẫn cứ ăn uống và thở hít không khí bình thường coi như không có gì xảy ra. Thậm chí vi khuẩn đến kỳ sinh nở vẫn tách làm hai giống như khi còn màng tế bào. Và kỳ lạ hơn nữa, hai vi khuẩn còn lại vẫn có bộ “da” giống mẹ chúng lúc ban đầu. Nếu những đứa trẻ này lại bị lột da bằng li-zô-zim thì chúng cũng không hề nao núng. Màng nguyên sinh chất còn lại sẽ làm nhiệm vụ tạo cho chúng bộ da mới. Ngay cả đối với những vi khuẩn có cả lớp giáp mặc ở ngoài thì màng nguyên sinh chất cũng có thể thay cho nó lớp khác nếu bị mất lớp cũ.

Còn khi người ta phá hủy màng nguyên sinh chất thì ngay cả trường hợp còn màng tế bào, vi khuẩn cũng bị chết. Đến đây chắc các bạn có thể tự kết luận màng nào có tác dụng quyết định với sự sống còn của vi khuẩn hơn.

Bí mật trong hệ thống bàn cờ

Vượt qua cửa ải màng nguyên sinh chất, chúng ta tiếp tục đi sâu khám phá những bí ẩn bên trong tế bào vi khuẩn. Gần như toàn bộ “lục phủ ngũ tạng” của nó đều được “ngâm” trong một khối keo sệt chứa tới 80% là nước. Có một thời gian khá dài người ta tưởng nó là một hệ keo đồng nhất. Nhưng ngày nay người ta đã thấy rõ đó là một hệ thống màng hay tấm rất phức tạp. Chúng ngăn bên trong tế bào thành nhiều khoang nhỏ như bàn cờ mà hệ thống ống dẫn chạy ngang dọc tựa như mương máng trên đồng ruộng. Toàn bộ cấu trúc phức tạp này được gọi là mạng lưới nội chất.

Tất nhiên là cơ thể vi khuẩn không thể có đủ cả tim, phổi, ruột, gan, lá lách... như con người nhưng nó cũng có đủ các bộ máy khá hoàn chỉnh để thực hiện mọi nhiệm vụ khó khăn và phức tạp của một cơ thể sống. Trong “bụng” vi khuẩn có đủ “ngũ tạng”: mê-zô-xôm, ri-bô-xôm, không bào, sắc tố và hạt dự trữ.

Năm 1953, hai nhà bác học H.Xtem-pen và I.Hê-li-ê đã phát hiện ra một điều kỳ lạ: ở vi khuẩn *Baccillus cereus* tới giai đoạn phân chia tế bào bỗng hình thành một vật thể hình cầu ở vách ngang nom như quả bóng vậy. Đường kính của vật thể đạt tới 250 na-nô-met. Nhưng cấu tạo của nó không phải như quả bóng rỗng ở giữa mà là một bọc gồm nhiều lớp màng có chiều dày 75 ăng-strôn^[2] cuộn lại với nhau. Trong mê-zô-xôm có nhiều hệ en-zim làm nhiệm vụ chuyển vận điện tử. Nó giữ vai trò quan trọng trong quá trình sinh sản của tế bào và hình thành vách ngăn.

Sau này, người ta đã thấy mê-zô-xôm không phải là cơ quan chỉ giành riêng cho họ nhà vi khuẩn *Baccereus* mà hầu hết các vi khuẩn đều có quả bóng kỳ lạ đó. Điều đặc biệt là mỗi vi khuẩn chỉ có một mê-zô-xôm cũng như con người ta cũng chỉ có một trái tim độc nhất. Trong khi đó, vi khuẩn lại có đến hàng ngàn hàng vạn cơ quan không kém phần quan trọng là ri-bô-xôm.

Cơ quan này có kích thước vào khoảng 150 ăng-strôn nghĩa là có thể xếp gọn mười sáu hạt ri-bô-xôm vào trong “quả bóng” mê-zô-xôm, nếu nó rỗng. Mặc dù hạt ri-bô-xôm bé tí teo như vậy nhưng người ta vẫn tách ra khỏi tế bào vi khuẩn được đấy! Công việc này khó chẳng kém gì tách một hạt bụi vàng ra khỏi ao nước đầy.

Đầu tiên, người ta nghiền nhỏ tế bào vi khuẩn. Sau đó cho qua máy li tâm siêu tốc trong 1-2 giờ chạy với tốc độ 40.000 vòng/phút. Cuối cùng mới tách nổi những hạt ri-bô-xôm nhỏ li ti ra khỏi khối thịt vi khuẩn bị nghiền nát như tương.

Lúc này ta có thể thấy rõ ri-bô-xôm không phải chỉ có một mà là hai hạt dính lại với nhau. Nom chúng giống như một con nhện cái cụt chân mà phần bụng là hạt to, còn phần trên là hạt nhỏ.

Trong ri-bô-xôm, vên vên chỉ có vài chục phân tử prô-tê-in làm thành mạng lưới bao quanh vài phân tử axit nu-clê-ic. Ngoài ra nó có chứa một lượng nhỏ li-pít, một số en-zim và muối khoáng. Thật khó có thể tưởng tượng nổi một cơ quan bé nhỏ và có cấu trúc đơn sơ như thế mà đảm đương được nhiệm vụ cực kỳ phức tạp là tổng hợp hàng loạt các phân tử prô-tê-in khổng lồ. Người ta cho rằng ri-bô-xôm là một mẫu nhà máy sản xuất prô-tê-in tuyệt vời của thiên nhiên mà con người có thể học hỏi ở đó tài thiết kế, xây dựng, tổ chức sản xuất, điều khiển tự động...

Đội quân ma

Khi nhuộm vi khuẩn bằng dung dịch i-ốt, người ta thấy trong cơ thể chúng xuất hiện những hạt bắt màu xanh, màu đỏ nâu hoặc đỏ xanh. Không nghi ngờ gì nữa, đây là những hạt tinh bột, đêx-trin hoặc gly-cô-gen. Nhưng có điều rất lạ là không phải lúc nào cũng quan sát thấy những hạt bắt màu với i-ốt. Chúng khi ẩn, khi hiện như những bóng ma. Vậy vi khuẩn “nuôi” đội quân “ma” này để làm gì?

Sau nhiều lần theo dõi, người ta thấy sự hiện diện của đội quân này có liên quan đến vấn đề thiếu hay thừa lượng thực cung cấp cho vi khuẩn. Nếu nó được ăn uống no nê thì chẳng bao lâu đội quân áo xanh, áo đỏ nâu sẽ xuất hiện khi nhuộm i-ốt. Nhưng hễ bỏ đói nó ít lâu thì số quân này càng giảm sút rồi biến hẳn.

Thì ra đội quân “ma” tinh bột, đêx-trin, gly-cô-gen của vi khuẩn chẳng qua chỉ là các kho dự trữ đã chiến các loại thức ăn các-bon tế bào. Khi môi trường bị cạn nguồn thức ăn này, nó sẽ đem cho khi dự trữ “chiến lược” ra sử dụng để sống qua những ngày thiếu đói.

Một lần khi quan sát vi khuẩn lưu huỳnh. Mey-e phát hiện thấy có những hạt bắt màu rất ngược đời. Nếu nhuộm tế bào bằng xanh mê-ty-len thì nó không bắt màu xanh da trời như tế bào chất mà lại biến thành màu đỏ tím. Mey-e liền đặt tên cho chúng là vô-tu-lin hay còn gọi là dị nhiễm sắc. Vô-lu-tin thường có dạng hình tròn, đường kính khoảng 0,5 mi-crô-mét và tan trong nước nóng 80 độ C hoặc dung dịch kiềm. Nó là phức chất của pô-ly-phốt-phát, li-pô-prô-tê-ít, a-xít-nu-clê-ic và ma-nhê. Đây chính là những kho dự trữ quan trọng nguồn thức ăn ni-tơ và phôt-pho cho tế bào.

Khi vi khuẩn rơi vào chỗ có nhiều đường, gly-xê-rin hoặc các hợp chất các-bon dễ tiêu khác chúng trở nên béo mập vì tích lũy nhiều mỡ. Nhưng trong cơ thể vi khuẩn, mỡ không xếp thành từng lá như ở động vật. Mà để rải rác trong các giọt hình tròn. Khi thức ăn trở nên khó hiếm, vi khuẩn ung dung mở kho coi như nguồn dự trữ về các-bon và năng lượng để cung cấp cho cơ thể.

Chỉ mới lướt qua các loại kho lương thực, thực phẩm của vi khuẩn ta cũng có thể thấy vi khuẩn khéo biết lo xa biết nhường nào. Có lẽ chúng cũng biết thân phận bé bỏng, cô đơn của mình không dễ gì kiếm đủ miếng ăn hàng ngày. Cảnh bữa đói bữa no thường xuyên xảy ra trong suốt cuộc đời vi khuẩn. Khi thiếu đói, chúng không thể trông cậy vào ai ngoài bản thân mình. Vì vậy, khi may mắn được rơi vào cảnh “chuột sa chĩnh gạo” thì việc vi khuẩn quan tâm đầu tiên là tích trữ cho thật nhiều chất đường, đạm và chất béo trong các kho tàng đặt ngay trong cơ thể.

Cái bẫy ánh sáng

Trong cơ thể nhiều vi khuẩn có những hạt không cần nhuộm cũng có màu xanh lá cây, màu vàng, da cam hoặc vàng nâu. Đó là các sắc tố của vi khuẩn gọi là khuẩn lục tố – những cái bẫy ánh sáng vô cùng lợi hại.

Nếu như ở cây xanh các diệp lục tố làm nhiệm vụ lấy năng lượng của ánh sáng mặt trời để tiến hành quang hợp thì các sắc tố của vi khuẩn cũng làm việc này không thua kém. Hơn nữa, trong phản ứng khử CO_2 thành các hợp chất hữu cơ, cây xanh luôn phải nhờ có các phân tử nước cung cấp nguồn hy-đrô. Còn một số vi khuẩn như vi khuẩn lưu huỳnh không cần có nước để hoàn thành phản ứng khó khăn này. Nó lấy ngay hy-đrô trong phân tử sun-phua hy-đrô để khử khí các-bô-níc.

Ngay cả tài tiết kiệm năng lượng các sắc tố vi khuẩn cũng vượt rất xa diệp lục tố của cây xanh. Thông thường vi khuẩn chỉ cần một phô tông (lượng tử ánh sáng) để hoàn thành khử một phân tử khí các-bô-níc. Thế mà cũng công việc này, cây xanh phải dùng lượng ánh sáng nhiều gấp bốn lần.

Trong tế bào của vi khuẩn còn có những bộ phận mà sự xuất hiện và lớn lên của nó gắn liền với tuổi tác của chính kẻ đã mang chúng trong lòng. Đó chính là các không bào. Khi tế bào còn trẻ nhỏ mà tìm thấy bóng dáng của không bào, vì chúng không có hoặc nếu có thì cũng quá nhỏ. Nhưng rồi cùng với sự tăng dần của tuổi tác vi khuẩn, các không bào xuất hiện ngày càng nhiều và mỗi lúc một phồng to lên như những quả bóng được bơm hơi. Nom bên ngoài các không bào quả là giống những quả bóng hình cầu hay hình bầu dục đường kính khoảng 0,3 đến 0,5 mi-crô-mét. Chỉ có điều khác là khoảng trống bên trong những quả bóng này không phải là không khí mà được lấp đầy bằng dung dịch các muối khoáng và chất hữu cơ. Bình thường mỗi tế bào có 6 đến 10 không bào. Nhưng khi những vi khuẩn đang ở trong thời kỳ hoạt động mạnh có thể quan sát thấy 20 không bào. Thậm chí, có những vi khuẩn lúc về già không bào ép tế bào chất vào chỉ còn chiếm một góc cơ thể.

Chính sự phát triển của không bào gắn liền với thời gian hoạt động sống của vi khuẩn mà người ta cho rằng chúng là cái túi chứa những chất thải của cơ thể giống như bóng đá ở người vậy. Còn tại sao vi khuẩn không biết thải các chất này ra ngoài cho đỡ “nặng bụng” thì cũng chưa có lời giải đáp nào thỏa đáng. Có điều rất rõ là không bào cũng có đóng góp một vai trò nhất định trong việc điều hòa áp suất thẩm thấu của tế bào.

Ba đầu sáu tay

Chúng ta đã tìm thấy chân tay, mình vi khuẩn với cả lực phủ ngũ tạng rồi, chỉ còn thiếu mỗi đầu nữa là đủ bộ. Vậy vi khuẩn có đầu không hay là nó cũng thuộc loại “ky sĩ không đầu”?

Nếu chúng ta quan niệm đầu là cơ quan giữ trọng trách cao nhất điều khiển những hoạt động chủ yếu của vi khuẩn thì vi khuẩn cũng có “đầu” như ai. Đầu vi khuẩn không hề giống bất cứ đầu của động vật nào mà chúng ta đã biết. Nó gồm hai sợi axit đê-zô-xi-ri-bô nu-clê-ic (ADN) bên xoắn lại với nhau như sợi thừng. Chúng cuộn lại thành vòng tròn kiểu giống cái vành rế. So với tế bào động, thực vật và một số vi sinh vật khác, bộ phận này ở vi khuẩn thiếu một cái màng như hàng rào bao quanh. Vì vậy, nó chưa được gọi là nhân mà chỉ được mệnh danh là thể nhân.

Có điều đặc biệt nữa là “đầu” vi khuẩn không cắm trên cổ như ở giới động vật mà lại cuộn tròn ở trong tế bào chất. Khi còn ở tuổi thanh niên, nhiều vi khuẩn không chỉ có “ba đầu sáu tay” mà có đến... bảy đầu giấu trong mình. Muốn thấy rõ chúng, cần phải xử lý bằng phương pháp đặc biệt rồi nhuộm bằng thuốc thử Sip. Khi đó những chiếc đầu vi khuẩn sẽ hiện nguyên hình dưới dạng những vòng tròn màu đỏ thẫm. Khi về già, có lẽ vi khuẩn cũng đã thấy đủ cho có nhiều đầu thì cũng chẳng “dọa” nổi ai nên chúng rút lại chỉ còn một cái đầu duy nhất.

Tất nhiên, không phải hết thấy vi khuẩn đều có lắm đầu như vậy. Nhiều loại cầu khuẩn suốt từ trẻ đến già, không lúc nào thấy có đến cái đầu thứ hai. Phải chăng chúng đã thấu hiểu câu “lắm thầy thối mà, lắm cha con khó lấy chồng” nên chúng chẳng dại gì mà mong cho mình có thêm nhiều đầu để việc chỉ huy hoạt động trong cơ thể càng thêm rắc rối.

Trong thực tế, vi khuẩn dù có một hay nhiều đầu, chúng vẫn hoàn thành trọng trách được giao phó là điều khiển quá trình sinh tổng hợp các phân tử khổng lồ prô-tê-in cho cơ thể. Khi vi khuẩn đến tuổi trưởng thành, thể nhân không điều khiển công việc của tế bào theo các kiểu “chỉ tay năm ngón” nữa. Chúng trực tiếp cùng tế bào tham gia việc sinh con đẻ cái, bảo đảm chắc chắn sau này có những kẻ “nổi dãi tông đường”. Về những chuyện lý thú này, chúng tôi xin hẹn sẽ mô tả cụ thể ở phần sau.

Chúng ta vừa thử thu mình lại và cùng nhau đi vào tận các ngõ ngách phức tạp trong cơ thể vi khuẩn để tìm hiểu, khám phá những bí ẩn của từng cơ quan cấu thành tế bào. Như người ta thường nói “một giọt nước phản ánh cả thế giới” và tế bào cũng vậy, nó phản ánh cả thế giới vật chất sống. Những viên đá làm nên kim tự tháp Ai Cập, những viên gạch xây nên các lâu đài nguy nga tráng lệ, còn những tế bào tạo nên đủ các loại động, thực vật và vi sinh vật trên trái đất. Những sinh vật này nom bên ngoài thật khác nhau một trời một vực. Nhưng những tế bào xây nên cơ thể chúng, dù là tế bào động vật, thực vật hay vi sinh vật thì cũng giống nhau như cùng một mẹ đẻ ra. Nếu chúng có những chỗ khác nhau thì đó là những điểm không đáng kể. Các bạn thấy đấy! Sáng tạo của thiên nhiên thật phong phú, đa dạng nhưng cũng thật hòa hợp, thống nhất một cách kỳ lạ. Sự biết đủ chỉ về một tế bào vi khuẩn đơn sơ, nhỏ bé, cũng sẽ mở ra cho các bạn một chân trời bao la của hiểu biết về thế giới sinh vật, kể cả con người – tác phẩm tuyệt diệu nhất của thiên nhiên.

Các bạn đã được thấy bức chân dung của vi khuẩn. Bây giờ, mời các bạn theo dõi tiếp hoạt động muôn hình muôn vẻ của chúng.

Ăn thủng uống vại

Ở nước ta và một số nước khác có phong tục chôn người chết trong những quan tài bằng gỗ đóng kín mít. Cho dù đó là loại gỗ tốt như vàng tâm hay thậm chí bằng thép không gỉ chẳng nữa thì chỉ sau một vài năm, xác chết cũng chỉ còn trơ lại bộ xương. Còn tất cả thịt, da, mỡ... và cả quần áo, vải vóc chôn theo người chết cũng không cánh mà bay mặc dù hòm vẫn đóng kín hoặc khóa chặt. Xưa kia người ta cho là chính lũ ma trơi ở nghĩa địa đã đột nhập vào trong quan tài và ăn cắp những của quý đó. Bây giờ chúng ta đều biết thủ phạm của những vụ trộm rừng rợn này chính là những vi sinh vật vô hình, cụ thể là vi khuẩn. Có lẽ đây là những kẻ tội phạm duy nhất trên thế giới đã nhúng tay vào tội ác tày đình mà không lần nào bị truy tố hoặc kết án.

Tuy nhiên, ở đây chúng ta không chú ý đến khía cạnh đạo đức của vấn đề mà chỉ quan tâm tới hiện tượng vi khuẩn ăn uống nhanh và nhiều tới mức kinh khủng như vậy. Với cơ thể bé tẹo chưa bằng một phần nghìn mi-li-mét mà nếu bạn có quảng cho vi khuẩn xác cả một con voi khổng lồ chúng cũng “chén” sạch trong một vài tháng là cùng.

Muốn biết bí quyết của vi khuẩn, trước hết chúng ta phải nắm được nó thích ăn thứ gì? Cách ăn uống của nó ra sao?

Các bạn chớ nghĩ rằng vi khuẩn có cấu tạo cơ thể đơn giản như thế thì việc ăn uống của nó chỉ cần qua loa đại khái, thế nào cũng xong. Trong thực tế, vi khuẩn cũng biết “kén” thức ăn và có “khẩu vị” riêng.

Các loại vi khuẩn thể hiện tinh thần tự lực cánh sinh rất cao. Chúng khéo sử dụng năng lượng của ánh sáng mặt trời hoặc các hợp chất hóa học để chế biến các loại thức ăn vô cơ sẵn có trong tự nhiên như muối khoáng, khí cac-bô-níc... để sản xuất các chất prô-tê-in, đường, chất béo cho cơ thể. Về mặt này, chúng hoàn toàn không thua kém cây xanh. Người ta xếp những vi khuẩn có khả năng này là tự dưỡng.

Ngược lại, có những vi khuẩn chỉ quen ăn sẵn, nghĩa là chúng chỉ thích ăn những món mà động, thực vật hoặc các vi sinh vật khác đã chế biến thành thịt, trứng, sữa, bột, hoa quả, nấm... Thậm chí cả xác người chôn trong áo quan chúng cũng không từ. Có thể nói, đây là tầng lớp “quí tộc” trong xã hội vi khuẩn. Chúng được xếp vào loại vi khuẩn dị dưỡng. Chỉ cần quăng chúng vào bất kỳ nơi nào không có thức ăn hữu cơ là chúng chỉ còn nhắm mắt chờ chết.

Bên cạnh đó, lại có loại vi khuẩn dễ tính hơn trong việc ăn uống. Phương châm sống của chúng là “có gì ăn nấy”. Khi nào rơi vào chỗ có đầy đủ thức ăn hữu cơ thì chúng ăn uống như những vi khuẩn “quí tộc”. Còn những khi xung quanh chỉ có muối khoáng và nước lã thì chúng lại chuyển sang sống theo kiểu vi khuẩn tự dưỡng. Vì thế mà những vi khuẩn này được xếp vào loại dị dưỡng tùy ý hay dị dưỡng không bắt buộc.

Có một thời gian người ta tranh cãi rất nhiều xung quanh chuyện về cái mồm của vi khuẩn. Có ý kiến cho rằng vi khuẩn ăn nhanh như thế ắt phải có rất nhiều mồm. Lại có ý kiến cho rằng vi khuẩn chỉ có một mồm nhưng rất to. Cũng có ý kiến cho rằng vi khuẩn là loại sinh vật không hề có bộ phận nào gọi là mồm cả. Vật câu trả lời đúng là như thế nào?

Trước hết chúng ta hãy quan sát một vi khuẩn trong bữa ăn hàng ngày của nó. Lúc này vi khuẩn đang tỏ ra rất hài lòng vì hần may mắn sa vào đúng chỗ có đủ những món ăn ưa thích: thịt, đường, bột, vi-ta-min, muối khoáng... Hần biết ăn gì bây giờ? Các thức ăn có kích thước phân tử nhỏ đã tự động lọt qua màng tế bào vào tới phòng tuyến thứ hai là màng nguyên sinh chất. Các “cửa ải” ở đây được mở ra. Nhưng vi khuẩn không thu nhận tất cả các loại phân tử có mặt ở đây một cách bừa bãi. Nó chọn các loại đường hòa tan như glu-cô-za, man-tô-za... rồi đến các muối khoáng như muối a-môn, ka-li, phốt-pho, ma-nhê... một số vi-ta-min cần thiết và cho đi qua cửa kiểm soát một cách dễ dàng. Còn những món ăn mà nó không thích hoặc chẳng cần thiết cho cơ thể đều bị loại ra một cách không thương tiếc.

Rõ ràng là những cái cửa tự động trên màng nguyên sinh chất không chỉ là các trạm kiểm soát bình thường mà còn phải đảm đương nhiệm vụ của cái mồm ở vi khuẩn. Những cái “mồm” luôn luôn há ra trên khắp bề mặt tế bào vi khuẩn nhưng vẫn khéo che giấu dưới lớp “da” dày bên ngoài. Nhờ đó, vi khuẩn có thể “vơ” thức ăn từ khắp mọi phía để đưa vào mồm.

Thế còn những phân tử prô-tê-in, tinh bột dài lòng thòng không đứt vừa mềm thì vi khuẩn xử trí ra sao? Tất nhiên nó không chịu nhìn những món ăn ưa thích đó mà thềm rỏ dãi. Vi khuẩn phun ra khỏi miệng các thứ dịch tiêu hóa đặc biệt như prô-tê-a-za, a-mi-la-za... những en-zim này giống như những con dao hóa học chặt đứt các mắt xích của phân tử prô-tê-in và tinh bột giải phóng ra hàng loạt các phân tử a-xít a-min, đường glu-cô-za có kích thước nhỏ bé hơn nhiều. Bây giờ thì vi khuẩn có thể dễ dàng bỏ chúng vào mồm và nuốt chửng vào trong “bụng”.

Nhà máy ẩn dưới đầm lầy

Thức ăn sau khi lọt qua các “cửa ải” ở vùng biên giới là màng nguyên sinh chất, phải được chuyển thật nhanh vào các cơ sở sản xuất và chế biến nằm sau phía trong tế bào. Nhưng tiếc thay tế bào lại không có những đoàn xe vận chuyển dù là thô sơ nhất. Và dù nó có xe chuyển hàng chẳng nữa thì cũng chẳng có đường xá nào làm sẵn cho chúng đi cả. Bởi vì, các cơ quan trọng yếu nhất của vi khuẩn đều “đóng” trong các vùng ngập ngụa những keo nhầy của tế bào chất giống như vùng đất lầy, mỗi bước lại thêm thụt sâu.

Ấy vậy mà vi khuẩn vẫn tìm được cách khắc phục những khó khăn về giao thông tưởng như không tài nào vượt nổi này một cách vô cùng thông minh và sáng tạo.

Trong tế bào luôn luôn có những đội “bốc vác” lành nghề túc trực. Đó là các phân tử prô-tê-in vận chuyển. Tế bào bố trí mỗi đội thành một dây chuyền kéo dài từ màng nguyên sinh chất đến các kho và cơ sở sản xuất giống như kiểu bố trí công chuyển các sọt đất thành từng dãy ở các công trường vậy. Các muối khoáng cũng như từng phân tử a-xít a-min, đường glu-cô-za, frúc-tô-za, vi-ta-min... lần lượt được chuyển từ “tay” prô-tê-in đứng ở đầu dây chuyền đến “tay” prô-tê-in đứng ở vị trí cuối cùng. Làm việc theo kiểu dây chuyền này có cái lợi là tất cả các prô-tê-in bốc vác chỉ cần đứng nguyên một chỗ mà vẫn chuyển được hàng hóa đến nơi cần thiết.

Thức ăn sau khi chuyển vào trong cơ thể sẽ được vi khuẩn sử dụng như thế nào để xây dựng tế bào? Trước hết, chúng ta hãy theo dõi tế bào vi khuẩn tiến hành chế tạo các loại prô-tê-in – hợp chất phức tạp nhất của cơ thể

Tham gia quá trình sản xuất hợp chất trên, ta thấy có thể nhân và ri-bô-xôm – nhà máy tổng hợp prô-tê-in của tế bào. Tùy theo yêu cầu của cơ thể, cơ quan đầu não của vi khuẩn là thể nhân sẽ nhanh chóng huy động các nguyên vật liệu cùng các bộ phận có liên quan tiến hành sản xuất ngay loại prô-tê-in cần thiết. Chẳng hạn như cơ thể cần một loại prô-tê-in của màng nguyên sinh chất. Lập tức, tại thể nhân, phân tử ADN trực tiếp làm nhiệm vụ của cái khuôn “đúc” ngay một phân tử a-xít ri-bô-nu-clê-ic thông tin hay gọi tắt là ARNt. Sở dĩ phân tử mang cái tên này là vì trên mình nó mang toàn bộ mật mã để chế tạo phân tử prô-tê-in cần thiết. Nhận nhiệm vụ xong, ARNt liền tìm đến những ri-bô-xôm được phân công chuyên sản xuất loại prô-tê-in màng nguyên sinh chất. Những nhà máy bé tí xíu này sẽ lần lượt xếp thành một dãy dài dọc theo chuỗi phân tử ARNt để nhận mật mã. Căn cứ vào các mật mã từng ri-bô-xôm sẽ ra lệnh cho đội vận tải ARNt chở các a-xít a-min đến. ARNt là phân tử a-xít ri-bô-nu-clê-ic có dạng giống như hình lá chẻ ba. Chúng đi kiếm các phân tử a-xít a-min trong kho và móc ở một nhánh của phân tử rồi đưa vào thẳng ri-bô-xôm. Tại đây, ri-bô-xôm sẽ lần lượt gắn các a-xít a-min theo đúng thứ tự trong bản mật mã do phân tử ARN thông tin đem đến. Các a-xít a-min sẽ được gắn chặt với nhau bằng cầu nối pep-tít. Chuỗi pô-ly-pep-tít kéo dài mãi cho đến cuối bản mật mã thì dừng lại quá trình sản xuất một phân tử prô-tê-in cho màng chất nguyên sinh đã xong. Để sản xuất một phân tử prô-tê-in, ri-bô-xôm phải làm nhiệm vụ gắn đến vài vạn các “mắt xích” a-xít a-min.

Với nguyên liệu vền vẹn có 20 loại a-xít a-min, bằng cách sắp xếp theo thứ tự khác nhau, tế bào có thể sản xuất hàng vạn, hàng triệu loại prô-tê-in khác nhau. Chỉ riêng trong cơ thể E.Coli bé nhỏ, tế bào phải tổng hợp đến hơn 3000 loại prô-tê-in khác nhau. Để làm việc này cơ thể đã huy động đến 15.000 nhà máy ri-bô-xôm tham gia sản xuất.

Đây là mới nói một loại vi khuẩn nhỏ bé đơn giản mà việc sản xuất prô-tê-in đã phức tạp như thế. Còn các cơ thể có hàng ngàn, hàng vạn loại prô-tê-in khác nhau như cơ thể động vật bậc cao và người thì quá trình còn phức tạp biết bao nhiêu. Hơn nữa, cơ thể ngoài tổng hợp prô-tê-in còn phải sản xuất biết bao loại glu-xít, li-pít, vi-ta-min, en-zim... Xem thế thì thấy trong việc tổ chức điều khiển sản xuất các chất tế bào đã tỏ ra “thông minh” và “khoa học” biết nhường nào. Chắc chắn những kinh nghiệm quý báu rút ra từ hoạt động sản xuất prô-tê-in và các hợp chất khác ở cơ thể sống sẽ bổ ích rất nhiều cho các nhà thiết kế, chế tạo và điều khiển sản xuất các hợp chất này bằng con đường nhân tạo trong tương lai.

Một bà già biến thành hai cô gái trẻ

Vi khuẩn không chỉ nổi tiếng về tài ăn mà còn về... sinh đẻ “không kế hoạch” nữa. Hễ ở nơi nào chúng kiếm được miếng ăn là chúng cũng bắt tay vào việc sinh con đẻ cái. Chúng cứ đẻ liên tục, đẻ mãi cho đến khi “gia tài khánh kiệt”, không còn cái gì bỏ vào mồm nữa mới tính đến chuyện “kế hoạch”.

Có lẽ một trong những nguyên nhân khiến vi khuẩn hăng hái trong việc tăng dân số là vì các “bà” không phải mang nặng đẻ đau như chị em phụ nữ chúng ta. Trước khi đi sâu vào vấn đề này chúng tôi cũng xin nói ngay là trong xã hội vi khuẩn hiếm thấy sự phân biệt hai giới nam và nữ. Bất kỳ vi khuẩn nào khi đến tuổi trưởng thành cũng có thể làm mẹ được một mình mà không phải “kết hôn” với anh chồng nào cả. Chỉ riêng điều này đã đỡ được bao nhiêu khoản: đi kiếm bạn tình, tìm hiểu và làm thủ tục cưới xin rất phiền toái.

Trong thời kỳ “thai nghén” ta thấy các “cô” vi khuẩn nom bên ngoài rất khó nhận ra một sự thay đổi gì rõ rệt. Nhưng thực ra, bên trong tế bào các bộ phận vẫn đang ráo riết hoạt động.

Đầu tiên đại phân tử ADN ở thể nhân nhanh chóng mở vòng xoắn và tách làm hai sợi. Nhưng các sợi này vốn không quen sống đơn độc lâu. Ngay từ khi chia tay nhau, mỗi sợi lại kiếm cho mình một “ban” mới và bện lại với nhau như sợi thừng. Thế là phân tử ADN đầu tiên đã biến thành hai phân tử giống nó như đúc. Có thể nói vi khuẩn đã mọc hai “đầu” trong khi vẫn chỉ có một cái mình. Bỗng từ ngang thân tế bào xuất hiện một màng ngăn mỏng. Màng này tiến dần từ ngoài vào trong như kiểu đóng màn trên sân khấu vậy. Khi màng đã khép kín ở giữa chia vi khuẩn thành hai thì mỗi bên đều có một “đầu” ADN riêng. Cuối cùng chúng rời nhau ra và ai đi đường nấy. Tất cả mọi công việc phức tạp để tạo ra kẻ “nối dõi tông đường” này, các vi khuẩn mẹ chỉ làm trong vòng không đầy 30 phút. Với khoảng thời gian vô cùng ngắn ngủi đó, vi khuẩn đã thực hiện được cái điều tưởng chỉ có trong truyện thần thoại: biến một bà già thành hai cô gái trẻ măng. Và sau nửa giờ kể từ lúc ra đời, hai cô vi khuẩn con sẽ đóng góp thêm cho gia đình bốn cô cháu bé nữa. Nếu không có gì cản trở, số “nhân khẩu” trong gia đình vi khuẩn cứ với tốc độ như thế mà tăng lên vùn vụt.

Phải nói này rằng, với kiểu sinh sản phân đôi như thế này thì lũ chắt nhà vi khuẩn có muốn tìm ra cụ tổ để suy tôn cũng chẳng biết đường nào mà lần. Nhưng điều này cũng chẳng có gì hệ trọng. Điều đáng lưu ý là tốc độ sinh sản ở vi khuẩn quá nhanh như vậy sẽ dẫn đến một hiểm họa: số dân vi khuẩn sẽ tăng nhanh một cách khủng khiếp.

Để hình dung rõ điều này, ta hãy tưởng tượng có một vi khuẩn tả khéo léo tìm cách lọt vào đường tiêu hóa của bạn. Điều gì sẽ xảy ra? Với thức ăn ngon lành nhiệt độ ấm áp trong cơ thể bạn, sau 30 phút vi khuẩn tả đầu tiên sẽ biến thành hai. Sau một giờ, bốn cô vi khuẩn trẻ đã tung tăng dạo chơi trong ruột bạn. “Ồ! Có gì đáng sợ! Mấy tên nhãi nhép thì làm gì nổi ta!” – chắc bạn sẽ nghĩ vậy.

Nhưng thời gian không ủng hộ bạn. Chỉ hai giờ sau, số kẻ thù của bạn tăng lên thành 16. Cuối giờ thứ ba con số đó tăng lên 64. Chắc bạn vẫn chưa hề nao núng. Bây giờ có lẽ bạn sẽ toát mồ hôi hột nếu được biết là đến giờ thứ 15, tổng số quân vi khuẩn đã lên tới 1.000.000.000.000 tên! Và chỉ đợi qua hết một ngày đêm chúng đã đạt tới một con số khủng khiếp... 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000 tên!

Nếu mỗi vi khuẩn chỉ chiếm một khoảng không bằng một mi-crô-mét khối thì thử hỏi bụng bạn có thể phồng lên thành cái thúng khổng lồ có chiều cao, chiều dài và chiều rộng đều bằng 1km để chứa số vi khuẩn trên không? Nếu không thì bạn phải nhờ đoàn tàu có 20 triệu toa để chở núi vi khuẩn này cho bạn đổ ra biển.

Còn nếu bạn cho chúng tiếp tục sinh sôi nảy nở thoải mái đến 4-5 ngày nữa thì cả loài người sẽ phải sơ tán sang hành tinh khác vì toàn bộ trái đất mệnh mông này cũng không đủ sức chứa số dân vi khuẩn nhiều quá sức tưởng tượng như vậy.

Đến đây, có thể bạn sẽ nở nụ cười ranh mãnh và phản công lại: “Nếu quả thật tốc độ sinh sản của một vi khuẩn đã ghê gớm như vậy thì có sao hàng triệu năm đã trôi qua, hàng tỉ tỉ vi khuẩn vẫn tiếp tục sinh đẻ, mà nhân loại vẫn chưa được chứng kiến cảnh tượng hành tinh của chúng ta bị quân vi khuẩn tràn ngập?”

Xin thưa với bạn, những con số nêu trên là hoàn toàn chính xác theo tính toán, lý thuyết, nghĩa là chỉ khi vi khuẩn có đầy đủ mọi điều kiện để sinh sản theo cấp số nhân và tất cả lũ cháu, chắt, chít, chít... của nó sinh ra đều sống tất cả. Nhưng có điều rất may là trong thực tế cuộc đời của các vi khuẩn không phải bao giờ cũng thuận buồm xuôi gió. Một số rất lớn vi khuẩn sống trong tự nhiên bị tiêu diệt sau khi ra đời vì thiếu thức ăn, nhiệt độ cao, các chất độc, tia phóng xạ, ử ngoại, vi-rút và cả con người nữa.

Nói như vậy nhưng xin bạn chớ vội chủ quan. Những trận dịch hạch, dịch tả... khủng khiếp lan tràn khắp thế giới xảy ra trong quá khứ đã cho chúng ta thấy sự bùng nổ dân số vi khuẩn gây bệnh đã gieo những tai họa ghê gớm cho nhân loại như thế nào.

Mặt khác, chúng ta cũng không quên rằng chính tốc độ sinh sản cực kỳ nhanh chóng của nhiều vi khuẩn có lợi như vi khuẩn mị chính, lắ-tíc, vi khuẩn nốt sần... đã trở thành một ưu điểm rất lớn trong việc sử dụng chúng phục vụ lợi ích của con người.

Giấc ngủ triệu năm

Năm 1911, người ta đã tìm thấy xác một con voi ma-mút còn nguyên vẹn vị vùi sâu dưới lớp băng dày ở Xi-bê-ri. Nhà sinh vật học Nga Ô-mê-li-an-xki đã phát hiện thấy có nhiều vi khuẩn cũng bị “chôn sống” theo voi ma-mút trong chiếc “quan tài” băng băng.

Để thử xem những vi khuẩn này sau giấc ngủ ngàn năm có tỉnh lại được không, Ô-mê-li-an-xki liền cấy chúng trên môi trường thạch mà để ở nhiệt độ 37°C. Sau vài giờ, một điều kỳ lạ đã xảy ra: trên đĩa thạch, đã thấy những xác ướp vi khuẩn sống lại và bắt đầu... sinh con đẻ cái. Thực ra, không phải tất cả vi khuẩn bị chôn vùi dưới băng đều trở lại sinh hoạt bình thường mà chỉ có một số tồn tại dưới dạng tiềm sinh gọi là bào tử mới còn sống sót.

Gần đây, năm 1972, nhà địa hóa học Liên Xô Tru-đi- nốp còn phát hiện ra một điều kỳ lạ hơn: một số bào tử vi khuẩn sống từ đại cổ sinh cũng đã được hồi sinh. Khi chúng bắt đầu ngủ thì xung quanh vẫn còn những con lồi long, khủng long khổng lồ. Đến khi chúng tỉnh dậy thì đã “nhìn” thấy nhà máy điện nguyên tử và những con tàu du hành vũ trụ. Chúng đã ngủ một mạch ... 250 triệu năm. Phải chăng đây là giấc ngủ dài nhất trong lịch sử các sinh vật trên hành tinh chúng ta?

Ngoài khả năng chiếm giải quán quân về ngủ, bào tử còn có tài sống ngay trong cảnh “nước sôi, lửa bỏng”. Tất cả những động vật kể cả những con vật có sức khỏe phi thường được xếp vào loại “mình đồng da sắt” như voi, tê giác chỉ cần trong nước sôi vài ba phút là chết cứng ngay bào tử của nhiều vi khuẩn có thể quăng vào nồi bánh chưng ninh sịch suốt 12 tiếng, thậm chí suốt năm ngày đêm liền, đến khi vớt ra chúng vẫn sống như thường. Có những bào tử vi khuẩn ưa nhiệt “trốn” ở trong đồ hộp bị đưa vào hấp trong nồi áp lực suốt 10 phút ở nhiệt độ tới 110°C. Thế mà chỉ một vài hôm sau, chúng đã trở lại hoạt động mạnh mẽ đến mức làm nắp hộp sắt phồng hần lên.

Sức chịu đựng của bào tử vi khuẩn gây ngộ độc thịt *Clostridium botulinum* còn kinh khủng hơn. Có thể nướng nó trong lò có nhiệt độ cao tới 180°C kéo dài đến 10 phút vẫn không hề gì.

Các chất độc hóa học mạnh như clo-rua thủy ngân ở nồng độ 10% có thể giết vi khuẩn thường trong nháy mắt. Thế mà bào tử vẫn chống đỡ được sự tấn công mãnh liệt của chất độc này ít nhất là hai giờ. Còn dung dịch phê-nôn 5% thì suốt nửa tháng cũng chẳng làm gì nổi bào tử. Trong khi đó thì vi khuẩn chỉ mới nhúng vào phê-nôn không đầy 15 phút thì đã chết cứng.

Quanh những lò phản ứng nguyên tử, người ta phải che bằng những tấm chì dày hàng mét mới đủ sức ngăn những tia phóng xạ cho người. Ai cũng tưởng trong lò phản ứng chắc hẳn không một sinh vật nào có thể sống nổi. Thế nhưng, ngay ở trong những lớp sâu của lò phản ứng, bào tử vẫn sống ung dung, coi như không có chuyện gì xảy ra. Lượng phóng xạ ít ra cũng phải lên gấp 2000 lần liều gây chết cho người mới khiến bào tử “run sợ” và không dám bén mảng đến.

Hắn các bạn còn nhớ trong truyện Tây Du Ký, Tề Thiên Đại Thánh sở dĩ chịu được ngọn lửa văn vũ thiêu đốt trong lò bát quái là phải nhờ đến những quả đào tiên bắt tử ăn vụng trong vườn Tây Vương Mẫu, mấy vò rượu Ngọc dịch quỳnh tương uống lén và cả vốc kim đan thần hiệu nuốt trộm. Nhưng dù sao đó cũng chỉ là câu chuyện hoang đường. Còn bào tử thì không thể trông vào bất kì phép lạ thần tiên nào ngoài bản thân mình.

Vậy bí quyết của thuật trường sinh bất lão và sức chịu đựng đến mức “trời đánh không chết” của bào tử là ở đâu?

Để giải đáp câu hỏi này, tốt hơn hết là chúng ta hãy xem vi khuẩn đã “hóa phép” thành bào tử như thế nào.

Thiên nhiên sau khi sáng tạo ra vi khuẩn chắc hẳn cũng thấy rõ là cuộc sống của chúng trên thế gian này mong manh chẳng khác nào ngọn đèn trước gió. Với tấm thân bé tí tẹo, trần như nhộng và chỉ có một lớp da mỏng dính chưa được bằng một phần trăm tờ giấy che chở thì thử hỏi vi khuẩn làm sao mà chịu đựng được những lúc trời rét cắt ruột hoặc khi trời nóng như thiêu. Lại còn những tia nắng chói chang, tia phóng xạ khủng khiếp, tia rơn-gheo đáng sợ, các chất độc hóa học... có thể giết chết vi khuẩn bất kỳ lúc nào. Vả lại, trong tự nhiên có phải lúc nào vi

khuẩn cũng có may mắn rơi vào chỗ đầy đủ thức ăn như cái “kiểu chuột sa chĩnh gạo” đâu. Mà khi đã đói thì cái loại “thấp cổ bé họng” như vi khuẩn biết kêu ai bây giờ?

Để sửa chữa lại thiếu sót của mình, thiên nhiên đã ban cho vi khuẩn một phép lạ: hóa thành bào tử.

Trong cuộc đời ngắn ngủi của không ít vi khuẩn, vào một thời kỳ nào đó, thường là lúc gặp khó khăn, gian khổ như đói thức ăn, khô hạn, giá rét... tế bào liền ra lệnh cho các bộ phận hình thành bào tử bắt đầu hoạt động. Thoạt tiên, vi khuẩn tiến hành tập trung toàn bộ khối nguyên sinh chất vẫn rải đều khắp cơ thể vào một góc cũng với thể nhân. Các phân tử nước tự do một phần chuyển sang dạng liên kết bền vững hơn. Số còn lại không có nhiệm vụ gì thì cho “giải ngũ” về sống với bạn bè quen thuộc ở môi trường bên ngoài. Đến lúc này vi khuẩn mới dần dần “may” cho bào tử tương lai một chiếc áo kếp rất đặc biệt. Lớp ngoài rất dày, chứa nhiều li-pit. Nó có khả năng ngăn chặn sự xâm nhập của các phân tử nước và các chất hòa tan trong nước. Sau này bào tử tha hồ tắm mưa, lội nước cũng chẳng còn lo gì phải ướt “áo”. Bên trong là lớp lót mềm và mỏng. Khối sinh chất và nhân mặc dù đã có quần áo đàng hoàng nhưng vẫn chỉ mới được gọi là tiền bào tử vì nó vẫn còn nằm trong tế bào vi khuẩn. Tùy theo vị trí của tiền bào tử nằm ở đâu mà vi khuẩn sẽ có những hình dạng khác nhau. Nếu tiền bào tử nằm ở một đầu thì vi khuẩn sẽ có hình đuôi trống. Nếu nó nằm ở giữa thì vi khuẩn có hình quả trám. Chính vì lúc này nom vi khuẩn mang tiền bào tử giống như người phụ nữ có chửa nên không ít người tưởng nó là con đẻ của tế bào vi khuẩn. Nhưng thực ra tiền bào tử chỉ là biến dạng của vi khuẩn mà thôi. Cuối cùng, xác vi khuẩn tan biến dần để giải phóng bào tử ra ngoài chống chọi với đời.

Sau khi “hóa phép” thành bào tử, vi khuẩn hoàn toàn không cần đến ăn uống, hầu hết các en-zim đều nghỉ làm việc, nhịp thở chỉ còn thoi thóp. Vi khuẩn đã đi vào con đường duy trì sự sống ở một mức cực thấp gọi là trạng thái tiềm sinh. Nó có thể nằm im như vậy từ vài ngày đến hàng trăm triệu năm. Nhưng bạn chớ tưởng bào tử thuộc loại ngủ say như chết, không còn biết trời đất là gì nữa.

Bào tử cứ chu du thiên hạ trong trạng thái “tĩnh tĩnh say say” đặc biệt như vậy. Nhưng hễ vi khuẩn vừa rơi xuống chỗ có đầy đủ thuận lợi: thức ăn, nước uống, nhiệt độ ấm áp... là lập tức anh chàng tỉnh như sáo. Nước liên kết trong nguyên sinh chất lại trở về trạng thái tự do, các en-zim được lệnh trở lại hoạt động bình thường, “khuy” áo lần lượt được mở ra. Bào tử thò đầu ra ngoài rồi cởi bỏ chiếc áo giáp kiên cố và trở về với cuộc sống bình thường.

Nếu như trong truyện đời xưa hai chàng Lưu, Nguyễn phải nhập thiên thai mới mong có được cuộc sống trường sinh bất lão thì vi khuẩn chỉ cần “nhập” bào tử là cũng đạt được ước mơ trẻ mãi không già.

Còn sức chịu đựng vượt quá sức tưởng tượng đối với điều kiện sống khắc nghiệt của vi khuẩn chắc chắn có liên quan đến khả năng bảo vệ của lớp áo giáp kiên cố bên ngoài, sự giảm đến mức tối đa lượng nước bên trong khối nguyên sinh chất, sự đình chỉ hoạt động của các en-zim.

Chính việc hình thành bào tử ở vi khuẩn đã mở ra một hướng mới và độc đáo trong việc giải quyết những vấn đề lớn trong sản xuất công, nông nghiệp, du hành vũ trụ, kéo dài tuổi thọ của con người...

Một ngày kia, nếu chúng ta chủ động được việc điều khiển quá trình “bào tử hóa” ở các động, thực vật thì công việc giữ giống, vận chuyển giống các gia súc, gia cầm, cá, cây trồng vốn rất khó khăn, phức tạp sẽ trở nên đơn giản dễ dàng biết bao nhiêu. Việc bảo quản các loại lương thực, thực phẩm nhất là ngũ cốc, rau quả cũng trở nên rất thuận lợi... Những cuộc du hành giữa các hành tinh xa cách nhau hàng ngàn, hàng vạn năm ánh sáng chắc chắn sẽ cần không ít các nhà du hành “bào tử hóa”.

Cuối cùng, cũng xin nói thêm là không phải vì sinh vật nào cũng được thiên nhiên trao cho bí quyết biến thành bào tử. Trong thực tế chỉ có một số ít vi khuẩn được ưu tiên đặc biệt mới được hưởng đặc ân này. Bản thân việc hình thành bào tử ở vi khuẩn ngoài ý nghĩa bảo vệ còn đem lại sự đổi mới và trẻ hóa tế bào.

Chương II.

Nhân vật chỉ xuất hiện dưới ống kính hiển vi điện tử

Chiến công của nhà khoa học trẻ

Chúng ta đều biết, cây thuốc là vốn quê hương ở tận Nam Mỹ. Khi di cư sang nước Nga, nó tìm thấy ở U-cren, một vùng đất có đất đai và khí hậu rất thích hợp với mình. Từ đó, cây thuốc lá bắt đầu an cư lạc nghiệp ở vùng này.

Nhưng đến thế kỷ 19, cây thuốc lá ở U-cren bỗng gặp phải một tai họa khủng khiếp: bệnh đốm lá. Tự nhiên trên mặt lá xuất hiện những chấm đen và trắng khảm dày lên thành những đường thêu kỳ lạ. Chẳng bao lâu mặt lá xoắn lại, héo rũ rồi cuối cùng cả cây ngã gục trên mặt ruộng. Nhiều chủ ruộng thuốc đã bị sạt nghiệp vì bệnh này. Nghề trồng thuốc lá ở U-cren có nguy cơ bị đe dọa.

Trước tình hình này, trường đại học Tổng hợp Pê-téc-bua (nay là Lê-nin-grát) đã cử hai sinh viên khoa thực vật học là I-va-nốp-xki và Pô-tốp-xép về U-cren để nghiên cứu thứ bệnh kỳ lạ mới phát hiện ở cây thuốc lá. Họ đã thử đủ mọi biện pháp điều trị bệnh thông thường như thay đổi quy cách gieo hạt, cách bón phân, chế độ nước tưới, thậm chí cả biện pháp tỉa cây, trồng thưa... Nhưng buồn thay! Trên các thửa ruộng trồng thuốc lá mệnh mông, hàng loạt cây vẫn nối tiếp nhau gục xuống mà không tài nào cứu vãn nổi.

Vì sao cây thuốc lá bị bệnh đốm và chết khá nhanh như thế? Câu hỏi không chỉ quá khó với hai sinh viên thực tập mà còn đối với tất cả những nhà bác học râu dài quá rốn, trán hói đến tận đỉnh đầu. Riêng đối với I-va-nốp-xki thì hình ảnh những đôi mắt tuyệt vọng của bao người trồng thuốc, những cây thuốc chết rũ vì một bệnh bí ẩn vẫn không lúc nào rời khỏi tâm trí anh.

Tốt nghiệp đại học, I-va-nốp-xki về công tác tại vườn bách thảo Mi-kít-xki ở Cri-mô thuộc U-cren. Không bỏ phí một ngày, chàng thanh niên 26 tuổi lao vào tấn công kẻ thù của nghề trồng thuốc. Suốt ngày đêm, anh miệt mài quan sát các lá thuốc bị bệnh dưới kính hiển vi với hy vọng tìm thấy một chú vi khuẩn bé bỏng nào đấy. Nhưng anh nhìn đến mờ cả mắt mà cũng không hề thấy bóng dáng tên thủ phạm gây bệnh đốm thuốc lá đâu.

Nhờ lòng kiên trì dũng cảm vượt qua mọi khó khăn và một trí tuệ sắc bén, năm 1892, nghĩa là sau 2 năm kể từ ngày ra trường, I-va-nốp-xki đã hoàn thành một phát minh gây chấn động toàn thế giới nhờ một thí nghiệm đơn giản và thông minh.

Đầu tiên, I-va-nốp-xki đem nghiền nát lá thuốc bị bệnh đốm. Sau đó nhà thực vật đem tiêm dịch nghiền này lên thân cây khỏe mạnh. Một ngày, hai ngày, năm ngày... rồi mười ngày lặng lẽ trôi qua mà vẫn chưa thấy dấu hiệu gì rõ rệt. Nhưng qua ngày thứ 11 thì trên mặt lá đã xuất hiện những đốm bệnh quen thuộc. Không còn nghi ngờ gì nữa bệnh đốm thuốc lá là một bệnh lây. Mà đã lây lan được thì nhất định phải có kẻ gieo rắc mầm bệnh. Nhưng tại sao lại không phát hiện được chúng dưới kính hiển vi như đã tìm thấy bọn vi khuẩn gây bệnh lao, thương hàn, tả lị... Phải chăng chúng bé đến mức các kính hiển vi quang học phóng đại 1000 lần cũng đành bó tay? Ước gì lúc này có loại kính phóng đại lớn hơn nữa. Nhưng ước mơ của I-va-nốp-xki vượt quá khả năng kỹ thuật chế tạo kính hiển vi của thời đại ông cho phép.

Vậy làm thế nào bây giờ? Nhà thực vật học trẻ tuổi vốn không chịu đầu hàng trước khó khăn triền miên suy nghĩ. Chợt ông nhìn thấy chiếc nển lọc Săm-béc-lanh, một dụng cụ có khả năng lọc sạch vi khuẩn, đang lặng lẽ nằm ở một góc bàn. Một ý nghĩ lóe lên trong đầu I-va-nốp-xki. Tại sao cứ nhất thiết phải dùng kính hiển vi mà không dùng nển lọc để chứng minh sự tồn tại của mầm bệnh mới đến thành La Mã đâu phải chỉ có một con đường! Thế là I-va-nốp-xki lại hăm hở bắt tay vào việc.

Trước hết I-va-nốp-xki tiến hành lọc dịch nghiền lá thuốc bị bệnh qua nển lọc Săm-béc-lanh. Trong dịch lọc chắc chắn là không còn vi khuẩn hay bất cứ mầm bệnh nào có kích thước tương tự. Bởi vì chúng có tài thánh cũng không thể nào lọt qua nổi những lỗ nhỏ chưa đầy 1 mi-crô-mét của nển lọc.

Thế nhưng khi I-va-nốp-xki lấy dịch lọc vô khuẩn này trích lên cây thuốc lá thì lạ lùng thay trên mặt lá vẫn hiện lên những đốm bệnh tật. Không còn nghi ngờ gì nữa, thủ phạm gây tội ác đối với cây thuốc lá là những kẻ có thân hình nhỏ bé đến mức nển lọc cũng đành để chúng "lọt

lười” dễ dàng và tiếp tục reo rắc tai họa khủng khiếp cho những cây thuốc vô tội khác. Nhưng nếu như cả chiếc kính hiển vi tốt nhất cũng không giúp I-va-nốp-xki nhìn được mặt mũi của tên tội phạm nguy hiểm này thì làm sao mà xác định được nó là một sinh vật kỳ lạ chưa từng thấy hay chỉ đơn giản là một chất độc hóa học vô tri vô giác?

Một lần nữa, bằng thực nghiệm đầy thuyết phục, I-va-nốp-xki đã giải đáp được một cách thỏa đáng câu hỏi “hóc búa” này. Anh lấy dịch chiết của lá thuốc bị bệnh tiêm truyền sang cây thuốc thứ nhất. Sau đó lại lấy dịch truyền ở cây này truyền sang cây thứ hai rồi tiếp tục làm như vậy tới cây thứ ba, tư, năm... Nếu mầm bệnh là chất độc hóa học bình thường thì mức độ nhiễm bệnh ở các cây tiêm truyền càng về cuối càng nhẹ hơn. Điều này cũng rất dễ hiểu vì nồng độ chất độc tiêm truyền sẽ ngày càng giảm dần. Nhưng thực tế diễn ra lại hoàn toàn khác hẳn. Những cây được tiêm truyền về sau sự nhiễm bệnh không những không hề giảm sút mà còn có xu hướng tăng lên. Như vậy, kẻ gieo rắc bệnh đốm ở thuốc lá ắt phải là một loại sinh vật cực kỳ nhỏ bé có khả năng sinh con đẻ cái với tốc độ cực kỳ nhanh chóng. Quả nhiên, sau này người ta đã bắt những kẻ thù vô hình đó phải hiện nguyên hình dưới kính hiển vi có độ phóng đại hàng triệu lần. Họ xếp chúng vào một thế giới sinh vật mới: siêu vi khuẩn, hay còn gọi là vi-rút.

Có thể nói, trí tuệ của I-va-nốp-xki đã giúp ông thấy trước được cả những cái mà chính mắt ông cũng chưa hề nhìn thấy.

Trong lịch sử khoa học không thiếu gì những phát minh do một sự tình cờ may mắn. Nhưng phát minh vĩ đại của I-va-nốp-xki chính là kết quả của cuộc chiến đấu kiên trì, không mệt mỏi, truy kích đến cùng kẻ thù nguy hiểm và độc ác của loài người.

Theo con đường của I-va-nốp-xki chỉ ra, người ta đã lần lượt tìm thấy các vi-rút gây bệnh lở mồm long móng ở trâu bò, bệnh bại liệt, cúm, sởi, quai bị, viêm gan, viêm não... nhận rõ được kẻ thù, con người đã dần dần tìm được vũ khí có hiệu quả để chống lại chúng, giành lại trong tay thần chết mỗi năm hàng triệu sinh mạng.

Nhà bác học Nga vĩ đại I-va-nốp-xki mãi mãi xứng đáng với lòng biết ơn của toàn thể nhân loại. Ông đã được suy tôn là người khai sinh ra một ngành khoa học mới: vi-rút học. Và năm 1892, cái mốc lịch sử được đánh dấu bởi sự công bố công trình nghiên cứu cổ điển của I-va-nốp-xki về vi-rút gây bệnh đốm thuốc lá, được coi là ngày ra đời của vi-rút học hiện đại.

Phép lạ của vi-rút

Vi-rút có tài biến hóa kỳ lạ chỉ thấy ở trong những truyện cổ tích hoang đường. Chắc các bạn đều biết về hòn đá Vọng phu ở Kỳ lừa (Đồng Đăng). Tương truyền rằng nơi đây xưa kia có nàng Tô Thị thủy chung và son sắt, một lòng chờ đợi chồng đi lính trở về. Tối tối, để dỗ con, người mẹ chỉ vào cái bóng trên tường và bảo con đấy là bố nó. Khi người chồng về nhà do sự hiểu lầm về cái bóng liền bỏ đi mất. Nàng Tô Thị ôm con lên núi chờ mãi, chờ mãi đến khi hóa thành đá.

Còn đây là câu chuyện hoàn toàn có thật. Năm 1935, nhà bác học Mỹ Sten-lây đã dùng tới 1 tấn thuốc lá, bị bệnh đốm để nghiên cứu và ép lấy nước. Bằng một phương pháp xử lý đặc biệt, Sten-lây đã biến những vi-rút đang tung tăng bơi lội trong dịch ép thành những tinh thể như kiểu hạt muối, hạt đường vậy. Ông vớt những tinh thể này lên và đem nhỏ vào trong lọ kín mít. Thế là suốt ngày này sang ngày khác hết năm nay, hết năm nay sang năm khác những tên “tù” vi-rút đã kiên quyết thực hiện khẩu hiệu “ba không”: không ăn, không thở, không sinh đẻ. Dường như chúng không còn một biểu hiện gì của cơ thể sống. Mặc cho bên ngoài trời nóng hay lạnh, mưa hay nắng, khô ráo hoặc ẩm thấp... những tinh thể vi-rút “đá” này khác với hòn Vọng Phu ở chỗ nếu thả cho chúng về với chủ cũ là cây thuốc lá thì lập tức từ mỗi tinh thể hiện lành hóa thành hàng vạn tên vi-rút hung hãn. Chúng nhanh chóng trở lại cuộc đời tội lỗi, tiếp tục đi gieo rắc bệnh tật trên khắp mặt của lá thuốc.

Khi những phát hiện kỳ lạ của Sten-lây về vi-rút tinh thể được công bố, không ít nhà triết học và sinh học tỏ ra hoài nghi về bản chất sống của vi-rút. Thậm chí, có người còn đề nghị loại trừ vi-rút ra khỏi thế giới của các sinh vật chỉ vì “tội” chúng đã có thời kỳ biến thành các tinh thể gần như vô tri vô giác.

Nhưng chính các nhà vật lý lại đứng ra phản đối ý kiến này. Theo họ bất kỳ vật thể nào dù là hóa chất hay cơ thể sống nếu có kích thước nhỏ bé và tương đối đồng đều thì có thể biến thành tinh thể. Như vậy là khả năng kết tinh về nguyên tắc không phải là tiêu chuẩn để phân biệt vật thể sống và không sống.

Riêng đối với vi-rút, quá trình tinh thể hóa của chúng phụ thuộc vào điều kiện môi trường và bản thân cơ thể chúng. Đối với một số vi-rút, nếu ta dùng muối a-môn sun-phát hay thay đổi độ chua của môi trường có thể biến chúng thành tinh thể ngay cả trong ống nghiệm.

Tuy nhiên vi-rút cũng vẫn hoàn toàn tuân theo nguyên tắc vật lý đã nêu ở trên. Chỉ những vi-rút có kích thước nhỏ và đồng đều như vi-rút cúm, bại liệt, vi-rút đốm thuốc lá mới kết tinh được. Còn bọn thực khuẩn thể với thân hình kiểu tinh trùng đầu to đuôi dài khá phức tạp thì khó mà hóa thành “đá” được.

Cùng với các nhà vật lý, các nhà sinh học cũng dần dần tìm thấy ở vi-rút ngày càng nhiều biểu hiện của một cơ thể sống. Đó là những khả năng trao đổi chất sinh tổng hợp prô-tê-in, sinh sản, ký sinh trên các cơ thể sống... Có thể nói, vi-rút đã vượt qua được biên giới giữa vật chất sống và không sống. Chúng hoàn toàn xứng đáng được gia nhập đại gia đình của các sinh vật – loài vật chất có trình độ phát triển cao trong giới tự nhiên.

Chàng khổng lồ và chú bé tí hon

Ngay khi Sten-lây phát hiện ra vi-rút tinh thể, ông cũng như I-va-nốp-xki trước kia đều chưa thấy bộ mặt thật của thủ phạm gây bệnh đốm thuốc lá. Mỗi tinh thể thực ra mới chỉ là hình ảnh của cả một tập đoàn gồm hàng vạn vi-rút xếp liền nhau thành một khối giống như các tép bưởi chứa trong quả bưởi vậy.

Phải đợi đến năm 1910 với sự ra đời của kính hiển vi điện tử, những “người trần mắt thịt” chúng ta mới biết được mặt ngang, mũi dọc của vi-rút ra sao. Ngày nay, với những kính hiển vi điện tử hiện đại có khả năng phóng đại trên 60 vạn lần thì bất kỳ một vi-rút nào dù nhỏ đến mức phân tử cũng khó mà lọt qua nổi loại “mắt thần” này.

Cũng như trong giới động vật và thực vật, tại vương quốc của vi-rút cũng không có sự bình đẳng về mặt kích thước. Ta thấy có đủ loại vi-rút từ khổng lồ cho tới tí hon. Anh chàng khổng lồ trong vương quốc của những kẻ tàng hình là vi-rút đậu mùa. Anh ta có thân hình củ khoai tây. Chiều “dài” của anh phải đo được tới 260 na-nô-mét (nm), còn chiều ngang thì chỉ bằng 210nm mà thôi. Còn chú bé tí hon là vi-rút lở mồm long móng. Chú có tấm thân hình cầu, đường kính đo được vền vền có 10nm. Nếu đặt chú đứng cạnh anh chàng khổng lồ vi-rút đậu mùa thì chẳng khác nào còn trâu đứng bên còn sáo. Nhỉnh hơn một chút là chú tí hon vi-rút viêm não Nhật Bản với đường kính khoảng 22nm. Cả một binh đoàn vi-rút này gồm khoảng 1000 tên có thể dàn hàng ngang đi qua chiếc cầu bằng sợi tóc một cách dễ dàng. Nếu như một phân tử hê-mô-grô-bin trong máu có chiều dài bằng 15nm, thì rõ ràng là những chú tí hon trong vương quốc vi-rút đã đạt đến kích thước phân tử.

Vi-rút đốm thuốc lá quen thuộc với chúng ta được xếp vào loại có kích thước trung bình. Hắn có thân hình trụ giống như điếu thuốc lá với chiều dài tới 280nm nhưng đường kính chỉ vền vền có 15nm thôi. Đặc biệt, loại vi-rút chuyên sống bám trên vi khuẩn gọi là thực khuẩn thể, có hình dạng thật kỳ lạ. Nó có một cái đầu to hơi nhọn gắn vào một cái đuôi dài và nhỏ nom tựa như con nòng nọc hay đúng hơn là giống ti trùng ở đàn ông. Cả thân hình thực khuẩn thể phải dài đến 150nm. Nếu nó bám trên lưng vi khuẩn thì cũng như con chuột cưỡi trên lưng con ngựa. Mỗi vi khuẩn ít nhất cũng phải “cõng” được đến hàng trăm thực khuẩn thể.

Có thể nói thế giới vi-rút cũng phong phú đa dạng không kém động và thực vật. Trên mỗi bước đi sâu vào thế giới này, trước mắt chúng ta lại mở ra biết bao điều mới lạ và kỳ thú.

Giới hạn tốt cùng của sự sống

Khi làm quen với vi khuẩn, có lẽ không ít bạn trong chúng ta tưởng là cấu tạo cơ thể chúng đã đạt tới mức tốt cùng của sự đơn giản. Bởi lẽ, còn gì đơn giản hơn là cả cơ thể chỉ là một tế bào nhỏ bé. Ấy vậy mà vi-rút còn vượt qua được cả giới hạn tưởng như không vượt qua nổi này. Cơ thể nhỏ bé của chúng không hề có cấu tạo tế bào với lớp màng bảo vệ bên ngoài cùng những “lục phủ ngũ tạng” phức tạp bên trong. Bất kỳ một vi-rút nào cũng vền vền chỉ có hai phần vỏ và ruột. Bản chất hóa học của phần vỏ là prô-tê-in, còn phần ruột là axít nu-clê-ic. Để thấy rõ hơn nữa cấu trúc của vi-rút, chúng ta hãy nhớ lại một lần nữa với đối tượng quen thuộc là vi-rút đốm thuốc lá.

Thoạt nhìn, ta tưởng loại vi-rút thực vật này chỉ là một cái ống rỗng ruột đơn giản như cái bút chì bị cắt lõi. Nhưng những bức ảnh chi tiết chụp qua kính hiển vi điện tử cho thấy thành ống có đến 162 vòng xoắn xếp sát vào nhau. Mỗi vòng có tới 16 cáp-xô-me nom tựa như củ khoai cuống gắn vào lõi đầu chầu ra ngoài. Mỗi cáp-xô-me bao gồm một số các phân tử prô-tê-in có phân tử lượng 18.000. Bên trong thành ống là một sợi a-xít ri-bô-nu-clê-íc (ARN) cuộn dọc ống như chiếc lò xo xoắn.

Nhiệm vụ của phân vỏ prô-tê-in bên ngoài chủ yếu là làm lớp áo giáp bảo vệ cho phần ruột bên trong.

Nếu dùng dung dịch kiềm yếu chúng ta có thể lần lượt dỡ các vòng xoắn ở vỏ thành từng khúc prô-tê-in gồm vài ba “củ khoai” cáp-xô-me. Sau phản ứng “lột áo” vi-rút, ta có thể dỡ luôn sợi lò xo xoắn ARN ở bên trong.

Bây giờ muốn tái tạo lại chiếc áo giáp bảo vệ ta chỉ cần bổ sung thêm a-xít, giảm pH môi trường từ 10,5 xuống 5 thì các khúc prô-tê-in đang rời rạc lại tự động ghé lại với nhau. Thậm chí cả trong trường hợp ta đã lấy mất cả sợi ARN thì công việc lắp áo giáp vẫn không vì thế mà dừng lại. Có điều là vi-rút đã bị lấy mất ruột thì cũng chấm dứt luôn khả năng gieo rắc bệnh tật ở vật chủ.

Không chỉ riêng vi-rút đốm thuốc lá mà các vi-rút cúm, sởi, quai bị, toi gà... cũng đều có cấu trúc xoắn theo kiểu này.

Bên cạnh đó cũng có nhiều vi-rút mới thoạt trông thì tưởng là có hình cầu nhưng thực ra lại là hình khối. Ở chúng, các cáp-xô-me không tạo thành vòng xoắn mà tạo thành những mặt tam giác đều, đối xứng với nhau. Thường ở các vi-rút loại này có dạng khối đa diện gồm 20 mặt tam giác đối xứng. Còn sợi ARN thì tạo thành vòng xoắn ở giữa lớp vỏ nom như con thú nằm co tròn trong cũi vậy.

Dạng cấu trúc khối thường thấy ở nhiều vi-rút viêm cầu não, vi-rút mọt Ti-pu-la, A-dê-nô-vi-rút, vi-rút viêm tủy xám...

Con yêu tinh cao mưu

“Trông mặt mà bắt hình dong”, các bạn cứ nom hình dạng vi-rút kỳ quái thế nào thì kiểu sống của chúng cũng lạ lùng như vậy.

Vi-rút ăn gì? Nó chuyên “ăn thịt” các tế bào sống ở động, thực vật và vi sinh vật. Người ta thường gọi nó là con yêu tinh có phép tàng hình. Tuy nhiên, vi-rút rất kén ăn. Mỗi vi-rút chỉ ăn đúng một loại tế bào mà nó ưa thích. Còn đối với loại tế bào khác, bạn có gi vào tận miệng, nó cũng không thèm ăn.

Trong khi chờ đợi con mồi nộp mạng cho mình, vi-rút nom có vẻ hiền lành, tử tế lắm. Nó nằm im lặng không cử động, không ăn uống, thậm chí cũng không cả thở nữa. Đó là lúc con yêu tinh còn say sưa trong giấc ngủ.

Khi nó vớ được con mồi ưa thích là tế bào sống nào đó thì sao? Bạn chớ tưởng nó sẽ chồm lên ăn thịt tế bào ngay. Ở đây, ta thấy vi-rút tỏ ra rất cao mưu. Nó làm như vô tình chạm vào chỗ nhạy cảm nhất trên da tế bào. Với tinh thần cảnh giác và sẵn sàng chiến đấu cao, tế bào lập tức quơ tay ra tóm lấy kẻ lạ mặt và lôi tuột vào trong bào tương. Mặc cho tế bào muốn làm gì thì làm, vi-rút vẫn cuộn mình nằm im trong chiếc áo giáp cáp-xít. Tế bào liền tức tốc điều động en-zim “cởi áo” prô-tê-a-za đến. Chỉ trong nháy mắt nó đã xé tan tành chiếc áo kiên cố bằng prô-tê-in của vi-rút để lộ ra sợi a-xít nu-clê-íc trần như nhộng ở bên trong. Như chột tỉnh vì bị mất áo, yêu tinh vi-rút lúc này mới chồm lên và lộ rõ bộ mặt hung ác của nó. Tế bào lúc này chột nhận ra sai lầm của mình. Nhưng biết ăn năn thì sự đã rồi. Tên vi-rút trần ra lệnh cho tế bào phải sản xuất một loại prô-tê-in ức chế theo đúng khuôn a-xít nu-clê-íc của hân. Tế bào đành huy động các nhà máy ri-bô-xôm dùng các nguyên liệu a-xít a-min trong kho sản xuất mặt hàng mới theo yêu cầu của “tên xâm lược”. Không ngờ, vi-rút dùng ngay prô-tê-in này làm tên cảnh sát bắt toàn bộ các nhà máy trong tế bào không được sản xuất bất kỳ một mặt hàng nào phục vụ cho mình để tập trung nguyên liệu phục vụ cho vi-rút.

Sau đó, vi-rút lại bắt các tế bào sản xuất cấp tốc loại en-zim đặc biệt pô-li-me-ra-za. Nó được dùng làm thợ chuyên đi xây dựng các đại phân tử a-xít nu-clê-íc đúng theo mẫu của vi-rút. Thế là tên xâm lược gian ác đã bắt tế bào phải dút thịt để tạo ra cho mụ một đàn con giống mẹ như đúc. Nhưng lúc này bọn trẻ con mới chỉ là những sợi a-xít nu-clê-íc trần như nhộng. Cần phải cho mỗi đứa một áo cáp-xít. Thế là mụ yêu tinh lại ra lệnh cho tế bào nô lệ phải tức tốc sản xuất hàng loạt những tấm áo giáp prô-tê-in. Mỗi đứa trẻ lần lượt vớ lấy một chiếc áo giáp prô-tê-in. Mỗi đứa trẻ lần lượt vớ lấy một chiếc áo và khoác lên mình. Lúc này thật khó mà phân biệt nổi đâu là vi-rút mẹ đâu là vi-rút con.

Sau khi chén hết thịt tế bào, mẹ con vi-rút liền phá tan màng tế bào chui ra ngoài. Lũ sát nhân này lại bám vào các con mồi tế bào khác và diễn lại cái trò nhờ “cởi hộ áo” như mẹ chúng đã làm. Tế bào nào đại dột mắc mưu chúng thì lại phải chết thê thảm như nạn nhân ban đầu.

Khi mới lọt vào tế bào vi-rút chỉ có một mình. Nhưng khi trở ra thì lũ sát nhân đã tăng vọt lên hàng ngàn, hàng vạn, thậm chí hàng chục vạn tên. Có thể nói ở vi-rút ăn và đẻ là hai động tác được thực hiện cùng một lúc. Và kiểu sinh đẻ của chúng thật đúng là cái kiểu dã man chỉ thấy ở bọn chuyên “cướp của giết người”. Chúng bắt tế bào nạn nhân phải dùng ngay da thịt của họ “lắp ráp” cho chúng những đứa con giống mẹ như đúc. Ở đây chúng ta thấy bọn vi-rút thật táo tợn biết nhường nào. Để tăng dân số một cách nhanh chóng, chúng đã dám áp dụng cả lối sản xuất công nghiệp trong việc sinh đẻ hàng loạt con cái. Có lẽ không ở đâu câu “đẻ như máy” lại chính xác một cách kỳ lạ đối với trường hợp của vi-rút.

Thông thường, một vi-rút chỉ cần khoảng vài ba giờ là đạt tới mức sinh sản tối đa trong tế bào đồng thời cũng làm con mồi. Riêng đối với bọn thực khuẩn thì công việc khó khăn và phức tạp nào chúng chỉ cần thực hiện trong vòng không đầy 20 phút.

Ghét nhau cởi áo cho nhau

Hẳn các bạn còn nhớ trong câu ca quan họ Bắc Ninh, đôi nam nữ thanh niên đã làm một việc táo bạo “yêu nhau cởi áo cho nhau”. Nhưng khi về nhà mẹ hỏi chỉ cần nói dối một câu “qua cầu gió bay” là ổn. Trong khi đó, tế bào và vi-rút chỉ có “ghét nhau cởi áo cho nhau”, thế mà tế bào đã bị kẻ mất áo thịt ngay tại trận.

Vậy nếu giữa hai vi-rút không yêu và cũng chẳng ghét nhau mà ta lại buộc chúng “đổi áo cho nhau” thì điều gì sẽ xảy ra? Đó là câu hỏi hóc búa mà nhà bác học Mỹ Fren-ken Côn-rát đã tự đề ra cho mình nhiệm vụ phải giải đáp.

Các bạn thử hình dung nhà bác học đã phải đương đầu với một khó khăn lớn lao biết nhường nào. Vi-rút thì bé tí tẹo như thế mà chiếc áo dệt bằng phân tử prô-tê-in của chúng chỉ bằng một phần vạn của loại vải mỏng nhất. Chỉ riêng việc cởi được nó ra mà không rách đã là một kỳ công tuyệt vời rồi. Ấy vậy mà Fren-ken Côn-rát không chỉ cởi được áo của từng vi-rút ra mà sau khi chúng đổi áo cho nhau, ông còn giúp chúng mặc áo lại đàng hoàng tử tế. Có lẽ ngay cả những chuyên gia bậc nhất về vi phẫu thuật cũng khó mà thực hiện nổi ca mổ lấp ghép cơ thể tinh vi, phức tạp đến như vậy.

Để giúp các bạn theo dõi câu chuyện lạ lùng này, chúng tôi tạm gọi hai vi-rút tham gia cuộc đổi áo này là cô Cao và cô Lùn. Cô Cao mặc áo dài, cô Lùn mặc áo ngắn. Sau khi đổi áo thì tình hình lại thay đổi, cô Cao mặc áo ngắn, cô Lùn mặc áo dài. Bây giờ cho hai cô bắt đầu tấn công vào hai tế bào ưa thích của mình. Tại tế bào thứ nhất, cô Cao bị tế bào lột ngay chiếc áo ngắn đi mượn. Sau đó tế bào sản xuất cho cô một loại phân tử a-xít nu-clê-íc và số lượng tương ứng áo dài đúng theo “mốt” trước khi đổi. Sau khi mặc áo, lũ con của cô Cao lại giống hệt mẹ lúc đầu. Ở tế bào thứ hai, cô Lùn cũng sinh ra một loạt con với chiếc áo ngắn giống hệt mẹ lúc đầu mặc áo này đã đổi cho cô Cao đem vào trong tế bào thứ nhất rồi.

Như vậy nhân tố quyết định đặc tính di truyền ở con cháu chính là a-xít nu-clê-íc ở bên trong vi-rút chứ không phải ở cái áo prô-tê-in. Và dù vi-rút mẹ có đổi “mốt” áo thì đến con, chúng vẫn giữ lại kiểu áo truyền thống của gia đình.

Nhưng Fren-ken Côn-rát không chịu dừng lại ở đây. Ông tiếp tục lao vào những thực nghiệm đầy khó khăn với hy vọng khám phá ra những bí ẩn trong việc ra đời của sinh vật có cấu tạo thật đơn giản là vi-rút.

Ông quyết định chọn vi-rút đốm thuốc lá làm vật hy sinh. Việc đầu tiên là phải làm thế nào tách riêng phần vỏ và ruột vi-rút ra. Bằng phương pháp thâm tích dịch vi-rút trong dung dịch đặc biệt, Fren-ken Côn-rát đã lột hẳn được chiếc áo mỏng prô-tê-in của vi-rút. Sau đó ông dùng các hóa chất đặc biệt tách riêng được cả a-xít nu-clê-íc của vi-rút.

Cuối cùng, nhà khoa học đã tiến hành cuộc lắp ráp kỳ diệu ngay trong ống nghiệm. Ông cho vào đó một lượng prô-tê-in và a-xít nu-clê-íc vi-rút đã tinh chế được theo tỉ lệ tương ứng. Sau khi điều chỉnh pH của môi trường thật thích hợp, ông cho ống nghiệm vào nơi có nhiệt độ thấp đến 3°C. Nhà bác học hồi hộp theo dõi công việc lắp ráp vi-rút đến từng giờ từng phút. Trong ống nghiệm thủy tinh mỏng manh đang diễn ra quá trình hình thành một sinh vật chậm chạp và lặng lẽ.

Đến giờ thứ 24, công việc lắp ráp vi-rút đã kết thúc. Fren-ken Côn-rát vừa ngạc nhiên vừa sung sướng khi thấy trong ống nghiệm không phải là vi-rút đốm thuốc lá quen thuộc mà là một vi-rút hoàn toàn mới lạ mặc dù nguyên liệu để xây dựng nên cơ thể chúng là vi-rút đốm. Lần đầu tiên trong lịch sử, con người đã tạo được một sinh vật hoàn toàn mới lạ bằng cách lắp ráp. Và cứ theo cách như vậy chỉ cần thay nguyên liệu prô-tê-in và a-xít nu-clê-íc ban đầu hoặc thay đổi điều kiện lắp ráp ta sẽ tạo được những cá thể mới theo ý muốn.

Thành công kỳ diệu của Fren-ken Côn-rát đã góp phần phá tan bức màn che phủ những bí mật của thiên nhiên trong việc chế tạo các sinh vật đơn giản như vi-rút. Đồng thời nó cũng đánh dấu một bước tiến mới trên con đường đầy chông gai của loài người hướng tới nhằm thực hiện ước mơ ngàn đời của mình: tự tạo ra các sinh vật từ đơn giản đến phức tạp theo ý muốn để phục vụ cho lợi ích của con người.

Ai đã thủ tiêu vi khuẩn?

Chuyện xảy ra vào năm 1917. Lúc đó bác sĩ Ê-ren đang công tác tại một bệnh viện ở Ca-na-đa. Sau nhiều năm theo dõi các bệnh nhân kiết lỵ do vi khuẩn Si-ga gây nên, bác sĩ nhận thấy nhiều trường hợp bệnh nhân không hề thuốc thang chạy chữa gì mà tự nhiên số vi khuẩn này trong ruột vẫn giảm dần. Cuối cùng, khi họ khỏi bệnh thì các vi khuẩn Si-ga cũng không còn một mống. Vậy những thủ phạm gây bệnh biến đi đâu? Phải chăng nó đã bị một kẻ thù cực kỳ bé nhỏ và hùng mạnh tiêu diệt?

Để khám phá điều bí ẩn này, bác sĩ Ê-ren đã lấy dịch hòa loãng phân của người bị bệnh kiết lỵ đem lọc qua màng lọc vi khuẩn. Tất cả các vi khuẩn đường ruột trong đó có Si-ga đều bị giữ lại trên lọc. Sau đó, Ê-ren đem dịch lọc rỏ vào môi trường cùng với một giọt vi khuẩn Si-ga thuần chủng. Nhưng sau một ngày đêm sống trong môi trường đầy đủ thức ăn và có nhiệt độ thích hợp, các vi khuẩn Si-ga vẫn phát triển bình thường coi như không có chuyện gì xảy ra.

Ngày này qua ngày khác, Ê-ren vẫn kiên trì lặp lại công việc đơn điệu và ít hy vọng đạt kết quả mong muốn. Nhưng rồi một buổi sớm mai kia, điều mong đợi của người bác sĩ say mê tìm tòi cũng đã đến, Ê-ren nở nụ cười sung sướng khi thấy trong môi trường dinh dưỡng có nước lọc phân, vi khuẩn kiết lỵ hoàn toàn không mọc được. Kỳ diệu thay! Hôm đó lại đúng là ngày mà bệnh của người ốm đã bắt đầu thuyên giảm. Để chắc ăn hơn, Ê-ren lại dùng nước lọc phân đó rỏ vào chỗ đầy những vi khuẩn Si-ga đang bò lúc nhúc. Chỉ một loáng sau toàn bộ bọn tội phạm gây bệnh kiết lỵ đã bị xé tan xác.

Không còn nghi ngờ gì nữa, lúc này bệnh nhân đã được những vị cứu tinh vô hình đến cứu giúp. Họ là những vi-rút chuyên bắt vi khuẩn ăn thịt. Có lẽ vì thế mà họ được gọi là thực khuẩn thể hay pha-gơ. Và lịch sử khoa học mãi mãi ghi nhớ công lao của bác sĩ Ê-ren người đầu tiên chỉ ra cho mọi người biết, chính vi khuẩn, kẻ gieo rắc không biết bao nhiêu bệnh tật nguy hiểm cho người và động vật cũng còn một kẻ thù đáng sợ: thực khuẩn thể. Tất nhiên, vào những năm 17 của thế kỷ 20, Ê-xen chưa thể nhìn tận mắt kẻ đã chiến thắng dễ dàng vi khuẩn Si-ga hung ác. Bởi một lẽ đơn giản là lúc đó chưa có kính hiển vi điện tử. Mặc dù những thực nghiệm của ông đầy tính thuyết phục nhưng những tiên đoán thông minh mà Ê-ren rút ra về sự tồn tại thực sự của thực khuẩn thể vẫn không khỏi có người ngờ vực. Chả là vì “trăm nghe không bằng một thấy” mà!

Bây giờ thì qua mắt thần hiển vi điện tử, bất kỳ ai cũng có thể thấy rõ thực khuẩn thể bằng xương bằng thịt hần hoi.

Xin giới thiệu với các bạn một bức phác thảo chân dung thực khuẩn thể T2, kẻ đã từng gieo nỗi kinh hoàng cho thực khuẩn đại tràng Cô-li, đồng thời cũng là kẻ tình nguyện làm vật hi sinh để giúp các nhà khoa học khám phá ra biết bao điều bí ẩn của sự sống, nhất là bí mật của di truyền ở thế giới sinh vật.

Nếu không kể tượng phật bà Quan Âm có 500 mắt trên một cái đầu lớn thì mỗi động vật và người thường chỉ có không quá một cái mắt trên đầu. Ấy vậy mà thực khuẩn thể T2 tuy chỉ có mỗi một đầu như chúng ta nhưng lại có tới 6 cái mắt giống hệt nhau, nom chẳng khác gì cái lăng kính 6 cạnh. Đã thế, ở đỉnh đầu lại nhọn hoắt như đầu cái bút chì mới vót khiến bộ mặt của nó lại càng thêm quái dị. Toàn bộ cái đầu của thực khuẩn thể đều được “đắp” bằng một loại nguyên vật liệu đồng nhất là prô-tê-in. Bên trong cái đầu này ẩn giấu một phân tử a-xít nu-clê-íc. Bên trong cái đầu này ẩn giấu một phân tử a-xít ê-zô-xy-ri-bô-nu-clê-íc (ADN) hình xoắn kép giống như hai con rắn quấn chặt lấy nhau cùng nằm cuộn tròn bất động.

Gắn liền với đầu thực khuẩn thể là một cái đuôi dài chừng 1000nm. Trong khi đường kính ở phần đầu đo được đến 65nm thì ở phần đuôi thót lại chỉ còn có 25nm. Gọi là đuôi cho ra vẻ thôi chứ thực khuẩn thể chẳng bao giờ làm nổi cái động tác ngoe nguẩy như đuôi chó để biểu lộ nỗi vui mừng. Bởi vì, trong đuôi có một ống hình trụ luôn luôn giữ cho nó ở tư thế cứng nhắc và hình dạng thẳng băng, không thể nào quay ngang, quặt ngửa được. Duy chỉ có lớp vỏ bao ngoài là gồm những cáp-xô-me xếp hình xoắn ốc là có thể co giãn như lò xo được mà thôi.

Phần cuối đuôi của thực khuẩn thể có gắn một cái đĩa hình lục giác đều. Trên đĩa này nổi lên 6 cái gai đặc biệt. Ở đầu mỗi gai mọc ra một cái lông đuôi dài và mảnh bằng prô-tê-in. Các bạn

chớ vội nghĩ đó là những vật trang trí để tăng thêm vẻ duyên dáng cho cô nàng T2. Ngay sau đây thôi, các bạn có thể chứng kiến ngay cái cảnh cô ta sử dụng những thứ đó làm các vũ khí lợi hại để tấn công vi khuẩn như thế nào.

Bọn thỏa hiệp

Ta hãy tưởng tượng trong một giọt nước thịt có hàng triệu trục khuẩn Cô-li béo núc ních đang lượn lờ qua lại đầy vẻ sung sướng và thỏa mãn. Bỗng có một cô nàng thực khuẩn thể T2 bé nhỏ xuất hiện. Không ai thèm để ý đến cô ta cả. Lừa đúng lúc một mục Cô-li chậm chạp lướt qua trước mắt. Cô bé T2 liền vung những sợi lông đuôi mảnh khảnh lên như một kỵ sĩ vung roi quất lên. Nhanh như chớp, 6 sợi lông liền bám chặt lấy da con mồi làm thành ba đôi chân giúp thực khuẩn thể đứng vững trên lưng mục Cô-li. Lúc này cho dù mục có cố “phi” nhanh như thể nào chẳng nữa thì cũng không tài nào mà hất nổi nữ kỵ sĩ tí hon T2 “ngã ngựa” được.

Sau khi đã đứng vững trên lưng con mồi, thực khuẩn thể T2 liền chun phần đuôi lại làm cho trụ đuôi thò đầu ra và chọc thẳng qua da Cô-li như một mũi kim tiêm. Đột phá khẩu vừa được mở, phân tử ADN từ đầu thực khuẩn thể liền trườn mình chui qua trụ đuôi, bò vào tận bào tương của vi khuẩn. Ở đây chúng ta thấy rõ thực khuẩn thể khác hẳn vi-rút ở tổng thực vật là nó tự cởi áo lấy và quăng luôn tất cả ở ngoài cho đỡ vướng víu. Cũng như con ếch trông thấy con rắn là cứ giương mắt ra mà chịu nộp mạng, tế bào vi khuẩn hề thấy sợi ADN loằng ngoằng vừa lọt qua hàng rào bảo vệ là đành cúi đầu làm nô lệ cho chúng. Mục Cô-li liền đình chỉ mọi công việc hàng ngày của mình để tập trung toàn bộ tinh lực sản xuất hàng loạt phân tử ADN và vỏ áo theo lệnh của thực khuẩn thể T2. Sau đó vi khuẩn còn làm nốt cả việc lắp sợi ADN vào cái đầu bình lặn kính cho từng đứa con của T2.

Nhưng dù cho đã chịu cam tâm làm nô lệ cho thực khuẩn thể, mục Cô-li cuối cùng cũng không thoát được số phận bi thảm. Mẹ con T2 sau khi có đầu đuôi đầy đủ liền thủ tiêu Cô-li rồi tỏa đi khắp nơi tìm kiếm vật hy sinh mới. Với kiểu ăn và đẻ kinh khủng như vậy, chỉ vài giờ sau, vài triệu mục Cô-li trong giọt nước đã bị thực khuẩn T2 tiêu diệt không còn một mống.

Đến đây chắc có bạn sẽ hỏi nếu vậy thì có thể dùng ngay kẻ thù của vi khuẩn làm bạn đồng minh giúp chúng ta tiêu diệt những vi khuẩn gây bệnh cho người và động vật không? Nguyên tắc cổ điển “lấy độc trị độc” này đã từng được bác sĩ Ê-ren, người phát hiện ra thực khuẩn thể áp dụng để chữa bệnh do vi khuẩn. Sau khi thử nghiệm có kết quả ở động vật Ê-ren đã mạnh dạn tiến lên sử dụng phương pháp mới thử chữa bệnh cho người. Vào khoảng năm 1920, bệnh tả lại bắt đầu hoành hành dữ dội ở Ấn Độ. Bác sĩ Ê-ren đã cho bệnh nhân uống thẳng liều thuốc chế bằng những thực khuẩn thể của phẩy tả. Kết quả là một số bệnh nhân đã thoát khỏi sự đe dọa của cái chết do thủ phạm gây bệnh tả chủ mưu.

Phải chăng loài người lại có thêm một vũ khí lợi hại chống vi khuẩn gây bệnh? Rất tiếc là những người đi theo con đường của Ê-ren đã không đạt được kết quả tốt đẹp như chúng ta tưởng. Khi vào trong cơ thể người và động vật, các đội quân thực khuẩn thể hùng mạnh không dễ gì giành được thắng lợi trong cuộc chiến tranh với vi khuẩn gây bệnh như ở ngoài. Và lại bọn thực khuẩn thể là đội quân khó tin cậy chúng không “vững lập trường”. Khi thấy có vẻ khó nuốt nổi vi khuẩn ở chiến trường, nhiều thực khuẩn thể liền quay sang “thỏa hiệp” với kẻ thù. Chúng làm quen với nhau một cách khá nhanh chóng và dễ dàng.

Tài “xuất quỷ nhập thần”

Khi nuôi vi khuẩn, người ta thường cố gắng cách li chúng khỏi những kẻ thù nguy hiểm là thực khuẩn thể. Thế nhưng có những trường hợp cả một tập đoàn vi khuẩn đang sống đông đúc bỗng tự nhiên lẫn đùng ra chết hết và tan biến hết như những khi bị thực khuẩn thể xâm nhập. Người ta đã kiểm tra lại kỹ càng tất cả mọi góc ngách trong bình nuôi vi khuẩn. Thực khuẩn thể dù có tài thánh cũng không đột nhập được vào trong. Trong môi trường thức ăn, trên khắp cơ thể vi khuẩn, xung quanh nơi ở của chúng trước khi xảy ra tai nạn đều hoàn toàn không thấy một dấu hiệu đáng khả nghi nào chứng tỏ sự có mặt của tên thủ phạm.

Trong thời gian rất dài, không ai điều tra ra bọn giết vi khuẩn hàng loạt đã làm thế nào mà vượt qua được hàng rào kiên cố bảo vệ vi khuẩn. Ấy thế mà sau khi ăn thịt hết vi khuẩn thì trong bình kín lại xuất hiện không biết bao nhiêu là thực khuẩn thể. Thật cứ y như là chúng đã được thiên nhiên ban cho cái tài “xuất quỷ nhập thần” vậy.

Nhưng trí tuệ của con người không bao giờ chịu tin vào sự tồn tại của cái gì có vẻ thần bí, siêu phàm. Sau một thời gian dài dày công nghiên cứu, năm 1950, nhà bác học Pháp Lơ-vốp đã khám phá ra bí mật của cái chết rất đột ngột ở vi khuẩn. Thủ phạm của những vụ “ám sát” này đúng là thực khuẩn thể. Thế nhưng chúng đã làm thế nào mà lọt qua được lưới kiểm soát gắt gao của những người làm công tác nuôi cấy vi khuẩn?

Số là thế này, mẹ của vi khuẩn bị giết quả là có sợ để thực khuẩn thể bám được lên lưng rồi bơm phần a-xít nu-clê-íc vào trong bào tương. Thông thường, thực khuẩn thể sẽ thịt ngay con mồi trong ít phút. May mắn làm sao, vì một lý do nào đó, phần a-xít nu-clê-íc của thực khuẩn thể lọt vào cơ thể vi khuẩn lại không thể chỉ huy nổi tế bào nạn nhân phải lắp ráp cho nó những đứa con giống mẹ như đúc. Vi khuẩn mẹ tưởng thế là yên nên vẫn chuẩn bị sinh đẻ như thường. Nào dè, a-xít nu-clê-íc ký sinh trên mình. Việc làm thiếu cảnh giác này đã đem lại hậu quả tai hại là những đứa con của vi khuẩn đều mang sẵn trong mình kẻ sau này sẽ gieo tai họa khủng khiếp cho chúng. Do khéo tìm được ch ẩn nấu kín đáo như vậy nên thực khuẩn thể là dễ dàng lọt qua các hàng rào kiểm soát và lọt vào bình nuôi cấy cùng với vi khuẩn.

Khi lũ vi khuẩn “nuôi ong tay áo, nuôi cáo trong nhà” này tiếp tục sinh đẻ thì lũ con, cháu của chúng cũng vẫn mang a-xít nu-clê-íc của thực khuẩn thể ký sinh trên vòng nhiễm sắc thể. Những người nuôi vi khuẩn vẫn yên trí là không có kẻ la mặt nào ở trong bình đóng kín mít. Thật ra lúc đó thực khuẩn thể vẫn kiên nhẫn áp dụng chiến thuật “trường kỳ mai phục”.

Đợi đến khi có một thời cơ thuận lợi nào đó, thí dụ như khi có tác nhân cảm ứng là tia tử ngoại chiếu vào, lập tức a-xít nu-clê-íc của thực khuẩn thể liền trở lại trạng thái hoạt động giống như con sư tử tỉnh giấc. Nó rời khỏi chỗ ẩn nấp là thể nhiễm sắc và ra lệnh cho vi khuẩn, phải sản xuất hàng loạt con cái cho nó. Và lúc này, người nuôi bất ngờ được chứng kiến một thảm cảnh xảy đến với vi khuẩn: xác của chúng trong phút chốc đã tan biến hết trong môi trường để nhường chỗ cho sự xuất hiện đột ngột của cả một đội quân khổng lồ thực khuẩn thể. Các nhà chuyên môn gọi những vi-rút không vỏ và làm thịt vi khuẩn ngay sau khi xâm nhập là thực khuẩn thể ôn hòa.

Vị cứu tinh của nhân loại

Ở thế kỉ trước, những ai mắc các bệnh hiểm nghèo như bệnh dại, viêm màng não, viêm tủy sống... đều coi như bị kết án tử hình.

Người đã dũng cảm đứng ở hàng đầu của cuộc đấu tranh quyết liệt chống lại những bản án bất công này đối với con người chính là nhà bác học vĩ đại Lu-i Pá-xơ.

Vào một buổi sáng ảm đạm cuối năm 1880. Pa-xơ đã được chứng kiến cái chết thảm thương vì bệnh dại của một em bé ngây thơ, vô tội. Trước lúc thở hơi cuối cùng, cả thân hình em quằn quại đau đớn, đôi mắt ngây dại đầy vẻ tuyệt vọng, rớt rãi như bột xà phòng, sủi đầy hai bên mép, nom thật ghê rợn...

Pa-xơ thử lấy một chút nước rãi của nạn nhân tiêm vào thỏ thì thấy con vật cũng chung số phận với em bé.

"Bằng bất kỳ giá nào cũng phải cứu cho được những người bị bệnh dại!" - iếng nói của lương tâm như vang vọng bên tai Pa-xơ. Từ đó, ông tập trung hết tinh lực của mình vào cuộc đấu tranh chống lại thứ bệnh hiểm nghèo này.

Nhà bác học đã bước vào những năm cuối cùng của cuộc đời lao động không mệt mỏi. Đằng sau ông là cả một kho kinh nghiệm khổng lồ trong việc chế tạo vắc-xin phòng bệnh toi gà, bệnh than, bệnh lợn đốm đầu... Mặc dù đây cũng là bệnh truyền nhiễm nhưng Pa-xơ không tài nào tìm thấy thủ phạm gây bệnh dại dưới kính hiển vi và cũng hoàn toàn thất bại trong việc nuôi cấy chúng trong các môi trường thông thường. Vậy bản chất những kẻ gây tội ác là gì? Pa-xơ cứ tạm cho chúng là một loại chất độc gọi là vi-rút. (Hồi đó chưa ai biết vi-rút là một loại sinh vật).

Cuộc truy tìm bọn tội phạm vẫn được tiếp tục. Cuối cùng, hai học trò của Pa-xơ là Ru và Săm-téc-lanh đã tìm thấy nơi ẩn náu của vi-rút gây bệnh dại ở não con vật. Chỉ cần lấy một chút dịch hút não của con vật bị bệnh tiêm vào thỏ là nó sẽ lên cơn dại ngay. Con đường đi đến chế tạo vắc-xin đã hé mở.

Pa-xơ đã kiên trì làm thí nghiệm giảm độc lực của mầm bệnh bằng đủ mọi phương pháp. Sau nhiều lần tiêm truyền thỏ kết hợp với cách làm khô đặc biệt, nhà bác học đã chế tạo được loại vắc-xin phòng bệnh dại cho chó.

Công trình nghiên cứu trong suốt năm năm trời ròng rã tưởng chừng như đến đây có thể kết thúc thắng lợi. Nhưng việc đòi thật trớ trêu. Kết quả chắc chắn trong phòng thí nghiệm khi đưa ra áp dụng vào thực tế thì lại trở thành vấn đề không dễ gì thực hiện nổi. Bởi vì muốn phòng bệnh cho hơn 2 triệu con chó của nước Pháp hồi đó thì phải cần tới khoảng 125.000 bộ não thỏ để chế vắc-xin. Ấy là chưa kể đến việc phải xây dựng hàng loạt cơ sở sản xuất loại thuốc này trên khắp nước Pháp.

Vậy lối thoát là ở đâu? Pa-xơ đã phát hiện ra thời kì ủ bệnh ở người kéo dài từ 20 ngày đến 1 năm. Vì vậy không cần tiêm cho hàng triệu chó mà chỉ tiêm cho người bị chó dại cắn là đủ. Nhưng với tính thận trọng của nhà khoa học và trách nhiệm cao đối với tính mạng con người. Pa-xơ không thể vội vã và thử ngay trên bệnh nhân được.

Và rồi một điều bất ngờ đã đến với Pa-xơ. Ngày 4 tháng 7 năm 1885 một bà mẹ đã dẫn cậu con trai lên 9 tuổi bị chó cắn đã 6 ngày đến cầu cứu nhà bác học vĩ đại. Số phận em I-ô-xíp Mây-xơ chỉ còn như treo trên sợi tóc. Sau khi suy nghĩ kỹ, Pa-xơ thấy lúc này ông không thể được phép chần chừ dù chỉ là một phút. Với lòng tin vững chắc ở sức mạnh của loay vũ khí mới do mình chế tạo, ông quyết định tiêm thẳng vắc-xin phòng chó dại vào cơ thể I-ô-xíp. Thời gian chờ đợi kết quả thật hồi hộp và căng thẳng. Qua 10 ngày rồi 20 ngày em bé vẫn khỏe mạnh như thường. Ngày 27 tháng 7, bé I-ô-xíp vừa được Pa-xơ giàng khỏi tay thần chết đã cùng mẹ vui vẻ trở về nhà bình an vô sự.

Giờ thì Pa-xơ hoàn toàn có thể tin vào vắc-xin chống bệnh dại do ông chế tạo. Nhà bác học đã hoàn thành một công trình vĩ đại, tạo ra bước ngoặt mới trong lịch sử nền y học thế giới.

Năm 1888, viện Pa-xơ đầu tiên được thành lập ở Pa-ri để sản xuất vắc-xin phòng dại và sau đó là vắc-xin phòng các bệnh khác. Tiếp theo, hàng loạt viện Pa-xơ mọc lên ở hầu hết các nước

trên thế giới. Đó là đài kỷ niệm có ý nghĩa nhất đối với vị cứu tinh vĩ đại của toàn thể nhân loại.

Theo con đường Pa-xơ vạch ra, người ta lần lượt phát hiện ra các vi-rút gây bệnh hiểm nghèo cho người và gia súc đồng thời cũng chế tạo được hàng loạt vắc-xin phòng và chống các bệnh như viêm não Nhật Bản, cúm, quai bị, sốt xuất huyết, bại liệt...

Nếu chất kháng sinh là vũ khí lợi hại chống lại các bệnh chủ yếu do vi khuẩn gây ra thì vắc-xin là vũ khí hùng mạnh giúp con người vừa phòng lại vừa chống được cả những bệnh hiểm nghèo mà thủ phạm bất kể là vi-rút hay vi khuẩn.

Ở nước ta ngay từ thời Pháp thuộc cũng có một số viện Pa-xơ ở Hà Nội, Sài Gòn và một vài tỉnh khác. Nhưng kỹ thuật chế tạo vắc-xin đòi hỏi phải có trình độ khoa học và kỹ thuật khá cao. Vì vậy những viện này trước kia chủ yếu phải sử dụng các vắc-xin nhập của nước ngoài. Sau ngày hòa bình lập lại ở miền Bắc và sau ngày giải phóng hoàn toàn đất nước, các viện vệ sinh dịch tễ của ta đã dần dần tiến lên sản xuất được nhiều loại vắc-xin để phục vụ cho công tác vệ sinh phòng dịch đạt kết quả tốt. Đặc biệt việc nghiên cứu thành công sản xuất vắc-xin phòng bại liệt đã đánh dấu một bước trưởng thành trong lĩnh vực y vi sinh vật học của nước ta. Nhờ vậy tỉ lệ mắc bệnh tính theo 100.000 dân đã giảm từ 52,2 trong năm 1959 xuống chỉ còn 0,07 trong năm 1968.

Việc bám sát được trình độ quốc tế trong chế tạo vắc-xin đã là cơ sở vững chắc để chúng ta tin tưởng rằng, trong tương lai không xa, chúng ta hoàn toàn có khả năng đuổi kịp thế giới trên nhiều lĩnh vực khoa học, kỹ thuật trong đó có ngành vi sinh vật.

Chương III. Bí ẩn của nấm

Cây xương rồng tí hon

Vào những năm đầu của thế kỷ 17, nhà khoa học Hà Lan Van-hen-môn trong khi tìm hiểu bí mật của quá trình lên men rượu vang đã nhận thấy một điều khá lý thú. Nếu lấy cặn trong rượu vang cho vào nước ép nho thì có thể dễ dàng biến dịch quả này thành rượu. Ông gọi chất cặn có khả năng kỳ lạ đó là phéc-men-tum nghĩa là sủi bọt.

Van-hen-môn cho rằng phéc-men-tum có tham gia vào trong quá trình chuyển hóa các chất. Nhưng không hiểu vì lý do gì ông lại coi đó không phải là chất có bản chất sống. Có lẽ, vì hồi đó kính hiển vi thực sự cho phép nhìn thấy nấm men chưa có nên chúng ta có thể châm chước được kết luận hơi vội vàng của người đồng hương với Lơ-ven-húc.

Để xác minh ý kiến của các bậc tiền bối, năm 1813, nhà khoa học Pháp La-tua đã quyết định dùng kính hiển vi để tìm hiểu chất cặn và váng khi lên men rượu, bia. Ông đã tận mắt nom thấy giữa đám cặn đó đầy những sinh vật có hình dạng, kích thước xác định. Không những thế chúng còn sinh sôi, nảy nở rất nhanh trong suốt quá trình lên men. Trong những công trình đã được công bố, La-tua đã khẳng định: “Nấm men không phải là chất hóa học nào đó, mà là một loạt sinh vật thuộc giới thực vật, có khả năng sinh trưởng và phát triển”.

Mặc dù ý kiến của La-tua còn có chỗ chưa thật chính xác vì đã xếp “oan” nấm men vào họ hàng nhà thực vật nhưng ông đã mở ra cho chúng ta một nhóm vi sinh vật mới mà nhân loại phải chịu ơn rất nhiều. Đó là gia đình các nấm men.

Nếu chúng ta có dịp đến dự cuộc họp của gia đình nấm men thì cũng khó có thể ngờ được các thành viên trong đó lại là họ hàng thân thiết với nhau. Bởi lẽ nom bên ngoài các nấm men thật khác nhau một trời một vực. Thường gặp nhất là các cô có tấm thân hình bầu dục nom thon thả và duyên dáng. Nhưng cũng không ít các cô mình tròn trĩnh trọc như hòn bi ve hoặc nom hết như quả trứng gà vậy. Ngược lại có cô thân hình thì dài ngoẵng như quả bí xanh n thật vô duyên. Một số nấm men khiến ta liên tưởng đến quả dưa chuột hay chiếc lạp xường. Cũng có cô ở một đầu thót lại một cách duyên dáng tựa như cái bình cắm hoa. Thậm chí, chúng ta còn thấy cả những nấm men có hình con thoi, hình cái phễu, nằm rượu và đủ các hình thù kỳ dị khác. Trong họ nhà nấm men cũng không hiếm các cô ngày ngày cứ kéo dài thêm mãi tấm thân mỏng manh cho giống những sợi tảo thướt tha, yếu điệu. Nhưng độc đáo nhất là các cô men

hình bầu dục cùng nắm chặt tay nhau xếp thành những cành nhánh khéo léo đến mức ai trông thấy cũng tưởng lá cây xương rồng tí hon. Phải chăng đây chính là nguyên nhân dẫn đến sai lầm của La-tua khi xếp nấm men vào cùng họ với cây cối.

Bạn nào tinh ý chắc sẽ thấy nếu chỉ xét mặt mũi bên ngoài thì một số nấm men xem ra có vẻ không khác các loại cầu khuẩn, trực khuẩn là mấy. Thậm chí, có bạn còn lo không biết rồi đây khi gặp mặt chúng có thể lỡ miệng gọi nhầm hay mắc phải sai lầm xếp lộn vi khuẩn vào nấm men thì cũng hơi phiền. Rất may là điều này rất khó xảy ra ngay cả đối với những người chỉ mới làm quen với thế giới vi sinh vật. Bởi vì một nấm men vào lại “tầm thước” cũng phải cao đến 5 mi-crô-mét và chiều ngang thân ít ra cũng đo được 3 mi-crô-mét. Trong khi đó vi khuẩn trung bình chỉ quanh quẩn cỡ 1 mi-crô-mét. Nếu chúng đứng bên nhau sự chênh lệch này còn quá hiệp sĩ Đông-kì-sốt với chàng đệ tử lùn tịt Păng-sô trong phim “Đông-kì-sốt”. Tối thiểu sự sai khác về kích thước giữa nấm men và vi khuẩn cũng phải cỡ bằng cỡ con chó với chú mèo con vậy.

Giấu đầu trong bụng

Đi sâu vào cấu tạo cơ thể nấm men chúng ta thấy cũng có nhiều điều lý thú. Giống như vi khuẩn, nấm men cũng có cấu tạo đơn giản, nghĩa là cơ thể gồm một tế bào sống độc lập. Tuy nhiên cũng có trường hợp nấm men hợp lại thành tập đoàn hình cây xương rồng nhưng thức chất vẫn là những cơ thể độc lập sống bên cạnh nhau mà thôi.

Nếu so sánh từng bộ phận sống giữa tế bào nấm men và vi khuẩn thì ta thấy nó thua hẳn vi khuẩn những cái chân mảnh khảnh. Để bù lại sự thua kém này, nấm men đã có một cái đầu hoàn chỉnh hơn vi khuẩn gọi là nhân tế bào và chỉ có một cái mà thôi. Mỗi loại nấm men có một kiểu đầu khác nhau. Có anh chàng thì đầu tròn như sọ dừa. Còn anh khác thì nom cái đầu chẳng khác gì quả dưa.

Quanh đầu nấm men được bọc bằng một lớp da mỏng gọi là màng nhân. Bênrứa đầy dịch nhân gồm các en-zim, prô-tê-in, a-xit nu-clê-ic và một tiểu thể là hạch nhân. Đáng chú ý là trong nhân nấm men có những nhiễm sắc thể đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong sinh sản.

Đầu nấm men không cắm trên cổ như chúng ta mà được ngâm ngay trong bào tương. Điều này đã tạo điều kiện thuận lợi cho nó chỉ huy mọi hoạt động của tế bào, nhất là điều khiển quá trình di truyền để duy trì nòi giống.

Cũng như phần đầu, phần mình của nấm men cũng không hoàn toàn giống vi khuẩn. Nấm men cũng có lớp “da” mỏng là màng tế bào làm nhiệm vụ bảo vệ và cố định hình dạng của cơ thể. Tuy cũng gọi là da nhưng bộ phận này ở nấm men và vi khuẩn cũng khác nhau như da bò và da gà vậy.

Da nấm men chỉ gồm hai lớp phân tử mà thành phần chủ yếu là glu-can – hợp chất cao phân tử của đường glu-co-za. Tỷ lệ giữa hai chất này thay đổi tùy loại nấm men. Ở men rượu lượng glu-can và man-nan tương đương nhau. Chỉ riêng hai chất này đã chiếm đến 90 phần trăm trọng lượng khô của da tế bào rồi. Phần ít ỏi còn lại là prô-tê-in, li-pít, glu-cô-za-min.

Trên bề mặt da của nấm men thoáng trông thì tưởng mịn màng nhưng nhìn kỹ thì thấy lỗ chỗ như tổ ong. Đó là những cánh cửa luôn mở rộng để các chất dinh dưỡng và các chất thải vào ra dễ dàng. Nhưng các chất này qua lại nhiều hay ít, nhanh hay chậm lại phụ thuộc rất nhiều các en-zim luôn luôn đứng nép mình một cách khiêm tốn ngay cạnh cửa ra vào. Chẳng hạn phốt-pho-ta-za chuyên thúc đẩy việc đưa phốt-phát và glu-cô-za vào trong tế bào, in-véc-ta-za đảm nhiệm việc chặt đường sac-ca-rô-za làm đôi cho dễ nuốt.

Một số nấm men thuộc giống Cryptococcus cũng có loại áo khoác nhầy trùm ngoài màng tế bào giống như ở một số vi khuẩn.

Không phải cảnh một nước có hai chính phủ

Năm 1953, nhà khoa học Lin-đê-gren đã phát hiện thấy trong tế bào nấm men ngoài các cơ quan như ri-bô-xôm, không bào... còn có một cơ quan mới lạ có hình quả dưa chuột. Chiều dài của nó đo được khoảng 1nm, chiều rộng là 0,5 nm. Đó chính là ti thể, một cơ quan không thấy ở vi khuẩn mà chỉ mới phát hiện thấy ở tế bào động và thực vật. Về mặt này mà mới, nấm men hoàn toàn có thể tự h đã sánh ngang với động và thực vật – những sinh vật đứng ở bậc thang tiến hóa cao hơn.

Ti thể có cấu trúc khá phức tạp. Bên ngoài có hai lớp màng. Giữa chúng lại chứa đầy chất dịch đặc biệt. Bên trong ti thể có những tấm hình răng lược. Cấu trúc đặc biệt này khiến cho bề mặt trong của ti thể tăng lên rất nhiều mà lại rất gọn. Trên mặt các tấm này lại có những hạt nhỏ hình cầu dính trên một chân nhỏ nom tựa như những bông hoa tai của phụ nữ.

Trong ti thể, các hệ thống en-zim được sắp xếp theo một thứ tự nghiêm ngặt và hợp lý trên các tấm hình lược. Bên cạnh đó chúng ta cũng thấy sự có mặt của ADN, ri-bô-xôm. Các loại ARN thông tin, ARN vận chuyển...

Với cách bố trí và cấu trúc tinh vi như vậy, ti thể đã đảm đương được những nhiệm vụ vô cùng phức tạp do tế bào giao phó. Bạn hãy thử hình dung trong một khoảng không gian vô cùng nhỏ hẹp chỉ bằng một cái hộp mỗi chiều chứa nửa phần triệu mi-li-mét, ti thể phải đảm bảo thực hiện những quá trình biến đổi các hợp chất hữu cơ qua hàng chục, hàng trăm phản ứng theo trình tự nghiêm ngặt.

Trong khi tiến hành phân giải các hợp chất đó, ti thể phân tích năng lượng giải phóng vào trong các phân tử a-đê-nô-đin-tri-phốt-phát (ATP) như tích điện vào bình ắc-quy. Sau đó lại dùng các năng lượng tích lũy được cung cấp luôn cho các phản ứng tổng hợp các chất prô-tê-in, a-xít béo, phốt-pho-li-pít, en-zim... Những công việc khó khăn, rắc rối này cũng được tiến hành ngay trong ti thể. Ngoài ra ti thể còn cung cấp năng lượng cho hàng loạt các quá trình hoạt động ở các hệ phản ứng bên ngoài ti thể.

Cả hai nhiệm vụ vừa là trạm cung cấp năng lượng cho tế bào vừa sản xuất rất nhiều sản phẩm cần thiết cho cơ thể, ti thể bé nhỏ đều hoàn thành một cách tốt đẹp và không hề dễ xảy ra tình trạng “trục trặc” về “kỹ thuật” hay nhầm lẫn một cách đáng tiếc.

Một lần nữa, các bạn lại thấy cơ cấu đặc biệt của thiên nhiên trang bị cho tế bào thật tiết kiệm, tinh vi, gọn nhẹ và hoàn hảo biết bao nhiêu!

Ở đây sẽ nảy ra một vấn đề rắc rối là: nếu như cá nhân và ti thể đều có ADN chỉ huy các hoạt động quan trọng nhất của cơ thể, kể cả việc điều khiển tính di truyền thì như vậy có khác nào một quốc gia có hai chính phủ không? Tế bào biết theo lệnh chỉ huy của bên nào? Và ti thể có khả năng làm “đạo chính” cá nhân để giành độc quyền “lãnh đạo” tế bào không?

Thực tế, thiên nhiên không bao giờ lại phạm sai lầm nghiêm trọng về mặt tổ chức như vậy. Đúng là trong ti thể cũng có ADN nhưng trọng lượng phân tử của nó không quá 10000000 nghĩa là quá nhỏ so với ADN của nhân. “Mèo nhỏ thì bắt chuột con”, ADN của ti thể có thể đọc mã di truyền cho khoảng 30 po-ly-pep-tit có trọng lượng phân tử khoảng 2000 mà thôi. Mà như ta đã biết trong tế bào phải có hàng ngàn prô-tê-in khác nhau. Như vậy toàn bộ công việc khổng lồ còn lại nhất là việc tổng hợp các đại phân tử prô-tê-in phức tạp đều do ADN ở nhân đảm nhiệm. Thậm chí ngay cả một số prô-tê-in của bản thân ti thể cũng phải nhờ nhân sản xuất hộ ở bào tương rồi cung cấp cho ti thể.

Để làm sáng tỏ điều này, năm 1967 Ka-đen-bach đã tiến hành một thực nghiệm khá lí thú. Ông nhận thấy trong ti thể của nấm men có đủ cả hệ thống en-zim ô-xy hóa khử là xy-tô-crôm a, b và c. Ka-đen-bach liền bắt nấm men phải uống một liều thuốc clo-ra-phê-ni-côn với một lượng vừa đủ để đình chỉ mọi hoạt động tổng hợp prô-tê-in của ti thể nhưng không ảnh hưởng đến toàn bộ hoạt động của tế bào. Kết quả là chỉ có các xy-tô-crôm a và b là phải ngưng sản xuất. Còn lượng xy-tô-crôm c trong ti thể vẫn tiếp tục tăng bình thường. Rõ ràng việc sản xuất loại prô-tê-in này của ti thể hoàn toàn do ADN của nhân điều khiển.

Như vậy, quan hệ giữa ADN của nhân và ti thể có thể ví như giữa chính quyền trung ương và

địa phương. Mỗi bộ phận đảm nhiệm một số công việc nhất định theo sự phân công hợp lý và chặt chẽ, nhằm đảm bảo sự hoạt động nhịp nhàng, cân đối giữa tất cả mọi bộ phận của cơ thể.

Cuối cùng, cũng cần phải nói thêm là trong ti thể của nấm men cũng có cả ri-bô-xôm loại nhỏ như của vi khuẩn. Nhưng ở bào tương thì lại có thêm loại ri-bô-xôm lớn không thấy ở vi khuẩn nhưng lại có ở tất cả thể bào nấm mốc, tảo, động thực vật.

Ở đây ta thấy thiên nhiên khéo léo và tài giỏi là thế, mà trước khi chính thức cho ra đời một sản phẩm mới nào cũng phải làm thử ở một số sinh vật rồi cải tiến dần. Có thể nói, nếu vi khuẩn mới chỉ là sản phẩm chế thử về tế bào của thiên nhiên thì nấm men được gọi là tác phẩm hoàn chỉnh đầu tiên. Sau này, để xây dựng các cơ chế sinh vật đơn bào và đa bào dù có tiến bộ và tinh vi phức tạp hơn bội phần, thiên nhiên vẫn cứ lấy mô hình tế bào nấm men làm mẫu cơ bản và hầu như không có cải tiến gì lớn nữa.

Đến đây, các bạn đọc vốn thông minh “học một hiểu mười” có thể yên tâm là đã biết được cấu tạo và hoạt động không chỉ riêng tế bào nấm men mà là cả tế bào của hết thảy mọi động, thực vật trên trái đất bao la và muôn hình muôn vẻ này.

Điều đối vũ cổ điển

Trong quần thể nấm men, nhiều khi ta bắt gặp những nụ béo trực, béo tròn mà trên đầu lại nổi lên một, thậm chí là hai, ba cái u tròn như quả táo. Đó không phải là những chị chàng quá danh đá đến nỗi bị anh chồng nện cho bươu đầu sút trán mà chính là các bà mẹ đang làm nhiệm vụ quan trọng và thiêng liêng nhất của đời mình: sinh nở.

Nếu chịu khó theo dõi những bà mẹ này trước lúc mang “bướu” ít lâu, có thể thấy trong tế bào diễn ra những hoạt động vô cùng sôi nổi và khẩn trương.

Đầu tiên, nhân tế bào vụt lớn lên khác thường để chuẩn bị cho sự xuất hiện một cuộn sợi nhiễm sắc thể dài và mảnh. Nhưng sau đó nó bắt đầu dày hẳn lên đồng thời cũng ngắn hẳn lại.

Nếu trong kỳ thai nghén, ta thấy bụng các bà mẹ thường to lên dần thì ngược lại, ở nấm men phần đầu, tức là nhân tế bào lại phình lên trước tiên. Các sợi nhiễm sắc thể dài lê thê ở trong nhân mang trên mình các phần tử ADN với bản mật mã di truyền bắt đầu hoạt động mạnh. Chúng khẩn trương lấy các vật liệu trong cơ thể xây dựng và nhào nặn những đứa con giống mình như đúc với toàn bộ bản sao của hết thảy hệ thống gen và các phần tử ADN vốn có trong chúng.

Từng cặp nhiễm sắc thể gồm một mẹ, một con cuộn lại thành một sợi xoắn cho gọn gàng và vững chắc. Thế rồi, các cặp nhiễm thể này quấn chặt với nhau thành một cuộn lớn bền và vững chắc. Trong khi đó, trung tử – một bộ phận có hình trụ – cũng tự sinh đôi rồi đi về hai cực của tế bào. Giữa chúng hình thành một khung hình thoi tạo nên bởi những sợi nguyên sinh chất mảnh và không màu gọi là thoi vô sắc. Các đầu nhọn của nó quay về phía hai trung tử. Khi màng nhân tan biến và các nhiễm sắc thể trở nên béo ra và ngắn lại thì cũng là lúc kết thúc pha đầu tiên mà các nhà tế bào học thường gọi là tiền kỳ.

Sang pha giữa hay còn gọi là trung kỳ, các cặp nhiễm sắc thể không còn bị nhốt trong màng nhân nữa liền ủa ra đúng thành một vòng trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc. Chúng xếp thành từng cặp, cách nhau một khoảng nhất định như những đôi bạn nhảy trong một điệu đối vũ cổ điển. Nhưng tiếc thay! Họ chưa kịp biểu diễn tài nghệ thì đã nhận được lệnh phải rời khu trung tâm vui vẻ để về sống ở hai cực xa xôi, hẻo lánh. Thế là từng cặp đối vũ đành phải lặng lẽ chia tay nhau và buồn bã đi về hai phía. Các bạn thấy đấy! Đầu phải chỉ có trong xã hội loài người mới diễn ra cảnh chia ly cảm động “phân chia đôi ngã, nước mây cách với”.

Kể từ phút này, tế bào bước vào pha sau hay hậu kỳ. Mỗi nhiễm sắc thể lao vút về phía cực với tốc độ nhanh đến 1 mi-crô-mét/phút, dọc theo thoi vô sắc khiến ta có cảm giác như chúng bị các trung tử “cột cổ” vào dây và lôi tuột về phía mình theo kiểu giật dây các con rối. Chẳng mấy chốc, trong tế bào đã xuất hiện hai nhóm nhiễm sắc thể với số lượng bằng nhau. Đồng thời ở một điểm nào đó trên cơ thể nấm men cũng dần dần nổi lên một u lồi. Bào tương càng dồn sang nhiều, u lồi ngày càng phồng to.

Đến pha cuối hay mạt kỳ, các nhiễm sắc thể lại duỗi ra và mỗi nhóm ở cực lại bị màng nhân bọc kín lại. Nhưng thời gian một tế bào nấm men lại “đa mang” hai nhân kéo dài không lâu. Một nhân sẽ được chuyển sang u lồi để chỉ huy hoạt động ở bên đó. Khi màng tế bào ngăn cách giữa nấm men và u lồi thì có thể nói là quá trình sinh nở đầy gian khổ của nấm men đã kết thúc. U lồi đã biến thành một cơ thể hoàn toàn mới. Nó rời khỏi mẹ và sống một cuộc đời độc lập, tự do. Nhưng cũng có những đứa con đến tận lúc khôn lớn vẫn không chịu rời mẹ mặc dù nó không hề nhờ vả gì kẻ đã sinh ra nó trong việc kiếm miếng ăn hàng ngày. Thế rồi khi nó đẻ con, lũ trẻ cũng bắt chước mẹ không chịu rời ra mà sống độc lập. Cứ tiếp tục bầu vú vào nhau từ thế hệ này sang thế hệ khác, lũ con, cháu, chắt, chít... của nấm men ban đầu sẽ kéo dài mãi. Đến đây, chúng ta đã hiểu vì sao lại thấy một số nấm men lại có hình cây xương rồng Nam Mỹ. Tất nhiên chúng không thể nào kéo dài ra vô tận. Đến một lúc nào đó, do một nguyên nhân nhất định, loại “xương rồng men” này sẽ bị gãy “cành” và biến thành những khúc nhỏ và ngắn hơn.

Kiểu sống quây quần thành hình cây như thế này có lợi là khách đến thăm nhà nấm men dễ dàng xác định được “tôn ti trật tự” trong gia đình. Chắc chắn, cụ tổ nấm men phải là tế bào nằm ở phần gốc của “cây”. Khi đó, khách có thể mạnh dạn cất tiếng chào “cụ ạ!” mà không sợ thất lễ

vì chào nhằm phải cô cháu mười đời đang bám tít ở trên ngọn.

Một cuộc tình duyên ngắn ngủi

Cũng như xã hội loài người, trong vương quốc của nấm men có một số đã thấy chia làm hai giới: nam và nữ. Nhưng có điều đáng buồn là họ nhà nấm men không ai được trang bị các đôi chân để tự do đi tìm hiểu như vi khuẩn. Vì vậy, cuộc gặp gỡ “tay đôi” giữa các nam nữ nấm men thật vô cùng khó khăn và tất nhiên, những cuộc “tình duyên” giữa họ hoàn toàn phó mặc cho thần may rủi. Như thế thì nhiều chàng nấm men không “gặp may” sẽ có nguy cơ là phải sống đơn độc đến suốt đời. Để sửa chữa lại sai lầm này, thiên nhiên đã cho phép các chàng trai cụt chân này được quyền vượt ra khỏi qui luật thông thường của các sinh vật: một mình họ cũng có thể sinh con bằng cách tự nảy chồi như các cô men vậy. Thế là không nấm men nào còn lo “mất giống” vì không thể có kẻ “nối dõi tông đường”.

Còn số phận của những đôi “nam nữ” nấm men do một sự tình cờ may mắn mà được gặp gỡ nhau sẽ ra sao? Xin các bạn hãy chịu khó theo dõi một cuộc “tình duyên” ngắn ngủi giữa một cặp vợ chồng men bánh mì dưới đây. Khi chàng trai gặp cô gái đáng yêu thì việc đầu tiên của anh ta là áp sát ngay vào tấm thân hình bầu dục thon thả của cô. Nếu cô gái không phản đối thì chỉ sau ít phút là chỗ “da” tiếp xúc giữa đôi bên bị một chất đặc biệt là cho tan biến. Nom hai vợ chồng nấm men lúc này giống như những đứa con sinh đôi mà lại dính nhau ở phần bụng. Khi hàng rào ngăn cách giữa đôi bên bị phá vỡ thì cả bào tương lẫn nhân của họ sẽ tràn sang nhau. Ở đây diễn ra cuộc trao đổi chất rất phức tạp và toàn diện giữa hai cơ thể. Kết quả cuối cùng là đôi nam nữ bằng lòng nhập lại làm một để thành nấm men “ái nam ái nữ” nghĩa là mang trong mình cả số nhiễm sắc thể của hai nhân cộng lại. Các nhà chuyên môn gọi đó là tế bào lưỡng bội. Thật khó mà tưởng tượng nổi cuộc tình duyên giữa hai vợ chồng nấm men lại kết thúc một cách kỳ lạ như vậy.

Nhưng khác với những người “ái nam ái nữ” nấm men thuộc loại này vẫn cứ sinh con đẻ cái như thường. Tất nhiên là với kiểu sinh sản mọc chồi thì lũ con mới ra đời cũng chưa thoát khỏi số phận đáng buồn của những kẻ không thể kết nạp vào giới nam hay nữ. Làm thế nào để thoát khỏi tình cảnh éo le này cho lũ cháu, chắt về sau? Chỉ có một cách duy nhất là phải tạm ngừng kiểu sinh sản theo lối mọc chồi và chuyển sang kiểu khác.

Đầu tiên, tế bào lưỡng bội tuy đã có nhiễm sắc thể gấp hai bình thường nhưng vẫn theo phong tục tập quán lúc sinh đẻ là phải tăng gấp đôi số nhiễm sắc thể lên. Như thế là ở trung kỳ, tế bào đã có số cặp tham gia điều phối vũ cổ điển trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc đồng gấp đôi ở tế bào bình thường. Nhưng vì các cặp nhiễm sắc thể mới hình thành khăng khăng không chia rời các cặp vũ vốn có trong nhân nên mọi nhóm tham gia điều phối vũ không chỉ có một mà là hai đôi nam nữ nhiễm sắc thể cùng tham gia và lúc nào cũng “vai sát vai, cánh sát cánh” với nhau.

Vì vậy lần chia ly đầu tiên, tế bào mới chỉ tách được hai đôi nhiễm sắc thể rời nhau ra. Nhóm vũ bốn chỉ còn là nhóm hai. Phải tiến hành cuộc chia ly lần thứ hai, các cặp nhiễm sắc thể mới chịu rời ra nốt. Bốn nhóm nhiễm sắc thể đi về bốn phía của tế bào. Ở đây bào tương sẽ lằng lể bao quanh chúng. Cuối cùng, chúng sẽ được bao ngoài một lớp vỏ bảo vệ dày và vững chắc. Đó là bốn đứa con mới của nấm men gọi là bào tử. Chúng không còn là những kẻ “ái nam ái nữ” như mẹ nữa. Trong cơ thể chúng đã có số nhiễm sắc thể giảm xuống mức bình thường. Hai đứa trẻ mang nhiễm sắc thể giống của cha và hai đứa mang nhiễm sắc thể giống của mẹ.

Cũng như bào tử vi khuẩn, bào tử nấm men có thể chịu đựng được mọi điều kiện khắc nghiệt của môi trường bên ngoài. Khi gặp chỗ sinh sống thuận lợi, bào tử sẽ nảy mầm và trở thành hai chàng trai và hai cô gái. Nếu không gặp được “người yêu”, chúng sẽ đẻ con bằng tự cách nảy chồi. Còn nếu gặp may trong “tình yêu”, chúng sẽ đi theo con đường mà ông bà chúng đã trải qua.

Những tấm áo muôn màu

Trong hơn mười vạn loài nấm hiện có mặt trên trái đất thì chỉ riêng nấm mốc là những loài nấm nhỏ bé đã chiếm tới gần một nửa. Gọi là bé nhưng bằng những đôi mắt bình thường, chúng ta cũng dễ dàng phát hiện ra sự có mặt của mốc trên nông xôi làm tương, trong ruột bánh, trên chiếc cặp da và cả trên những sợi tóc dài mượt của các cô gái nữa. Nói vậy thì nói chứ muốn xem xét tận “chân tơ kẽ tóc” của nấm mốc thì vẫn cứ phải nhờ đến kính hiển vi.

Cơ thể mốc là những sợi mỏng manh hơn tơ nhện. Đường kính sợi trung bình chỉ bằng khoảng vài mi-crô-mét. Sợi nấm phân nhánh rất nhiều tạo thành một hệ thống chằng chịt như tơ nhện. Trong sợi nấm chứa đầy các bào tương, ti thể, ri-bô-xôm, không bào và đặc biệt là rất nhiều nhân. Giữa các nhân này nếu có những vách ngăn riêng biệt thì nấm được xếp vào loại mốc đa bào. Còn nếu thiếu các vách ngăn thì nó dù chứa đến hàng ngàn nhân cũng chỉ được liệt vào loại đơn bào mà thôi.

Cũng như đại đa số các thực vật khác, mốc cũng có một phần hệ sợi đâm sâu vào trong lòng đất hoặc các giá thể để làm nhiệm vụ giống như rễ cây là vừa hút thức ăn vừa bám chắc vào nơi chúng sinh cơ lập nghiệp. Từ những sợi ngầm này tua tua mọc lên hàng trăm, hàng ngàn thân nấm mỏng manh và nhô cao lên khoảng vài mi-li-mét khỏi bề mặt giá thể. Trên đỉnh thân nấm mang đầy những bào tử với đủ các loại lại mang hình bầu dục, hình trứng sù sì hoặc nhẵn nhụi. Vỏ các bào tử nhuộm các màu với đủ các sắc độ khác nhau: từ màu trắng như bông đến màu xám nhạt, xám thẫm rồi đen sì như than; từ màu xanh da trời, xanh hoa lý, xanh biển đến xanh lá cây, từ màu hồng, màu da cam, màu đỏ cò đến màu đỏ thẫm... Dường như tất cả các màu sắc lộng lẫy, huy hoàng hoặc êm dịu, buồn thắm mà thiên nhiên có thể tạo ra đều được in dấu trên những cánh hoa và bào tử mốc vậy. Có thể nói màu sắc của nấm mốc chính là màu của bào tử. Còn sợi mốc thì trong suốt như thủy tinh. Chỉ có điều phân biệt là sợi nấm chui vào trong lòng giá thể thì gọi là khuẩn ti cơ chất, còn những sợi phơi mặt ra ánh sáng mặt trời có tên là khuẩn ti khí sinh.

Điều khiến cho nấm mốc “tủi thân” nhất là tuy cùng ở trong giới thực vật nhưng nó chịu “thua em kém chị” là cơ thể hoàn toàn không có chất diệp lục. Như vậy có nghĩa là nó không thể sống tự lập như cây xanh sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời cùng nguồn thức ăn vô tận là khí các-bô-níc và nước. Cả cuộc đời nấm mốc đều sống dựa vào nguồn thức ăn hữu cơ có sẵn trong môi trường.

Vậy nguồn thức ăn nuôi sống mốc là gì? Đó là các loại đường, bột, prô-tê-in, chất xơ, muối khoáng, vi-ta-min... Những thứ này kiếm ở đâu ra? Nấm mốc có thể lấy ở trong xác động, thực vật, vì sinh vật, trong hoa quả, các loại củ, hạt, da, giấy, phân hữu cơ và vô cơ bón cho đất... Nhưng những món ăn này đâu phải lúc nào cũng sẵn.

Hình như để sửa chữa thiếu sót của mình và bù đắp lại phần nào thiệt thòi của nấm mốc, thiên nhiên đã phú cho loại thực vật hạ đẳng này sinh sản và thay đổi dạng sống đến mức thật tuyệt diệu, khó có loại cây xanh nào sánh nổi.

Vượt cả các i-ô-ga lão luyện

Một cây lúa muốn kết hạt phải mất bao nhiêu tháng dài dẫu dãi mưa nắng ngoài đồng. Một phụ nữ muốn sinh con phải mang nặng đẻ đau suốt chín tháng trời đằng đẳng. Thế nhưng công việc sinh con đẻ cái đối với nấm mốc thật dễ như trở bàn tay.

Bạn muốn có một rừng nấm hiện ra trước mặt ư? Xin bạn cứ mạnh dạn bằm vụn các sợi nấm ra từng mảnh nhỏ đừng có sợ gì hết. Sau đó bạn hãy vung những mẩu sợi nấm ra khắp trên mặt đất ẩm kia. Chỉ một vài ngày sau bạn sẽ thấy nấm mọc tựa sao sa hết như có một phép thần kỳ diệu nào vậy.

Nhưng cuộc đời không phải bao giờ cũng thuận buồm xuôi gió. Lúc thuận lợi đã vậy, nhưng đến lúc thức ăn ở nơi cư trú kiếm không ra, nước cũng không có mà uống, muốn di cư ra chỗ khác thì chân đã bị chôn chặt rồi, nếu nấm cứ tiếp tục tiến hành sinh con đẻ cái theo kiểu đứt những khuẩn ti cơ chất ra từng màu nhỏ thì sớm muộn rồi cả nhà cũng sẽ chết đói, chết khát hết thôi. Vậy họ nhà mốc đã làm thế nào để thoát khỏi họa diệt vong này?

Để giải đáp được câu hỏi này, tốt nhất là chúng ta hãy theo dõi sự hoạt động của mốc hoa cau, một thợ thủ đắc lực của các nhà sản xuất tương và nước chấm.

Sau khi bám chắc được lên những hạt xôi, tãi trên xong, từ những khuẩn ti có chất của mốc mọc thẳng lên những thân nấm dài chừng vài mi-li-mét. Có lẽ do nó mang trên đầu những phân tử mang màu sắc không như những cuống hoa nên các nhà chuyên môn gọi là cuống bao tử. Khi đã đạt tới độ cao tột cùng, đỉnh cuống dần dần phình lên như quả bóng được bơm hơi vào từ từ vậy. Thế rồi trên cái đầu hình cầu này nổi lên hàng trăm những u lồi hình mũ ni. Mỗi chiếc mũ lại đội ở phía trên ba ống thót cổ, nom như những chiếc bình được tạo dáng rất đẹp. Bây giờ chúng ta hãy đưa sát ống kính lại gần một cái “bình” xem sao. Từ chỗ thót của cổ bình bắt đầu xuất hiện một vật thể hình cầu trong suốt tựa hòn bi, pha lê. Đó là đứa con đầu lòng của nấm mốc gọi là tế bào tử. Nhưng mốc vốn có tập quán đẻ con dần. Chỉ ít phút sau, chỗ có bình lại hiện ra một bào tử mới, chú bé liền đẩy ông anh cả ra khỏi miệng bình. Đến lượt mình, chú hai lại bị chú em sinh sau đẻ muộn đùn lên phía trên và cảnh tượng cứ tiếp tục diễn ra cho đến khi mỗi bà mẹ hình bình này đùn ra khỏi cô đứa con thứ...200! Có điều thú vị là những anh em bào tử dù bị đẩy ra khỏi miệng bình thì vẫn không rời nhau ra. Chúng vượt xa tài nghệ các diễn viên xiếc trong tiệc mục chông người. Nếu các diễn viên giỏi lắm cũng chỉ chông cao đến người thứ mười thì những “diễn viên” bào tử có thể chông cao đến tầng thứ 200 mà không bị đổ.

Kỳ lạ hơn nữa là các “diễn viên” bào tử vừa chông lên cao vừa thay màu áo từ màu trắng sang màu vàng nhạt rồi hoa lý và cuối cùng là màu xanh lá cây.

Những đứa con của nấm mốc không chỉ có tài “vật” kiểu như xiếc chông người mà điều đáng ngạc nhiên hơn nữa là chúng có thể biểu diễn những tiệc mục đặc sắc mà ngay cả những i-ô-ga Ấn Độ lão luyện cũng phải kính nể.

Các nhà i-ô-ga giỏi lắm cũng chỉ dám lướt nhanh đôi chân trên đám than hồng. Những bào tử mốc sẵn sàng “ngồi” trong nồi hầm cùng với những khúc xương rắn như đá. Qua vài tiếng sống trong nồi hầm khủng khiếp với nhiệt độ luôn duy trì 100°C, đến thịt voi già cũng phải như tơi như cám thế mà bào tử vẫn ung dung bước ra khỏi “hỏa ngục” như thường. Khi thấy các i-ô-ga có thể điềm nhiên vượt qua cái chết sau khi sống một tuần trong quan tài chôn sâu dưới hạ thước đất, chúng ta cho đó là sức chịu đựng quá sức tưởng tượng đối với một cơ thể sống. Ấy vậy mà bào tử mốc chỉ đường kính chưa đầy 5 mi-crô-mét, có thể tha hồ cho chôn sống trong bất cứ loại quan tài kín mít nào và vùi sâu trong băng tuyết hay cát sa mạc nóng bỏng không chỉ một tuần mà có thể kéo dài hàng năm, thậm chí hàng thế kỷ mà vẫn không hề gì.

Chính do các con có khả năng chịu đựng điều kiện sống khắc nghiệt giỏi hơn các bậc i-ô-ga Ấn Độ đại tài nên bà mẹ mốc hoàn toàn có thể yên tâm khi gửi chúng cho gió mang đi khắp bốn phương mà không sợ mang tiếng với thiên hạ là kẻ “mang con bỏ chợ”. Sau chuyến chu du đầy đó trên bầu trời, nếu bào tử có may mắn rơi vào một xứ sở có đủ thức ăn, nước uống và khí hậu ấm áp thì thật không mong ước gì hơn. Nó sẽ uống nước cho đến tận khi trương bụng lên rồi mới nảy mầm và chui ra ngoài. Thấm thoát thế mà đã mười ngày trôi qua. Lúc này bào tử

đã nghiễm nhiên trở thành một móc mẹ mang trên mình khoảng 400 cuống bào tử. Chỉ cần tính sơ sơ trên mỗi cuống ấy mang chừng 2500 bình thót cổ chuyên làm nhiệm vụ sản xuất bào tử thì toàn bộ số móc con mới ra đời đã lên tới con số kỷ lục: 2000.000.000!

Các bạn thấy không, suốt 30 vạn năm phát triển của mình loài người vất vả lắm mới đưa được dân số trên trái đất lên tới gần 4.000.000.000 người. Thế mà một bào tử móc bé xíu chỉ cần mất 10 ngày là đã có một đàn con đông bằng nửa số người hiện đang sống trên hành tinh chúng ta.

Thế còn những bào tử có số phận hẩm hiu rơi vào những nơi không tài nào sống nổi như băng tuyết lạnh giá hay cát trắng sa mạc thì làm thế nào? Chúng có thể nhịn đói, nhịn khát đến mùa xuân ấm áp, tuyết tan hết trên mặt đất cùng với điều kiện thuận lợi khác thì sẽ chui ra khỏi vỏ hoặc nếu không thì sẽ chờ một cơn gió nào đó sẽ bốc tung chúng lên cao và đưa chúng đến những xứ sở tươi đẹp, hứa hẹn một đời sống dễ dàng và no đủ hơn.

Nếu bạn có lỡ để một mẩu bánh, một bát cơm, mẩu sắn hoặc chiếc áo đầm ở trong nhà hay ngoài sân thì lập tức những binh đoàn bào tử móc trực sẵn trên trời sẽ “nhảy dù” xuống ngay. Và chỉ một vài hôm sau, họ nhà móc đã mọc đầy trên trần địa vừa đổ bộ thành từng đám với đủ màu sắc của muôn hoa.

Số phận của cặp vợ chồng mốc

Kể ra trong việc sinh đẻ mà không phụ thuộc vào ai như kiểu mốc hoa cau thì sẽ nhẹ nhàng và đơn giản biết bao. Thế nhưng trong xã hội một số loài mốc lại cũng chia ra hai phái “nam” và “nữ” giống như ở nhiều động vật và người. Trước khi nên vợ nên chồng các đôi nam nữ nắm mốc cũng phải trải qua những thủ tục cần thiết và rắc rối không kém gì loài người chúng ta.

Nếu bạn nghĩ rằng tò mò khoa học không phải là điều xấu thì hãy cùng chúng tôi chứng kiến một cuộc “tình duyên” thầm lặng giữa một cặp mốc trắng diễn ra trên một đồng... phân ngựa.

Mặc dù địa điểm gặp gỡ của đôi bạn trẻ có vẻ không được “trữ tình” cho lắm nhưng mọi chuyện không vì thế mà kém phần thi vị. Trải qua không biết bao nhiêu khó khăn, trắc trở, cuối cùng đôi bạn nắm đã được gặp nhau. Trên nền của đồng phân màu xanh vàng, nổi lên hai sợi nắm trắng mảnh mai nằm song song với nhau như hai đường ray xe lửa. Chúng vẫn giữ một khoảng cách nhất định thường thấy trong những buổi gặp gỡ ban đầu. Nhìn đôi bạn giống nhau như đúc chúng ta không tài nào phân biệt nổi sợi nào thuộc phái “yếu”, sợi nào thuộc phái “khỏe”. Thế nhưng các sợi nắm hoàn toàn có thể nhận ra nhau.

Tại sao mốc không có mắt mà lại làm nổi cái việc khá tế nhị mà những đôi mắt mở thao láo của chúng ta đành chịu thua? Tất cả bí mật là ở chỗ các anh chàng và cô nàng mốc đều có loại chất kích thích sinh dục đặc biệt. Chính những chất này đã giúp chúng không chỉ nhận ra nhau mà còn tiến hành những động tác khá chính xác để

Thoạt tiên, ở một điểm nhất định trên mỗi sợi mốc mọc lên một u lồi. Chúng hướng vào nhau và cứ kéo dài ra mãi cho tới khi chạm vào nhau mới thôi. Thế là nhịp cầu đầu tiên đã nối liền giữa đôi bờ xa cách. Tại chỗ tiếp xúc của hai u lồi xuất hiện hai tế bào phình to lên nom như hai nửa hạt cà phê dính vào nhau. Màng tế bào chỗ tiếp xúc tự nhiên tan biến. Hàng rào ngăn cách cuối cùng giữa cặp vợ chồng trẻ đã hoàn toàn bị phá vỡ. Cuộc trao đổi chất bên trong bào tương và nhân diễn ra một cách tự do và thầm lặng. Kết quả của cuộc tình duyên thầm lặng giữa cặp vợ chồng mốc trắng là việc hình thành một khối cầu màu nâu sù sù ở ngay cặp tế bào đã thông vách. Phần u lồi của đôi bên biến thành dây treo khối cầu lơ lửng giữa hai sợi mốc. Mỗi khi có gió, nom nó như đang biểu diễn tiết mục nhào lộn trên xà đơn vậy.

Chẳng bao lâu, đứa con chung của vợ chồng mốc đã thò đầu chui ra khỏi vỏ xấu xí của mình. Khi nó đạt tới độ cao tới hạn thì ở đầu mốc con phình ra thành một quả bóng. Lúc này bên trong “quả bóng” đang diễn ra những hoạt động sôi nổi. Tiếp đó bào tương quay lại bao quanh từng nhân một. Cuối cùng, chúng hình thành những bào tử hình cầu nhỏ bé nhưng có sức chịu đựng cao. Đó là lũ cháu của đôi vợ chồng mốc.

Khi vỏ “bóng” vỡ tung, lũ trẻ được giải phóng và tự do theo gió bay đi khắp chân trời góc biển.

Chương IV. Chống lại sự sống

Vũ khí bí mật của mốc chổi điểm

Năm 1929, nghĩa là đúng mười năm trước khi xảy ra cuộc đại chiến tranh thế giới thứ hai, nhà sinh học Anh A-lếch-xăng Flê-minh đã có một phát kiến vĩ đại và kỳ lạ đến nỗi... không ai thèm để ý.

Hồi đó, Flê-minh đang chuyên tâm làm nghiên cứu về tụ cầu khuẩn – những vi sinh vật nom như chùm nho chín mọng. Hằng ngày, ông vẫn cấy tụ cầu khuẩn vào môi trường thạch đĩa. Qua vài chục giờ, vi khuẩn mọc lên từng đám gọi là khuẩn lạc, có thể dễ dàng nhìn thấy bằng mắt thường. Dần dần, những đám mọc lan ra, nổi lên với nhau thành một màng mỏng màu xanh trên đĩa thạch.

Một lần, khi Flê-minh đem những hộp lồng nuôi cấy tụ cầu khuẩn ra nghiên cứu thì thấy một số bị nhiễm mốc. Với thói quen của nhà bác học, ông đưa mắt lướt qua các mặt đĩa thạch đã bị đội quân mốc xâm lược với đủ các màu áo xanh, đen, trắng, vàng... tràn ngập trên đĩa của tụ

cầu. Bỗng ông dừng lại trên đĩa thạch có khuẩn lạc tròn như giọt mực màu xanh da trời. Xung quanh là quân tụ cầu vàng bủa vây trùng trùng điệp điệp. Chúng không dám tiến sát vào trận địa của mốc xanh thành thử giữa đôi bên vẫn còn một khoảng cách chừng 5mm. Nếu nhìn từ trên xuống thì thấy một vòng thạch trong suốt viền quanh mép ngoài của khuẩn lạc mốc.

Điều gì ngăn cản quân tụ cầu tiếp cận với bọn mốc xanh? Phải chăng quân mốc đã tung ra chiến trường một loại vũ khí khủng khiếp đối với kẻ địch: chất độc hóa học? Để xác minh lại giả thuyết này, Flê-minh đã tách riêng loại mốc xanh ra và cấy vào môi trường nuôi tụ cầu khuẩn thì vẫn thấy một vòng vô khuẩn bao quanh khuẩn lạc mốc. Thậm chí, ông chỉ cần rỏ một giọt nước chiết mốc xanh vào đầu thì chỗ ấy tụ cầu không tài nào mọc lên được nữa.

Thì ra chính bọn tụ cầu khuẩn, kẻ đã gây ra những ung nhọt nung mủ xanh lè trên cơ thể chúng ta cũng có một kẻ địch đáng sợ. Đó là mốc xanh da trời mà các nhà phân loại học gọi là *Penicillium notatum*. Chính vì vậy mà Flê-minh đã đặt tên cho chất do mốc xanh tiết ra làm đầu độc tụ cầu khuẩn là Pê-ni-xi-lin một trong những chất kháng sinh mạnh nhất.

Về sau Flê-minh đã phát hiện thêm là Pê-ni-xi-lin còn kìm hãm sự phát triển của hàng loạt vi khuẩn khác như trực khuẩn gây bệnh bạch cầu, thận...

Rất tiếc là phát minh vĩ đại của nhà bác học Anh về chất Pê-ni-xi-lin đã chìm vào trong quên lãng suốt một thời gian dài.

Phải đợi đến năm 1940, khi cuộc chiến tranh thế giới thứ hai đã bước vào giai đoạn quyết liệt, công trình vĩ đại của Flê-minh mới được hai giáo sư trường đại học Ôc-pho nổi tiếng ở Anh là Sây-nơ và Flo-ri làm sống lại. Họ nhận thấy lúc bấy giờ các thương binh và nạn nhân chiến tranh bị chết vì vết thương nhiễm trùng khá nhiều. Yêu cầu về một loại thuốc chống nhiễm trùng có hiệu quả trở nên cấp bách. Sây-nơ và Flo-ri đã tìm thấy ở các công trình nghiên cứu về Pê-ni-xi-lin của Flê-minh chiếc chìa khóa để giải quyết vấn đề có liên quan đến số phận của hàng triệu binh sĩ và nhân dân đang là nạn nhân trong lò lửa chiến tranh khủng khiếp do bọn phát xít gây ra.

Chủng mốc sinh Pê-ni-xi-lin đã có trong tay rồi. Bây giờ phải xây dựng được quy trình công nghệ sản xuất thích hợp. Được tình yêu thương nhân loại cổ vũ, Sây-nơ và Flo-ri đã làm việc không quản ngày đêm và cuối cùng họ đã tìm ra được con đường sản xuất chất kháng sinh đầu tiên trên thế giới với quy mô công nghiệp. Từ năm 1940 những lọ bột trắng Pê-ni-xi-lin tinh chế sản xuất tại Anh đã được gửi ra chiến trường. Hàng chục vạn thương binh của quân đồng minh và nhân dân đã được cứu thoát khỏi lưới hái của thần chết nhờ thứ “thuốc tiên” này. Người ta đã gọi sự phát minh ra Pê-ni-xi-lin tạo bước ngoặt trong lịch sử y học đồng thời cũng mở đầu thời kỳ “hoàng kim” của y học. Thậm chí, có người còn cho rằng đó là một thành tựu vĩ đại chỉ có thể so sánh với sự chinh phục vũ trụ.

Sự ra đời của Pê-ni-xi-lin kéo theo sự ra đời của hàng loạt chất kháng sinh khác. Và những chất kháng sinh này không chỉ tự hạn chế khả năng của mình trong việc chữa bệnh cho người và gia súc mà nó còn được sử dụng trong khẩu phần ăn của gia súc và gia cầm làm tăng trọng, tăng lượng trứng rõ rệt. Kháng sinh ngày càng có mặt trong nhiều loại thực phẩm để lâu như đồ hộp với vai trò là chất bảo quản thực phẩm tuyệt diệu.

Năm 1945, nhân loại ăn mừng lễ chiến thắng phát xít đồng thời ba nhà bác học đi tiên phong trong lĩnh vực kháng sinh, những vị cứu tinh của nhân loại là Flê-minh, Sây-nơ và Flo-ri đã được nhận giải thưởng Nô-ben.

Hạ bệ một bệnh nan y

Có một thời, người ta sùng bái Pê-ni-xi-lin đến mức coi đó là một loại vũ khí toàn năng có thể tiêu diệt bất cứ loại vi khuẩn gây bệnh nào ở người và gia súc. Thậm chí một số thầy thuốc kinh nghiệm còn cho đó là loại thuốc “bách bệnh tiêu tán, vạn bệnh tiêu trừ”. Trong đơn thuốc cấp cho bệnh nhân, bất kể là bệnh gì cũng thấy các vị này chỉ định: Pê-ni-xi-lin!

Một số người đã hăm hở đem Pê-ni-xi-lin tấn công vào bọn vi khuẩn lao, một kẻ thù hung hãn, lì lợm, ngoan cố, bất trị và nguy hiểm vào hạng nhất nhì thời đó. Nhưng kết quả thật đáng buồn. Vi khuẩn lao với vỏ nhầy bọc ngoài không chỉ thoát được nanh vuốt của bạch cầu mà còn chịu đựng nổi những đòn tấn công sấm sét của Pê-ni-xi-lin giáng xuống. Và bệnh lao vẫn chưa bị “hạ bệ khỏi “tứ chứng nan y”. Con người bị bệnh lao không khác gì như có án tử hình treo lơ lửng trên đầu.

Không thể để cho loài người phải kéo dài trong nỗi thấp thỏm lo âu và những giấc mơ hãi hùng trước sự đe dọa của căn bệnh khủng khiếp mãi như vậy được. Các nhà bác học ngày đêm ra công tìm kiếm những vũ khí mới chống vi khuẩn lao theo con đường mà Flê-minh đã mở ra. Và người đến đích đầu tiên trong cuộc chạy đua đầy tính nhân đạo và hào hứng này là nhà vi sinh vật học Hoa Kỳ Oát-smán.

Năm 1944, Oát-smán đã phát hiện thấy loại vi khuẩn lao, kể cả những tên lì lợm nhất cũng không dám bén mảng tới gần một khuẩn lạc có màu xám mọc trên đĩa. Xung quanh mép khuẩn lạc có cả một vòng vô khuẩn trong suốt dày phải tới gần một cen-ti-mét. Sau đó, Oát-smán lấy dịch chiết trên môi trường nuôi loại vi sinh vật mới này tẩm vào giấy học và đặt lên mặt thạch. Vi khuẩn lao xung quanh miếng giấy bị tiêu diệt hoặc ức chế hoàn toàn.

Không nghi ngờ gì nữa, vi sinh vật mọc lên khuẩn lạc màu xám chính là kẻ mà Oát-smán đã bao công tìm kiếm bấy lâu nay. Nó là kẻ thù đáng sợ nhất của vi khuẩn lao. Và rồi đây, nếu được con người tiếp tay, nó sẽ là kẻ đẩy lùi tội phạm gây bệnh lao xuống mồ.

Thoạt nhìn loại vi sinh vật khoác tấm áo màu xám này, Oát-smán cứ ngỡ là nó có họ hàng thân thích với nấm chổi điểm màu xanh da trời. Bởi vậy trên môi trường thạch nó cũng mọc lên thành những khuẩn lạc hình tròn nom như một đám sợi bông. Nếu có khác chẳng thì chỉ ở chỗ khuẩn lạc màu xám tạo thành những vòng tròn đồng tâm và có vẻ rắn chắc hơn. Có lẽ vì thế mà nó được tạm nhận cái tên là nấm tia. Trên đầu các khuẩn ti khí sinh tỏa ra các nhánh xoắn thành vòng như tua cuốn ở cây mướp. Trên mỗi vòng xoắn, đều gắn rất nhiều bào tử hình cầu hay hình bầu dục thành từng dãy dài. Màu xám của khuẩn lạc chính là màu áo của bào tử, những đứa trẻ sẽ nối nghiệp mẹ nó sau này.

Chính vẻ bề ngoài của nấm tia đã đánh lừa các nhà khoa học thiếu chín chắn và dẫn họ đến sai lầm về sự quá vội vàng khi xếp chúng vào họ hàng nhà nấm.

Quả là nấm tia cũng có cấu tạo dạng sợi tạo thành hai loại khuẩn ti cơ chất và khuẩn ti khi sinh giống nấm mốc thật nhưng nếu xét kích thước thì nó chỉ là những chú tí hon so với nấm mốc. Trung bình đường kính của sợi không vượt quá 1 mi-crô-mét, nghĩa là sắp xỉ với chiều dài vi khuẩn và bằng nửa sợi mốc. Nhưng điều quyết định để cho các nhà phân loại học bỏ phiếu tán thành cho nấm xạ gia nhập họ nhà nấm là nó phải có nhân thật sự giống tế bào. Nhưng rất tiếc là tế bào nấm xạ chỉ mới có thể nhân, nghĩa là mới ở trình độ tương đương với vi khuẩn mà thôi.

Như vậy thì rõ ràng là xếp loại vi sinh vật “đầu Ngô, mình Sở” này vào nấm cũng dở mà chuyển sang vi khuẩn thì cũng không xong. Cuối cùng các nhà phân loại đã quyết định xếp riêng nấm tia vào một họ mới là xạ khuẩn. Và loại xạ khuẩn xám mà Oát-smán tìm ra được họ đặt cho cái tên rất là dài dòng là *Streptomyces griseus* hay còn gọi là *Actinomyces griseus*. Có lẽ chính vì thế mà Oát-smán đã gọi chất kháng sinh đầu tiên do xạ khuẩn sản xuất là Strep-tô-mi-xin.

Sau ngày công trình nghiên cứu của Oát-smán được công bố, thế giới đã thở phào nhẹ nhõm. Hàng loạt nhà máy sản xuất thuốc Strep-tô-mi-xin đã lần lượt mọc lên ở nhiều nước trên thế giới. Hàng ngàn hàng vạn người bị vi khuẩn lao cầm tù trong bệnh tật từ bấy lâu nay đã thoát khỏi cái án tử hình. Có thể nói chính Strep-tô-mi-xin đã kéo tụt bệnh lao từ trong hàng ngũ của

“tứ chứng nan y” xuống thành một loại bệnh thông thường.

Strep-tô-mi-xin không chỉ là thứ thuốc thần hiệu chữa các loại bệnh lao: da, phổi, màng não... mà nó còn được sử dụng có hiệu quả để trị các bệnh dịch hạch, ho gà, tu-la-rê, thương hàn, lỵ...

Phát minh của Oát-sman đã giúp các nhà bác học chuyển hướng tìm kiếm các vũ khí chống vi sinh vật gây bệnh sang xạ khuẩn, một nhóm có nhiều kháng sinh mạnh mẽ và phong phú nhất trong thế giới các sinh vật không nhìn thấy.

Năm 1947, Éc-lich phát hiện ra xạ khuẩn *Streptomyces Venezuelae* sinh clo-ra-phê-ni-côn. Đến năm 1948, Du-ga đã tách ra được clo-tê-tra-xi-clin từ xạ khuẩn *Strep aureofaciens*. Đây là một trong những chất kháng sinh diệt được nhiều loại vi khuẩn cả gram âm lẫn gram dương, ríc-két-sia, thậm chí cả các vi-rút có kích thước lớn và các nguyên sinh động vật. Năm 1949 Oát-sman và Lơ-clơ-va-ti-ê lại tìm ra nê-ô-mi-xin từ *Strep fradiae*. Một đặc tính quý báu của loại kháng sinh này là diệt được nhiều loại vi khuẩn đã quen với pê-ni-xi-lin và Strep-tô-mi-xin.

Tốc độ tìm kiếm các chất kháng sinh ngày càng tăng nhanh. Năm 1945 chỉ mới tìm thấy vên vên 30 chất kháng sinh. Đến năm 1965, nghĩa là sau 20 năm số chất kháng sinh đã vọt lên 1500. Và đến nay con số chất kháng sinh đã lên trên 5000, trong đó có hơn 100 chất đã được sử dụng trong thực tiễn y học.

Trận công đồn

Kể ra mối quan hệ đối kháng giữa các sinh vật trong thiên nhiên cũng có nhiều điều kỳ lạ. Những vi khuẩn gây bệnh cho người và gia súc có một thời “xung hùng xung bá” thì nay lại phải ngoan ngoãn “bỏ giáo quy hàng” trước các địch thủ đáng gờm là nấm và xạ khuẩn. Nhưng có điều là trong thiên nhiên thật khó mà kiếm được loại vi sinh vật xứng đáng được trao tặng huy chương vàng vô địch về khả năng “kẻ thù nào cũng đánh thắng”. Mỗi loại nấm mốc, xạ khuẩn hay vi khuẩn chỉ có thể tiêu diệt hoặc ức chế một số vi sinh vật nhất định mà thôi, vậy thì sao một chất kháng sinh như strep-tô-mi-xin lại tiêu diệt được các vi khuẩn mà pê-ni-xi-lin lại đành bó tay?

Chất kháng sinh cũng giống như vũ khí đánh đồn địch khác nhau vậy. Tùy theo bản chất hóa học của từng chất, tế bào vi sinh vật phòng thủ sẽ bị tấn công ở một bộ phận nhất định.

Chúng ta hãy theo dõi cảnh nấm mốc chỗi đằm tấn công tụ cầu khuẩn như thế nào.

Trước khi giáp trận nấm mốc thận trọng áp dụng đúng binh pháp của Tôn Tử “biết mình biết ta, trăm trận trăm thắng”. Theo tin “tình báo” cho biết da tụ cầu khuẩn – lớp tường thành vững chắc bảo vệ tế bào – có một loại “gạch” đặc biệt là gly-cô-pep-tit. Chúng chiếm đến gần một phần năm tổng số các vật liệu xây thành tế bào. Nếu thiếu lớp gạch này, chắc chắn bức tường thành bảo vệ sẽ sụp đổ. Nhưng nấm mốc cũng tự “biết mình” không có vũ khí nào có thể phá nổi những viên gạch gly-cô-pep-tit liên kết rất chặt với nhau này. Có điều rất may cho nấm mốc là gly-cô-pep-tit không có cuộc đời vĩnh cửu như những viên gạch xây nên các tòa lâu đài cổ kính. Chúng luôn luôn được sinh ra và chết đi theo một quy luật không thể cưỡng lại nổi của các vật thể sống. Như vậy chỉ cần phá hoại việc sản xuất ra gly-cô-pep-tit mới là tự khắc bức tường thành bảo vệ sẽ lung lay do những viên gạch cũ “chết” đi mà không có ai thay thế. Vậy mốc chỗi đằm đã làm thế nào thực hiện được công việc vô cùng khó khăn phức tạp này?

Do thiếu “cảnh giác”, tụ cầu khuẩn đã để lộ cho kẻ địch biết một điều “bí mật quân sự”: trong chuỗi phản ứng hóa học của dây chuyền sản xuất gly-cô-pep-tit ở tế bào, có hình thành một chất trung gian tương tự như pê-ni-xi-lin của mốc chỗi đằm. Một en-zim đặc biệt trans-pep-ti-da-za sẽ nhận lấy chất tiền thể này và biến thành viên gly-cô-pep-tit. “Biết thóp” được điều này, mốc chỗi đằm đã tiến hành công việc công phá thành trì của tụ cầu khuẩn theo một cách rất “thông minh”.

Đầu tiên, mốc tung ra một đạo quân lớn các phân tử pê-ni-xi-lin. Bọn này nhanh chóng tràn vào bức tường thành bảo vệ tụ cầu khuẩn. Chúng áp dụng chiến thuật “lập lờ đánh lén con đen” trá hình làm chất tiền thể của glu-cô-pep-tit ở thành tế bào và tranh thủ gắp các phân tử trans-pep-ti-da-za trước các tiền thể thật sự. En-zim này đã bị cái mã bề ngoài của các phân tử Pê-ni-xi-lin đánh lừa nên đã giang cả hai tay nhận đón kẻ thù mà không hề hay biết. Trong khi đó, các tiền thể thật cứ đứng “chầu rìa” ở bên cạnh để chờ đến lượt mình được trans-pep-ta-da-za biến thành gly-cô-pep-tit một cách vô vọng. Thế là toàn bộ dây chuyền sản xuất một loại gạch quan trọng cho thành tế bào đã bị phá hoại nghiêm trọng.

Trong khi đó tế bào vẫn không thể ngừng được quá trình tổng hợp các chất trong bào tương. Khối bào tương cứ tăng lên mãi mà tế bào không phân chia được nên cơ thể tụ cầu khuẩn phình lên rất to, thành tế bào vừa bị căng ra lại vừa thiếu gly-cô-pep-tit nên càng yếu đi nhanh chóng. Đến một lúc nào đó, tế bào tụ cầu khuẩn không chịu đựng nổi sức công phá mãnh liệt từ bên trong sẽ tự nổ tung như quả bóng bị bơm quá căng vậy. Cuộc chiến tranh ác liệt giữa mốc chỗi đằm và tụ cầu khuẩn thường kết thúc bằng cái chết bi thảm của kẻ phòng ngự như thế đấy!

Đội quân pê-ni-xi-lin của mốc chỗi đằm có thể dễ dàng phá tan phòng tuyến bảo vệ của bọn tụ cầu khuẩn, đơn cầu, trực khuẩn cỏ khô, liên cầu khuẩn và nhiều vi khuẩn gram dương khác. Thế nhưng chúng không tài nào công phá nổi thành trì bảo vệ của các vi khuẩn thuộc gram âm như bọn thủ phạm gây nên bệnh tả lị, thương hàn...

Ở đây mốc chỗi đằm đã thất bại thảm hại vì không theo đúng binh pháp Tôn Tử. Chúng không hay biết rằng vật liệu xây thành tế bào ở vi khuẩn gram dương và gram âm khác nhau một trời một vực. Vai trò của loại “gạch” gly-cô-pep-tit ở vi khuẩn gram âm chẳng khác nào cô

gái trong ca dao cổ:

Có cô thì chợ cũng đông

Cô đi lấy chồng thì chợ vẫn vui.

Nói cụ thể hơn, gly-cô-pep-tit chỉ chiếm một lượng nhỏ bé không quá 5 phần trăm so với toàn bộ bức tường thành bảo vệ tế bào. Thế mà nấm mốc lại vẫn dùng vũ khí và cách nh giống như khi tấn công vi khuẩn gram dương. Và điều mà nó chờ đợi ở kẻ địch đã không xảy ra. Mặc dù bị pê-ni-xi-lin phá hoại việc sản xuất gly-cô-pep-tit nhưng thành tế bào vi khuẩn không hề suy chuyển. Cơ thể vi khuẩn gram âm vẫn lớn lên không ngừng nhưng nó không bị nổ tung như vi khuẩn gram dương mà vẫn sinh sản phân đôi như không có gì xảy ra. Lần này mốc chổi điểm đã “không biết địch, không biết ta” nên khi ra quân thì “trăm trận đánh, trăm trận bại”.

Nắm được “sở đoản” của mốc chổi điểm, chắc hẳn những ai trước đây từng là tù binh tư tưởng của “tệ sùng bái pê-ni-xi-lin” sẽ sớm nhận ra rằng đó không phải loại vũ khí vạn năng có thể tiêu diệt mọi kẻ thù hay là loại thuốc tiên chữa được “bách bệnh”. Nó là vũ khí lợi hại chống vi khuẩn nhưng cũng chỉ chữa nổi một số loại bệnh nhất định mà thôi. Từ đó, chúng ta sẽ cố gắng chấm dứt nạn sử dụng bừa bãi pê-ni-xi-lin – một trong những nguyên nhân trực tiếp làm sản sinh ra chủng vi khuẩn chống pê-ni-xi-lin. Về hiện tượng phức tạp và lý thú này, chúng ta sẽ có dịp trở lại ở một mục sau.

Đối thủ mới

Sau khi mốc chổi điểm chịu thu vũ khí rời khỏi vũ đài, bọn vi khuẩn gram âm tưởng phen này không còn đối thủ nào dám so tài với chúng nữa. Nhưng chúng đã nhầm: một đối thủ mới dũng cảm bước lên vũ đài thách đấu. Đó là xạ khuẩn xám nhỏ bé và khôn ngoan. Bên vi khuẩn liền cử phẩy khuẩn tả ra nghênh chiến. Tên này có thân hình nom hệt như đầu phẩy vậy. Hắn quay cái lưng cong về phía xạ khuẩn như sẵn sàng chịu đựng những đòn đánh phủ đầu của kẻ địch.

Để giành thắng lợi ngay từ đầu trận đấu, xạ khuẩn xám tung vào chiến trường một đội quân phân tử strép-tô-mi-xin đông đảo và thiện chiến. Rút kinh nghiệm thất bại của mốc chổi điểm, xạ khuẩn không chọn mục tiêu đánh phá là thành tế bào. Đội quân strép-tô-mi-xin được lệnh phải phá hoại bằng được việc sản xuất các prô-tê-in cần thiết cho cơ thể ở các ri-bô-xôm. Vì vậy, chúng nhanh chóng lọt qua bức tường thành bảo vệ tế bào và đi sâu vào trong bào tương của phẩy khuẩn. Nơi đây việc sản xuất prô-tê-in đang diễn ra rất khẩn trương và sôi nổi. Các ARN thông tin đem theo mật mã nhận được từ thể nhân tới tập chạy đến các ngã đường có ri-bô-xôm. Từ các nhà máy này, prô-tê-in mới sản xuất được chuyển nhanh đến các bộ phận trong bào tương.

Cá đột nhập strép-tô-mi-xin đã len lỏi đến gần những ri-bô-xôm. Nhưng khả năng của chúng lại rất hạn chế. Phá tan các nhà máy này hay chặt đứt các phân tử prô-tê-in mới xuất xưởng thì chúng hoàn toàn không làm nổi. Vậy đội quân bé bỏng này đã làm thế nào để hoàn thành được nhiệm vụ được giao? Chính phẩy khuẩn tả đã bị hoàn toàn bất ngờ vì chiến thuật “phá rối” thật tài giỏi và táo bạo của kẻ địch.

Hắn các bạn còn nhớ, ri-bô-xôm của vi khuẩn có cấu trúc như hai hạt đỗ dính vào nhau. Phân tử strép-tô-mi-xin liền bám lên hạt nhỏ gọi là phần 30S của ri-bô-xôm. Vừa bị kẻ lạ mặt xâm phạm vào khu vực sản xuất, hoạt động của cả nhà máy lập tức bị rối loạn. Việc đọc mật mã ở trên ARN thông tin bị nhầm lẫn lung tung. Kết quả là prô-tê-in xuất xưởng hoàn toàn không đúng với khuôn mẫu đã quy định. Các sản phẩm sai quy cách cứ ùn lên vì không nơi nào sử dụng được. Tình trạng này cứ tiếp tục ắt dẫn các nhà máy ri-bô-xôm đến chỗ phá sản. Những kẻ đột nhập cũng chỉ mong có thế. Toàn bộ cơ thể phẩy khuẩn nhanh chóng rơi vào trạng thái hoạt động rối loạn rồi hoàn toàn bị tê liệt. Thắng lợi cuối cùng của trận quyết đấu đã nghiêng về phía xạ khuẩn xám.

Thua keo này ta bày keo khác

Nhưng vi khuẩn không phải là những kẻ dễ dàng cam chịu thất bại. Thua keo này, bày keo khác. Chúng lại đưa lên vũ đài một tụ cầu khuẩn mới. Mốc chốt điểm tương có thể dễ dàng cho đối thủ này “đo ván” nhưng kỳ trước nên vội vàng gạt xạ khuẩn xám sang bên và xông vào nghênh chiến.

Mở đầu trận đấu, mốc vẫn theo đúng bài bản cũ, tung một đội quân pên-xi-lin đánh thẳng vào thành tế bào. Tụ cầu khuẩn vẫn cứ để yên cho kẻ địch tiến vào trận địa đã bày sẵn. Vừa lọt vào hàng rào bảo vệ tế bào, quân pên-xi-lin đã chia nhau tỏa ra các ngã để tranh en-zim trabs-pep-ti-da-za của chất tiền thể của glu-cô-pép-tít. Đến lúc này tụ cầu khuẩn mới bất ngờ tung đội quân chủ lực pên-xi-li-na-za ra nghênh chiến. Bọn này chặn đứng các phân tử pên-xi-lin ở các ngã đường tiến quân và bằm vụn kẻ địch ra thành từng mảnh nhỏ. Thế là chúng không còn trá hình làm chất tiền thể tranh cướp en-zim trabs-pep-ti-da-za nữa. Nhờ vậy, việc sản xuất loại gạch gly-cô-pép-tít xây dựng thành tế bào vẫn duy trì được bình thường.

Thấy đợt tấn công đầu tiên không đem lại kết quả mong muốn là phá vỡ thành tế bào tụ cầu, mốc chốt điểm lại tung thêm đội quân pên-xi-lin dự trữ chiến lược vào chiến trường. Nhưng tất cả bọn chúng lần lượt bị đội bảo vệ pên-xi-li-na-za tiêu diệt hoàn toàn. Các mũi tấn công mãnh liệt của năm mốc hầu như bị bẻ gãy hoàn toàn. Đến tận lúc này mốc chốt điểm mới vỡ lẽ là mình đã chạm trán phải một đối thủ đáng gờm. Chúng không phải là tụ cầu thường mà là tụ cầu khuẩn đã tự sản xuất được vũ khí làm mất hoàn toàn hiệu quả tác dụng của pên-xi-lin. Các nhà khoa học xếp chúng vào hàng ngũ các vi khuẩn kháng pên-xi-lin.

Để cứu vãn danh dự cho mốc chốt điểm, một lần nữa xạ khuẩn xám lại phải lên vũ đài. Điều không may cho tụ cầu kháng Pên-xi-lin là bản thân pên-xi-li-na-za do chúng sản xuất thuộc loại vũ khí chuyên dụng. Nó hoàn toàn mất tác dụng trước sức tấn công của strep-tô-mi-xin.

Nhưng xạ khuẩn xám đứng trên đài chiến thắng chưa nóng chỗ thì đã thấy một địch thủ mới xông lên thách đấu. Đó chính là phế cầu kháng strep-tô-mi-xin. Bị đánh lừa bởi hình dáng bề ngoài nên xạ khuẩn xám lại ngỡ kẻ đo sức với mình vẫn là phế cầu bình thường. Vì thế đội quân Strep-tô-mi-xin vẫn được lệnh tấn công vào ri-bô-xôm và áp dụng đúng chiến thuật “phá rối” như cũ. Không ngờ khi chúng tới các ri-bô-xôm thì hỡi ôi, cấu trúc của những nhà máy sản xuất prô-tê-in của phế cầu này đã không còn đúng như hình mẫu quen thuộc trước kia. Kẻ địch đã khéo léo làm ri-bô-xôm thay đổi đến mức các phân tử strep-tô-mi-xin mặc dù đã có tìm đủ mọi cách nhưng vẫn không tài nào bám được lên hạt 30S để tiến hành gây rối. Do đó các prô-tê-in bình thường vẫn cứ liên tục rời khỏi ri-bô-xôm và ùn ùn chở tới các bộ phận khác của tế bào.

Hoạt động của cơ thể vẫn diễn ra bình thường như khi không có strep-tô-mi-xin xâm nhập. Tình hình đã đến nước này thì xạ khuẩn xám chỉ còn mỗi con đường là lạng lẽ rút lui khỏi vũ đài.

Vậy sau thất bại thảm hại của xạ khuẩn xám liệu còn ai dám đương đầu với bọn phế cầu chống được cả strep-tô-mi-xin nữa chăng? Tất nhiên là trên đời này không bao giờ hết được những kẻ “giữa đường thấy sự bất bằng chẳng tha”.

Để giữ vững lòng tin của mọi người và uy tín của dòng họ, xạ khuẩn vàng đã được cử ra để trừng trị bọn phế cầu kháng Strep-tô-mi-xin. Phế cầu đã hoàn toàn bị bất ngờ trước loại vũ khí mới và chiến thuật tấn công hoàn toàn thay đổi của kẻ địch. Xạ khuẩn vàng cho đội quân áo vàng tê-tre-xi-clin nhanh chóng xâm nhập vào tế bào vi khuẩn. Chúng nhanh chóng chia làm hai ngã tấn công vào các mục tiêu khác nhau

Đội quân thứ nhất làm nhiệm vụ hạn chế và phá hoại quá trình hô hấp nhất là ôxy hóa các bon-hy-drat khiến cho việc trao đổi chất của cơ thể bị giảm sút rồi đi tới chỗ rối loạn. Trong khi đó đội quân thứ hai tiến đến các ri-bô-xôm nhưng không áp dụng chiến thuật “gây rối” như strep-tô-mi-xin. Chúng lạng lẽ bám vào hạt 30S của ri-bô-xôm và áp dụng chiến thuật “đánh phá giao thông vận tải”. Cụ thể là các phân tử tê-tre-xi-clin phong bế trans-fe-ra-za, không cho en-zim này thực hiện nhiệm vụ chuyển vật liệu là axit amin từ các đội vận tải ARN vào nhà

máy sản xuất prô-tê-in. “Có bột mới gột nên hồ”, ri-bô-xôm thiếu a-xít a-min đành phải ngừng sản xuất. Không có prô-tê-in, cơ thể phế cầu sẽ bị khủng hoảng nghiêm trọng và sớm muộn cũng bị hủy diệt.

Nhưng đội quân áo vàng tê-tra-xi-clin không phải mãi mãi là những kẻ bất khả chiến thắng. Với tính linh hoạt và khả năng thích nghi kỳ diệu của cơ thể sống, trong quá trình tiếp xúc lâu dài với loại kháng sinh này, đã xuất hiện một số chủng kháng tê-tra-xi-clin cũng như trước đó đã có những chủng kháng pê-ni-xi-lin hay strep-tô-mi-xin... Đó cũng là con đường duy nhất để những nạn nhân của kháng sinh thoát khỏi con đường bị hủy diệt hoàn toàn.

Đến đây, chúng ta mới chỉ biết được những chủng vi khuẩn chỉ chống được một loại kháng sinh mà thôi. Vậy liệu có thể có một chủng vi khuẩn có khả năng chống trả các cuộc tấn công của nhiều loại kháng sinh khác nhau không?

Những kẻ bất trị

Năm 1956, nhà bác học N hật Bản Ki-ta-mô-tô đã tìm thấy một loại trực khuẩn lỵ ngoan cố và bất trị ghê gớm. Chúng liên tiếp đánh bại các kháng sinh có chiến thuật và địa điểm tấn công tế bào rất khác nhau. Strep-tô-mi-xin, tê-tra-xi-clin, clo-ra-phê-ni-nơ, sun-sô-na-mit.

Trong những năm chiến tranh chống Mỹ, bệnh viên 108 đã phát hiện vết thương nhiễm trùng của nhiều thương binh có loại trực khuẩn mủ xanh tỏ ra rất “khinh thường” các loại kháng sinh, kể cả những loại xưa nay chỉ được sử dụng ở chiến trường như o-xa-li-xin, su-pe-xep-tin... Cuối cùng, phải lục hết kho “vũ khí” của bệnh viện, mới kiếm được hai loại kháng sinh là nê-ô-mi-xin và pê-li-mi-xin B trị nổi chủng vi khuẩn nguy hiểm và cứng cổ này.

Điều đáng sợ nhất là những chủng vi khuẩn chống nhiều chất kháng sinh không chỉ truyền bí quyết của mình cho con cháu trong nhà mà còn phổ biến rộng rãi khắp trong họ ngoài làng nữa.

Người ta đã chọn một trực khuẩn đường ruột có khả năng chống nhiều chất kháng sinh đem nhốt lẫn với vi khuẩn tả, than và dịch hạch trong tủ ấm có nhiệt độ 37°C. Sau một thời gian tiếp xúc với nhau ở trong “trại giam” bí quyết của trực khuẩn đường ruột đã nhanh chóng truyền sang các “bạn tù”. Mặc dù giữa chúng chẳng hề có họ hàng làng nước gì cả.

Vậy bí quyết của các vi khuẩn chống nhiều chất kháng sinh là gì? Tại sao nó không cần phải truyền cho nhau theo con đường di truyền qua nhân như ở nhiều vi khuẩn chống một loại kháng sinh nhất định?

Năm 1959, các nhà bác học đã phát hiện thấy ở vi khuẩn gây bệnh có chứa sẵn một nhân tố di truyền chuyên chịu trách nhiệm giúp cho tế bào phòng thủ có đầy đủ khả năng chống lại hàng loạt các chất kháng sinh. Họ gọi đó là nhân tố kháng thuốc hay viết tắt là nhân tố R. Đó là một sợi a-xit đề-zô-xi-ri-bô-nu-clê-ic (ADN) xoắn kép và khép thành vòng kín. Thực ra nhân tố R bao gồm một bộ phận gen mang thông tin di truyền tính kháng thuốc và một bộ phận làm nhiệm vụ như chiếc xe chuyên chở bộ gen sang tế bào khác gọi là nhân tố di truyền tính kháng thuốc. Vì nhân tố R ở ngay trong bào tương và sống độc lập với nhiễm sắc thể nên khi cần truyền cho tế bào khác nó chỉ cần nhân đôi rồi chia cho tế bào muốn học chống thuốc. Nếu ta bằng cách nào đó trực xuất nhân tố R ra khỏi tế bào thì nó sẽ mất ngay khả năng chống thuốc. Còn nếu chỉ trực xuất nhân tố di truyền tính kháng thuốc còn để lại bộ gen R thì tế bào như bị cắt mất xe vận chuyển không thể chở nhân tố kháng thuốc sang cho tế bào khác được.

Trong bộ gen R, mỗi gen chỉ phụ trách chống một hoặc cùng lắm là hai loại thuốc. Khi chúng ta tấn công vi khuẩn bằng một loại thuốc như pê-ni-xi-lin chẳng hạn thì chỉ có một gen chịu trách nhiệm chống chất kháng sinh này hoạt động mà thôi. Còn khi sử dụng hợp đồng các vũ khí kháng sinh thì tế bào cũng huy động cả bộ gen hoạt động để thực hiện thắng lợi nhiệm vụ phòng thủ của tế bào.

Việc xuất hiện ngày càng nhiều các chủng vi khuẩn chống chất kháng sinh, nhất là những loại chống nhiều chất kháng sinh đã trở thành một nguy cơ đe dọa sức khỏe loài người. Một số người có khuynh hướng đổ lỗi cho việc sử dụng ngày càng nhiều các loại kháng sinh đã làm xuất hiện nhiều bọ kháng sinh. Nhưng sự thực không phải hoàn toàn như vậy. Trong những năm 1968 đến 1970, nhiều nhà bác học phát hiện thấy cả những vi khuẩn mang nhân tố R, ở trong phân người thuộc bộ lạc nguyên thủy và các động vật hoang dại ở Châu Phi và phía bắc đảo Boóc-nê-ô (In-đô-nê-xi-a) là những nơi chưa từng biết đến bất kỳ loại thuốc kháng sinh nào. Điều này chứng tỏ những vi khuẩn mang sẵn nhân tố kháng thuốc R có ở khắp nơi trên thế giới. Tuy nhiên, cũng phải thừa nhận là việc sử dụng quá rộng rãi các kháng sinh cũng làm cho vi khuẩn chứa nhân tố R và các khả năng chống kháng sinh khác tồn tại phổ biến hơn do tác dụng chọn lọc của thuốc khi sử dụng.

Làm thế nào để ngăn ngừa và phá tan được mối hiểm họa đối với sức khỏe của con người do việc ngày càng có nhiều vũ khí kháng sinh trở nên mất tác dụng trước các vi khuẩn gây bệnh có khả năng chống kháng sinh?

Hiện nay các nhà bác học đang cố gắng tìm kiếm và đưa nhanh vào sử dụng các loại kháng sinh mới. Bên cạnh đó, các thầy thuốc cũng cố gắng dùng thuốc đủ liều lượng hoặc kết hợp với

nhiều loại thuốc để đạt hiệu quả cao nhất trong việc diệt vi khuẩn gây bệnh. Ngoài ra người ta còn áp dụng nhiều biện pháp có hiệu quả để hạn chế phát triển và lan rộng của các vi sinh vật kháng thuốc nhất là các loại mang nhân tố R đáng sợ.

Cuộc đấu tranh giữa con người và những kẻ thù không nhìn thấy có lẽ sẽ diễn ra gay go, ác liệt và lâu dài. Chắc chắn, con người với trí thông minh tuyệt vời và khả năng vô hạn sẽ ngày càng cải tiến và sáng tạo ra nhiều loại vũ khí, trong đó có các chất kháng sinh để dành được thắng lợi cuối cùng.

Thuốc bệnh biến thành thuốc bổ

Khi các động vật nuôi bị bệnh nhiễm trùng thì việc cho chúng uống hoặc tiêm kháng sinh để đẩy lùi bệnh tật là lẽ thường. Thế nhưng nếu các gia súc, gia cầm chẳng hề đau ốm gì cả mà ta cứ ép nó mỗi ngày phải nuốt bằng được một ít thuốc kháng sinh thì điều gì sẽ xảy ra?

Điều bất ngờ đầu tiên đối với chúng ta là nếu có thêm kháng sinh, kể cả tê-tra-xi-clin đáng ngăn ngắt thì chúng lại cảm thấy ngon miệng hơn, thích thú hơn, chứ không ngại ngần sợ hãi như chúng ta. Hơn nữa, hiệu suất sử dụng thức ăn được nâng cao, do đó tiết kiệm được thức ăn nhiều hơn rõ rệt. Cụ thể là thức ăn chi phí c trọng 1 kg có thể giảm khoảng một phần mười. Đồng thời lại có thể rút ngắn cả thời gian chăn nuôi ở mức đáng kể. Đối với gà, vịt!... thời gian nuôi giảm khoảng nửa tháng, còn đối với lợn, giảm đến gần một tháng hoặc hơn nữa.

Một trở ngại rất lớn đối với chăn nuôi là việc cung cấp nguồn đạm động vật vì đắt và khó kiếm hơn. Nhưng nếu cho gia súc ăn kháng sinh thì có thể thay thế bằng đạm thực vật mà không sợ ảnh hưởng đến việc tiêu hóa. Kháng sinh còn có khả năng bù đắp được sự thiếu hụt đáng kể của các vi-ta-min trong khẩu phần, thậm chí còn làm tăng các nguồn vi-ta-min A, B2, trong gan của động vật. Trong nhiều trường hợp kháng sinh còn giúp cho việc tiết kiệm khá nhiều các a-xít a-min không thay thế như trip-tô-phan, li-zin... những đặc tính quý báu này của kháng sinh có khả năng giải quyết khó khăn lớn trong chăn nuôi, nhất là đối với những nước mà nguồn thức ăn nói chung nhất là đạm động vật và vi-ta-min còn bị hạn chế rất nhiều như nước ta.

Kháng sinh cũng là một chất kích thích tăng trưởng tuyệt diệu đối với cơ thể động vật. Khi cho ta ăn kháng sinh, động vật, nhất là các loại động vật non có thể lớn nhanh lạ thường. Nhiều trại chăn nuôi sử dụng thuốc kháng sinh đã đạt được tốc độ tăng trọng lượng của lợn con và bê, lên tới 20 phần trăm so với chế độ thức ăn bình thường.

Điều không kém thú vị là gia cầm nếu được bồi dưỡng kháng sinh đều đặn hàng ngày nó trở nên mắn đẻ hơn trước rất nhiều. Một trại chăn nuôi có 100.000 gà mái đẻ chỉ cần mất thêm ít kháng sinh có thể cho lượng trứng thu hoạch thêm mỗi năm 1.500.000 quả. Không những thế mà trứng cho vào ấp tỉ lệ gà nở cũng tăng hơn và các chú gà bé bỏng cũng khỏe mạnh và cứng cáp hơn lũ trẻ có mẹ ăn chế độ bình thường.

Còn tác dụng phòng bệnh của kháng sinh đối với gia cầm, gia súc là điều không thể chối cãi. Các động vật hưởng chế độ ăn kháng sinh, rõ ràng là ít bệnh, nhất là bệnh đường ruột hơn, tỷ lệ tử vong ở vật non giảm được đến 2-3 lần.

Nhờ những tác dụng thật tích cực và mạnh mẽ với cơ thể gia súc, gia cầm, chất kháng sinh đã góp phần đáng kể trong việc nâng cao hiệu quả kinh tế của ngành chăn nuôi. Việc đưa các kháng sinh chủ yếu là pê-ni-xi-lin, li-ô-mi-xin, tê-tra-xi-clin, gri-zin, xin-tô-mi-xin... và khẩu phần ăn của động vật nuôi đã ngày càng trở nên phổ biến ở nhiều nước trên thế giới.

Đặc biệt, việc sản xuất kháng sinh dùng cho chăn nuôi chỉ yêu cầu sản phẩm ở dạng thô. Vì vậy, với trình khả năng của chúng ta hiện nay cũng hoàn toàn có thể tiến hành sản xuất mặt hàng này rộng rãi phục vụ cho chăn nuôi ở nước ta góp phần sớm đưa chăn nuôi lên thành ngành sản xuất chính

Đội vệ binh của thực phẩm

Muốn bảo quản được thực phẩm lâu dài, đi đều chủ yếu là phải có cách “trị” bằng được những thủ phạm gây hư hỏng. Vì thế mà ngay từ năm 1943, khi pê-ni-xi-lin được sản xuất tương đối rộng rãi, người ta đã nghĩ đến việc dùng loại kháng sinh này để giữ cho thực phẩm khỏi bị hủy hoại một cách phí phạm. Chẳng bao lâu, việc sử dụng kháng sinh để bảo quản thực phẩm đã được phổ biến rộng rãi vì tính chất đơn giản, tiện lợi và có hiệu quả kinh tế cao mà ít có biện pháp nào sánh nổi.

Ai cũng phải thừa nhận một điều là thịt, cá và sữa tươi là những thực phẩm rất nhanh chóng dễ dàng bị hư hỏng. Bởi lẽ, vi sinh vật cũng thích những món ăn quý giá này không kém gì chúng ta. Để trừng trị thích đáng bọn “ăn tranh” của người này, người ta tìm được những vũ khí kháng sinh mạnh nhất là clo-tê-tra-xi-clin, ô-xi-lê-ra-xi-clin; clo-ra-phê-ni-côn và một vài chất khác.

Nếu ngâm thịt gà, vịt, lợn, bò... vào dung dịch clo-tê-tra-xi-clin 30mg/l thì ngay cả bọn vi khuẩn gây thịt thối, táo tợn nhất cũng không dám bén mảng đến để nếm trước những món ăn đầy hấp dẫn này. Còn nếu chúng ta tiêm thuốc này cho gia súc trước khi giết thịt thì còn đạt được kết quả khả quan hơn. Chẳng hạn chỉ cần tiêm kháng sinh vào tai thỏ trước khi “lên đoạn đầu dài” chừng 1 giờ sau đó năm ngày mới đem nấu nướng cũng không sợ thịt có “mùi”. Nhưng clo-tê-tra-xi-clin có điểm yếu là không trị nổi mốc. vậy phải làm thế nào để diệt nốt bọn phá hoại cứng cổ này? Trong trường hợp này tốt nhất là phối hợp với bạn đồng minh đáng tin cậy là ni-xta-tin là một loại kháng sinh có thể đáp ứng được yêu cầu tiêu diệt bọn nấm. Cả bọn vi khuẩn lẫn nấm đều phải rút lui nếu chúng biết được trong mỗi cân thịt có 250 mg ni-xta-tin và 100mg clo-tê-tra-xi-clin. Còn nếu chúng cứ liều lĩnh chén vào nó thì đó là con đường tự sát chắc chắn nhất. Loại thịt bảo quản theo cách này có thể đảm bảo an toàn đến 10 ngày ngay cả ở nhiệt độ thường.

Trước đây, việc đưa cá tươi từ biển lên đến những miền xa xôi hẻo lánh thật là vấn đề nan giải. Còn bây giờ, clo-tê-tra-xi-clin đã làm cho công việc này trở nên dễ dàng và hoàn toàn có thể thực hiện được. Chỉ cần ngâm cá tươi vào dung dịch nước biển chứa kháng sinh với nồng độ khoảng 5-100 mg/l trong 5 phút. Có thể hạ thấp nồng độ kháng sinh xuống chỉ còn 2mg/l nếu dùng nước biển ngâm cá đã làm lạnh xuống 1 độ C.

Cá đã trải qua cuộc tắm rửa bằng nước kháng sinh như vậy có thể cho chúng lên tàu, xe rong ruổi trên đường dài suốt 5 ngày mà cá vẫn tươi roi rói. Và câu ca cổ xưa “cá không ăn muối cá ươn” đã không còn đầy đủ ý nghĩa kể từ ngày chất kháng sinh đánh đổ được độc quyền của muối trong nghề bảo quản cá. Giờ đây, cảnh tượng những sọt cá tươi đầy có ngon, còn giữ nguyên mùi vị của biển cả, bày la liệt trong các chợ vùng rừng núi hẻo lánh xa xôi, đã từ trong giấc mơ của những người dân ở đây bước vào cuộc đời thực.

Sữa tươi xưa nay vốn chỉ là thứ nước uống bổ dưỡng dành cho những ai ở gần trại chăn nuôi trâu bò sữa. Bởi lẽ đơn giản là không tài nào chuyển được sữa tươi đi xa mà không bị chua hỏng cả. Nhưng chỉ cần thêm vào sữa hỗn hợp kháng sinh clo-tê-tra-xi-clin và pa-tu-lin với nồng độ mỗi thứ là 100mg/l thì trong vòng 10 ngày muốn chuyển sữa đi đâu cũng vẫn đảm bảo an toàn về mặt vệ sinh và chất lượng sản phẩm.

Chúng ta đều biết đóng hộp là một biện pháp bảo quản vào loại hiện đại và áp dụng khá rộng rãi. Sản phẩm được đóng kín trong hộp rồi khử trùng bằng nhiệt độ rất cẩn thận, ấy vậy mà nhiều nhà sản xuất đã làm phen liếng xiểng vì đồ hộp chứa trong kho tự nhiên phồng nập lên rồi hư hỏng hết. Thủ phạm chính của vụ này là các bào tử chịu nhiệt độ sống sót sau khi khử trùng đã phát triển và phá hoại sản phẩm. Để tránh những tổn thất lớn lao này, người ta đã nhờ đến sự giúp đỡ của chất kháng sinh dị biệt: ni-zin. Đây là sản phẩm quý báu làm ức chế hoạt động của vi khuẩn có bào tử chịu nhiệt trong đồ hộp mà lại không độc với người dùng. Khi cho thêm một lượng nhỏ kháng sinh vào trong đồ hộp có thể vừa hạ thấp nhiệt độ xuống lại vừa rút ngắn thời gian thanh trùng rõ rệt. nhờ vậy mà với thiết bị và công nhân như cũ có thể tăng sản lượng lên tới 20 phần trăm. Hơn nữa sản phẩm nhất là rau, quả hộp khi xử lý ở nhiệt độ thấp hơn sẽ đỡ bị nhũn. Biện pháp bổ sung kháng sinh cho đồ hộp thật là “nhất cử lưỡng tiện”.

Nhưng sự đời cũng thật trớ trêu. Vi khuẩn lac-tíc giúp đỡ nghề muối chua rau quả và nghề làm đồ hộp bao nhiêu thì lại làm hại nghề nấu rượu bấy nhiêu. Khi chúng đã lọt vào nôi lên men thì phải xử lý rất phiền phức, thậm chí có trường hợp phải đổ cả mẻ sản xuất vì môi trường bị quá chua do tích lũy nhiều sản phẩm của vi khuẩn tạo lac-tíc. Các nhà sản xuất đã tìm ra nhiều cách để không những vị khách không mời mà đến này đừng can thiệp thô bạo vào quá trình lên men nữa. Nhưng khổ một nỗi là vi khuẩn lac-tíc rất sẵn trong không khí. Chỉ sơ xuất một chút là chúng “nhảy dù” xuống thùng men ngay. Vậy làm thế nào để tiêu diệt sạch bọn đột nhập này mà lại không hề làm ảnh hưởng gì đến cuộc sống và hoạt động bình thường của vị chủ nhà? Có thể nói ac-ti-di-on là chất kháng sinh lý tưởng để thực hiện nhiệm vụ khó khăn này. Khi cho chất trên vào môi trường nồng độ rất nhỏ chừng một phần vạn thì vi khuẩn lac-tíc bị “trói lấy” hoàn toàn. Trong khi đó men rượu men bia vẫn cứ tiến hành sản xuất bình thường.

Chương V. Những kẻ đi tiên phong

Hoa của biển

Đó là vào những năm tháng đầu tiên của cuộc sống trái đất. Bộ mặt của hành tinh chúng ta nom thật khắc khổ và buồn thảm. Hoàn toàn vắng bóng cỏ cây, chim muông, hoa lá, thậm chí đất đai cũng chưa ra đời. Khắp nơi chỉ nghe tiếng đá núi lở ầm ầm, tiếng rì rào của biển cả mênh mông. Những tia nắng xuyên qua bầu không khí trong suốt, thiêu đốt những sa mạc nóng bỏng cằn khô.

Trong cảnh hoang sơ ấy, có một kẻ đã dám vượt qua điều kiện sống vô cùng khắc nghiệt để đi trên con đường phát triển của sự sống trên trái đất. Đó là tảo đơn bào. Thật khó mà có thể tìm được loại sinh vật nào trên thế gian này mà lại dễ tính trong việc ăn uống như vậy. Thức ăn hàng ngày của nó toàn những loại “không mất tiền mua” và không bào giờ cạn: khí các-bô-níc và ni-tơ của không khí cộng với nước lã. Nhờ thức sắc tổ lục ở ngay trong cơ thể, tảo đã lấy được “lửa” của mặt trời hay nói cụ thể hơn là năng lượng của các lượng tử ánh sáng để chế biến mấy thứ tưởng như vô bổ trên thành các món ăn cần thiết cho cơ thể như đường bột, chất prô-tê-in, vi-ta-min... Những của quý này sẽ mở đường cho sự phát triển của nhiều động vật, thực vật và vi sinh vật trên trái đất, góp phần làm cho hành tinh chúng ta ngày càng tươi đẹp và sống động. Các thế hệ sau này, cần nghĩ tới tảo với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc.

Nọ hàng nhà tảo đã lên đến 2 vạn loài. Thế giới của các loài tảo thật vô cùng phong phú. Có loài nhỏ bé và tế bào chưa phân hóa hoàn toàn như rong tiểu cầu hay còn gọi là clo-ren-la. Bên cạnh đó cũng có những tảo đa bào mà thân hình vĩ đại của nó kéo dài đến 100m như tảo nâu. Đứng bên cạnh nó những cây chò xanh cao nhất trên đất liền cũng chỉ như những chú lùn râu tóc bạc phơ ở bên nàng Bạch Tuyết xinh đẹp.

Nếu mặt đất được tô điểm bởi những bông hoa rực rỡ muôn màu thì ở dưới nước tảo là hoa của biển, ao hồ. Lục tảo mang trên mình màu sắc của lá; tảo nâu khiêm tốn khoác trên mình màu đất của hoa phong lan, hoa cúc; còn bông hồng tảo thì lại diêm dúa trong bộ cánh dài thướt tha của hoa đào phai.

Khác với muôn hoa, màu sắc đẹp tươi của tảo không phải để quyến rũ các loài cây tôm cá hay làm cho mặt nước biển ảo muôn màu mà chỉ có mục đích duy nhất là nắm bắt cho được những tia sáng mặt trời dùng trong quang hợp. Về mặt này ta thấy tảo tỏ ra phong phú, đa dạng hơn cây xanh biết bao.

Tuy nhiên về mặt cấu tạo cơ thể tảo lại thua kém cây xanh rất nhiều. Không riêng gì tảo đơn bào mà cả tảo đa bào tuy đã gồm tập hợp nhiều tế bào trong một cơ thể nhưng chúng vẫn chưa có sự phân công cụ thể nhóm nào làm nhiệm vụ của rễ, thân, lá, hoa, mạch dẫn... Như vậy, mọi tế bào vẫn bình đẳng với nhau về chức năng, nhiệm vụ, cơ thể chưa có sự phân hóa rõ rệt.

Có lẽ vì điểm yếu về tài “tổ chức” này mà bao năm nay, họ nhà tảo vẫn cam chịu đứng trong hàng ngũ những thực vật bậc thấp, một vị trí đứng “lép vế” trong bậc thang tiến hóa của giới sinh vật.

Bạn đường của các nhà du hành vũ trụ

Với sự phát triển nhanh của dân số trái đất, cần phải tăng thật nhanh nguồn thức ăn cho người và gia súc. Khó một nỗi loại thức ăn này phải bổ và rẻ mà lại sản xuất dễ dàng, đơn giản. Sau khi mất bao công tìm kiếm, các nhà sản xuất rút cục lại phải quay về với tảo đơn bào Clo-ren-la.

Nom bề ngoài, Clo-ren-la giống như một cái đĩa dẹt, đường kính chỉ vào khoảng 3-10 mi-crô-mét. Cũng như nấm men, tế bào tảo có màng, nguyên sinh chất và phân hóa rõ ràng. Chỉ có điều khác là diệp lục tố trong nguyên chất đã khiến cơ thể của tảo nhuộm màu xanh như tàu lá. Còn màng tế bào thì bóng như được phủ một lớp véc-ni.

Vì sao người ta lại quyết định chọn Clo-ren-la làm nhân vật chủ chốt trong việc giải quyết nạn đói thực phẩm của thế giới?

Chỉ nói riêng về lượng đạm trong cơ thể, tảo này đã vượt xa tất cả các loại gia súc, gia cầm hiện nay. Tế bào Clo-ren-la chứa đến 58% prô-tê-in tính theo trọng lượng khô. Ngoài ra nó còn là nguồn cung cấp đáng kể các loại vi-ta-min và chất đường bột, khó có thể tìm loại thực vật nào dễ nuôi hơn tảo. Chỉ cần quăng chúng xuống ao, hồ là chúng tự sống và sinh con đẻ cái rất nhanh. Còn muốn cho chúng tăng đến số nhanh hơn nữa thì mỗi bữa ăn cho thêm một chút phân đạm hay phân hoặc nước giải.

Những thí nghiệm nuôi tảo đơn bào ở nước ta trong ao đã cho những kết quả rất khích lệ: mỗi năm có thể thu hoạch trên 50 lứa, năng suất tảo khô đạt đến mức kỉ lục là 116 tấn khô trên mỗi héc-ta.

Hiện nay nhiều nước trên thế giới đã đưa Clo-ren-la vào sản xuất trên quy mô công nghiệp để làm thức ăn cho cả gia súc gia cầm, có nước đã tách prô-tê-in ở tảo làm nguồn thức ăn đậm cho người.

Danh tiếng của tảo đơn bào càng trở nên lừng lẫy khi được các phi công vũ trụ chọn làm bạn đồng hành trong những cuộc thám hiểm khoảng không gian bao la đầy bí ẩn và những hành tinh xa xăm.

Trong con tàu đang lao đi vun vút với tốc độ vũ trụ có hai nhân vật ngồi đối diện: nhà du hành vũ trụ và tảo. Trong suốt cuộc hành trình kéo dài hàng năm trường. Clo-ren-la cặm cùi thu nhặt tất cả các chất phế thải của người bạn đường to lớn: khí các-bô-níc, phân, nước tiểu... Với ánh mặt trời thừa thãi trong không gian nó chế biến tất cả các nguyên liệu thành prô-tê-in, bột, đường, vi-ta-min... Qua khâu chế biến lại cho hợp khẩu vị nhà du hành vũ trụ có thể thường xuyên được thưởng thức món ăn vừa ngon và bổ do tảo cung cấp, thật là tuyệt diệu biết bao nhiêu! Người phi công vũ trụ chỉ cần đưa theo bạn đồng hành bé nhỏ và khéo léo mà có thể đỡ được một kho thức ăn dự trữ khổng lồ đáng lẽ phải mang theo để ăn đường. Và chúng ta thấy kẻ đi tiên phong trong việc chinh phục trái đất buổi hoang sơ thừa xa xưa, nay lại một lần nữa được vinh dự trở thành kẻ dẫn đầu trong công cuộc chinh phục vũ trụ vĩ đại cùng với con người.

Nhưng Clo-ren-la đứng trên đỉnh vinh quang chưa được bao lâu thì đã thấy một đối th mới xuất hiện trên vũ đài. Đó là vi khuẩn Spi-ru-li-na. Đúng như tên gọi, vi khuẩn này có tấm thân hình sợi như lò xo. Nó không còn cấu tạo đơn sơ như clo-ren-la mà đã bao gồm nhiều tế bào xếp hàng một chạy suốt dọc cơ thể.

Quê hương của Spi-ru-li-na vốn ở mãi bên nước Cộng hòa Sát thuộc Châu Phi. Đã bao đời nay, họ hàng nhà vi khuẩn này vẫn quen sống ở các ao hồ một cách âm thầm lặng lẽ, với ánh nắng chói chang của miền xích đới, lại có sẵn khả năng quang hợp, vi khuẩn này không đòi hỏi loại thức ăn nào khác ngoài khí các-bô-níc và các muối khoáng có sẵn trong nước. Thổ dân ở đây ngày ngày vớt chúng đổ lên trên cát. Đợi khi nước bay hơi hết, họ vớt bột vi khuẩn khô bỏ vào túi vải mang về đun nấu làm lương thực ăn quanh năm suốt tháng. Ấy vậy mà nguồn thức ăn này cũng chẳng khác gì nồi cơm Thạch Sanh cứ hết vơi lại đầy. Vì sao vậy? thiên nhiên đã tạo ra một loại sinh vật dễ nuôi và dễ để đến mức kỳ lạ.

Chúng ta hẳn vẫn còn nhớ trong truyền thuyết về Lạc Long Quân và nàng Âu Cơ đẻ ra một

trăm trứng nở ra một trăm con. Đó đã là một điều vượt quá sức tượng tượng của người bình thường. Nhưng đối với Spi-ru-li-na thì việc sinh một lúc hàng đồng con như vậy thật quá dễ dàng. Bạn muốn bảo sợi này đẻ một trăm con hay một ngàn con ư? Có ngay! Vì khuẩn mẹ chỉ cần tách tấm thân thành hình sợi mỏng manh thành chừng ấy đoạn. Thế là chỉ ít lâu sẽ hiện ra hàng trăm đứa con giống mẹ như đúc.

Nhưng mẹ con nhà vi khuẩn có lẽ sẽ suốt đời phải sống âm thầm trong vùng ao, hồ hẻo lánh Châu Phi và cái tên Spi-ru-li-na sẽ không ai hay biết đến nếu không có ai giới thiệu rộng rãi trên khắp năm châu bốn biển. Năm 1926, một đoàn các nhà nghiên cứu đã trân trọng mời mẹ con Spi-ru-li-na rời quê hương sang Pa-ri để sống, nơi đây tảo clo-ren-la hoàn toàn có lý do để ghen tị vì địch thủ Châu Phi không những có hàm lượng prô-tê-in cao hơn nguồn vi-ta-min phong phú hơn mà còn có ưu điểm nổi bật là dễ nuôi hơn. Trong cơ thể Spi-ru-li-na chứa tới 68% Prô-tê-in tính theo trọng lượng khô và còn có đủ mặt các loại Vi-ta-min chủ chốt A, B 1, B2, B 5, B12 ... Muốn nuôi nó chỉ cần thả chúng vào bể, cho thêm ít muối khoáng và bơm thêm khí các-bô-níc vào là ổn. Với kiểu sản xuất công nghiệp này, mỗi năm có thể thu hoạch được 45 tấn vi khuẩn khô trên 1 héc-ta nuôi trồng trong đó riêng lượng Prô-tê-in đã chiếm tới 25 tấn. Nếu trên cùng diện tích này mà đem trồng lúa mì thì giới lắm chỉ thu được khoảng 400 kg Prô-tê-in, thua vi khuẩn đến trên 60 lần.

Không còn nghi ngờ gì nữa, Spi-ru-li-na sẽ mở ra một triển vọng tươi sáng cho việc giải quyết nạn thiếu đạm cho nhân loại. Nhiều nước đang tiến hành thí nghiệm hoặc sản xuất vi khuẩn này trên quy mô công nghiệp. Có người đã dự đoán rằng trong tương lai không xa, Clo-ren-la sẽ phải nhường vị trí tiên phong cho Spi-ru-li-na trong cuộc chiến đấu với nạn đói mà còn trên cả lĩnh vực thám hiểm vũ trụ nữa.

Đoàn kết là sức mạnh

Trong họ nhà táo còn có những tài năng có thể gọi là xuất chúng. Tại đảo Booc-nê-ô (In-đô-nê-xi-a) người ta đã phát hiện ra loại táo có tên là To-ly-pô-trix. Biệt tài của nó là sử dụng được cả ni-tơ phân tử của không khí. Đây quả là một nhà máy sản xuất chất đạm lý tưởng đối với con người, thật tuyệt diệu biết bao nguyên liệu sản xuất của nó toàn là những thứ “trời cho”, dùng thả cửa cũng không hết: khí các-bô-níc, nước và khí ni-tơ.

Thế là các nhà khoa học Nhật Bản vội vã đưa ngay To-ly-pô-trix về nước với hi vọng có thể dùng nó để sản xuất đạm sinh học bón cho cây. Những thí nghiệm thả táo trên ruộng lúa đã đem lại những kết quả vượt cả sự mong muốn: năng suất cây lúa cứ tăng vùn vụt 15 rồi 20, thậm chí đến 30 % so với trước, phải chăng đã đến lúc đóng cửa các nhà máy phân đạm hóa học? Nhưng chuyện đời đâu có đơn giản và dễ dàng như vậy. Trong khi khoa học không phải hề cứ thành công trong thí nghiệm nhỏ là bảo đảm cho việc áp dụng vào sản xuất lớn có kết quả ngay.

Nuôi táo To-ly-pô-trix chẳng khác gì nuôi con “cầu tư” Muốn cho nó khỏi “quặt quẹo” và “chết yếu” thì phải tiến hành trong các thiết bị đặc biệt vừa phải đảm bảo cung cấp khí các-bô-níc và ánh sáng thật đầy đủ lại vừa phải đảm bảo môi trường thật vô trùng. Thử hỏi với yêu cầu khắt khe như vậy thì làm sao mà sản xuất táo với số lượng lớn và rẻ được!

Kết quả là trong suốt hàng chục năm, đám táo quê ở Booc-nê-ô vẫn không thoát khỏi mấy thửa ruộng thí nghiệm ở Nhật Bản được. Trong khi đó, số phận của thanh táo A-na-ba-ê-na, một bà con thân thích của Tò-ly-pô-trix, lại trái ngược hẳn. Từ trong lòng các ao tù nhỏ bé ở làng La Vân Thái Bình trong thời xa xưa, ngày nay, táo này đã có mặt trên hầu khắp các cánh đồng mệnh mông ở miền Bắc Việt Nam.

Bí quyết của A-na-ba-ê-na là gì?

Táo này vốn có thân hình nhỏ nhắn, xinh xắn gồm những tế bào hình trụ xinh xắn dính liền với nhau nom như chuỗi hạt vậy.

Biết mình thân phận bé nhỏ, yếu ớt, táo không sống đơn độc một mình mà khéo dựa vào bèo hoa dâu để tạo nên sức mạnh tập thể đặng chống với những khó khăn của cuộc đời. Táo sống yên ổn trong khoảng trống của tai bèo dưới sự che chở của lớp tế bào có kết cấu vững chắc, hằng ngày, bèo cung cấp chất khoáng và chất đường bột mà nó chế biến được. Để đền đáp lại, táo cung cấp chất đạm dễ tiêu mà nó sản xuất được từ ni-tơ của không khí. Do không phải lo bị đói đạm, bèo hoa dâu phát triển tốc độ khó có loại thực vật nào sánh nổi.

Kiểu sinh sản của bèo hoa dâu kể cũng lạ đời. Mỗi lần bèo muốn sinh con đẻ cái thì chỉ cần bẻ một mảnh tai mình là xong. Sau khi rời mẹ, bèo con lại lớn lên thành cơ thể hoàn chỉnh rất nhanh. Trong khi đó, táo lại tăng nhân khẩu trong gia đình theo một kiểu hoàn toàn khác. Giữa chuỗi tế bào táo đều đặn thỉnh thoảng lại nổi lên một tế bào to lớn khác thường. Khi nội chất trong nó tiêu biến thì mắt xích chỗ đó sẽ bị đứt và hai tế bào ở hai bên sẽ rời nhau ra. Hai chuỗi táo con sẽ dài dần ra cho tới khi giống hệt mẹ nó. Với sự phối hợp ăn ý giữa táo và bèo, lúc nào trong cánh bèo cũng có đủ lượng táo phục vụ cho nó. Do đó mà cứ sau 3-7 ngày diện tích cánh bèo che mặt ruộng lại tăng gấp đôi. Sau ba tháng nuôi bèo, nếu chăm sóc tốt và chăm bón kịp thời, diện tích bèo có thể tăng lên tới 170 ngàn lần, tính ra mỗi năm, những nhà máy liên hợp táo – bèo dâu trải rộng trên phạm vi một héc-ta sản xuất được tới 900 kg Prô-tê-in nguyên chất, tương đương với 2500 kg phân đạm a-môn sun-phát. Cả diện tích trồng đến 10 héc-ta lúa cũng chỉ cần bón lượng đạm này là đủ.

Điều thú vị là cho lợn, gà, vịt... chén cả các nhà máy liên hợp này vào bụng thì tác dụng lại vượt xa khi cho ăn bình thường. Bởi vì ngoài hàm lượng Prô-tê-in ra trong bèo hoa dâu còn chứa một lượng Vi-ta-min B12 ít có thực vật nào sánh nổi 70 gam-ma trên 1 kg bèo khô. Mà ta biết B12 là loại thuốc bổ tuyệt diệu không chỉ với người mà cả gia súc, gia cầm, công lao sản xuất loại dược phẩm cao cấp này trong bèo thuộc về táo A-na-ba-ê-na.

Tên nô lệ của mỗi

Ngay từ thế kỉ 17 với chiếc kính hiển vi thô sơ trong tay, Lơ-ven-lúc đã nhìn thấy những “dã thú sống” trong giọt nước ao tù. Bọn này tuy có thể chỉ vện vện có mỗi một tế bào nhưng mà nó phải lớn gấp hàng trăm lần vi khuẩn. Ngày nay người ta xếp chúng vào gia đình các nguyên sinh động vật, nghĩa là loại động vật cổ sơ nhất.

Nếu những động vật này có quyền phát biểu ý kiến thì chưa chắc chúng đã đồng ý với quyết định độc đoán của các nhà phân loại. Đúng là chúng mang trong mình nhiều đặc tính của giới động vật thật, chẳng hạn như khả năng chuyển động, bắt mồi để ăn bằng tay, chân đơn giản, một số còn có cả mắt để nhìn... Thế nhưng không ít các động vật nguyên sinh lại có cả chất diệp lục và khả năng quang hợp – một biệt tài mà thiên nhiên vốn dành riêng cho giới thực vật.

Có ý kiến cho rằng nên xếp động vật nguyên sinh ở giữa biên giới của hai ngành động vật thì công bằng hơn. Và như vậy thì các động vật nguyên thủy này hoàn toàn có đầy đủ lý do để tự hào về điểm chung là những kẻ tọc xúng đáng nhứt sự nghiệp quang vinh mà tổ tiên chung của cá động thực vật để lại.

“Nói có sách mách có chứng” để bênh vực ý kiến này mà người ta đã “mời” một thành viên trong họ hàng nhà động vật nguyên sinh là trùng ỏ roi Ơ-giê-na ra để làm chứng. Nó có thân hình nom tựa chiếc lá mà phần cuống cứng đờ thay bằng sợi dây roi dài và mềm mại. Đó là chiếc mái chèo kiêm bánh lái giúp cho “con thuyền” trùng roi có thể quay theo mọi hướng, đi đến mọi bến bờ. Phía đầu con vật nổi lên một chấm tròn màu da cam. Đó là con mắt tuy không giúp cho Ơ-giê-na nhìn thấy hình dáng mọi vật nhưng lại cảm nhận được dễ dàng ánh sáng và bóng tối. Người ta thường nói những kẻ độc nhãn thường hiểm ác nhưng trùng roi thì cũng chẳng có vũ khí gì để làm hại ai ngoài cái miệng nhỏ gấp trăm lần lỗ kim khâu. Giỏi lắm nó cũng chỉ uống được chút nước ao cùng với một vài loại thức ăn nhỏ li ti hòa lẫn trong đó.

Cả thân hình Ơ-giê-na được nhuộm xanh nhờ những chất diệp lục nằm rải rác trong nguyên sinh chất. Trùng roi vốn tính hiếu động. Nó thường quay tít sợi roi trên đầu để đưa cơ thể đi khắp đó đây. Tuy nhiên nó không đặt hy vọng nhiều vào những nguồn thức ăn kiếm được một cách bấp bênh dọc đường đi. Giống như các cây xanh, nguồn sống chính của trùng roi trông vào khí các-bô-níc, nước, ánh sáng, và muối khoáng là những thức ăn vô tận và sẵn có trong thiên nhiên.

Trong họ nhà trùng roi cũng có những loại đã hiểu được lợi ích của đời sống tập thể. Chúng tự nguyện hợp thành một tập đoàn xếp thành một khối cầu gọi là vôn-vốc. Điều kì diệu là tuy không có ai chỉ huy nhưng tất cả đều răm rắp làm nhiệm vụ của mình một cách hết sức tự giác. Nhóm thì chuyên lo việc kiếm thức ăn, nhóm khác thì chỉ ra sức mà chèo lái cho con thuyền tập thể ngao du khắp nơi. Còn nhóm thứ 3 không làm việc gì ngoài sinh đẻ để có kẻ nối dõi sau này.

Trùng roi không chỉ biết kết bạn với nhau mà còn dần “chơi” với cả các động vật to lớn khỏe mạnh hơn mình gấp bội, thậm chí, có loại dám chui vào cả ruột mỗi để sống. Bọn này đại dột đi “đánh đu với tình” chẳng? Hoàn toàn không phải như vậy. Bản thân mỗi cũng như nhiều côn trùng khác không tài nào tiêu hóa nổi chất xơ có kết cấu khá vững chắc. Thế mà chúng vẫn cứ ngốn các thứ gỗ, giấy, vải... như tằm ăn rỗi, khiến kẻ khác nom thế mà phát thèm. Sau khi ních đầy bụng gỗ, mỗi ung dung nằm một chỗ nghỉ ngơi. Bây giờ đến lượt tay sai đắc lực trùng roi hoạt động. Nó tiết ra loại en-zim phân giải chất xơ thành đường. Tên nô lệ này đem dâng một phần lớn sản phẩm làm được cho chủ. Còn bản thân nó chỉ nhận phần rất khiêm tốn. Để bù lại, mỗi cung cấp cho trùng roi thêm một phần các thức ăn khác. Mỗi quan hệ chủ tớ giữa mỗi và trùng roi thật khăng khít lạ thường. Nếu bạn bắt các trùng roi phải xa rời ông chủ mỗi thì dù bạn có cung cấp cho nó đủ các loại “cao lương mỹ vị” cũng không cứu nổi nó thoát khỏi cái chết chắc chắn. Ngược lại, nếu cho mỗi uống một liều thuốc tẩy trùng roi trong ruột kiểu ta tẩy giun thì chẳng bao lâu ông chủ này cũng sẽ từ giã cõi đời.

Vì thế, khi bạn thấy các mối con mới nở mà lại đi liếm lưng những anh chị lớn tuổi khác thì bạn chớ vội mà coi đó là một biểu hiện cảm động của tình yêu mến mà chẳng qua chỉ là một động tác xin vài tên nô lệ trùng roi thôi.

Nhưng nếu bạn nào có túm hoặc rách vở, quần áo bị mối xông nát tiết thì cũng đừng vì quá giận dữ mà vội kết án “chu di tam tộc” cả trùng roi lẫn chủ của chúng. Đúng là bọn này là thủ phạm của những vụ phá vật dụng, nhà cửa, đe dọa... thật nhưng mặt khác chúng lại đóng góp phần không nhỏ trong việc biến những thảm lá rừng dày hàng chục phân thành mùn, trả lại cho đất đai nguồn thức ăn nuôi cây.

Khi trừng phạt bọn tội phạm chúng ta cần tránh những sai lầm do kiểu làm “vơ đũa cả nắm” đối với bọn mối phá hoại, chúng ta sẽ tiêu diệt thẳng tay, kể cả việc sử dụng vũ khí hóa học. còn đối với bọn mối và trùng roi có lợi cho đất đai và cây rừng, chúng ta nếu không giúp cho chúng hoạt động có hiệu quả hơn thì cũng chớ giết nhầm.

Nhà ảo thuật đại tài

Việc sắp xếp động vật nguyên sinh vào đúng vị trí trong bậc thang tiến hóa của sinh giới có lẽ để nhường cho các nhà phân loại hóa học. Còn bây giờ, đối với chúng ta, việc tìm hiểu về con a-míp một đại diện nổi tiếng nhất trong họ nhà động vật cổ sơ này có lẽ còn lý thú và bổ ích hơn.

Nếu như con tắc kè thường làm cho kẻ thù kinh ngạc và mất phương hướng vì tài thay đổi màu áo rất nhanh theo môi trường bên ngoài thì a-míp như một ảo thuật gia đại tài, có thể biến ngay cơ thể mình thành thiên hình vạn trạng. Có lẽ không một thợ may nào đủ can đảm để nhận may cho a-míp một tấm áo cả. Bởi vì chỉ vừa mới đây thôi, nó mới là một cục bào tương tròn vo, đường kính đo được đến 100 mi-crô-mét, thế mà chỉ thoát một cái đã hóa thành hình cái bánh mì, quả lê, quả bầu rồi con tôm. Chưa kịp chớp mắt cái nữa, nó đã hóa thành hình cái chai, cái gáo, con chim và muôn hình kỳ ảo khác. Có lẽ Tề Thiên Đại Thánh tài ba trong truyện Tây Du Ký mà gặp a-míp cũng phải nghiêng mình trước phép “biến hóa thần thông” của nhà ảo thuật đại tài này.

A-míp không có chân, không có mắt, ấy vậy mà nó vẫn cứ đi đứng đàng hoàng, thậm chí còn có thể chạy và bắt mồi nữa mới tài chứ! Chúng ta hãy thả a-míp vào một giọt nước trong ở trên phiến kính xem nó xoay sở ra sao. Đầu tiên, trên tấm thân hình cái bánh dày mọc ra một cái u lồi. Bào tương dần dần sang đó khiến cho nó cứ kéo dài ra mãi thành một cái chân giả mềm mại và linh hoạt. Tiếp theo, a-míp lại thò ra cái chân giả thứ hai, thứ 3 rồi ung dung dồn cả thân hình tiến lên một bước. Với kiểu đi chậm hơn rùa bò này, a-míp muốn làm cuộc du lịch vòng quanh giọt nước có chu vi khoảng 6cm, ít ra phải mất hết nửa ngày.

Cho đến nay, những nhà dạy thú lão luyện nhất cũng chỉ mới đưa lên sân khấu xiếc thể giới các loài động vật bậc cao như chó, hổ, ngựa, khỉ, bò... Nhưng loại diễn viên dù là ngu như bò chẳng nữa thì dẫu sao nó cũng có một cái đầu với đầy đủ tai mắt, mũi, mồm và nhất là bộ não có đủ sức tiếp thu những bài học đơn giản của thầy giáo. Còn a-míp thì sao? Nó chẳng có gì ngoài cái nhân hình cầu ở giữa khối bào tương. Chắc nhiều bạn sẽ nghĩ rằng loại học trò vừa mù vừa câm, vừa điếc này thì còn dạy thì còn dạy với dễ thể nào được. Rất tiếc là thực tế lại diễn ra hoàn toàn không giống với những gì bạn nghĩ. Vậy tốt nhất là xin mời bạn đến một rạp xiếc đặc biệt với tiết mục chưa từng xuất hiện trên bất cứ một sân khấu nào trên thế giới.

Người điều khiển mặc áo blu trắng bước ra sân khấu đến bên chiếc kính hiển vi và cúi chào khán giả. Anh cất cao giọng nói:

- Xin giới thiệu diễn viên chính của buổi biểu diễn hôm nay: a-míp.

Khán giả tay vỗ rào rào, mặt ngơ ngác nhìn quanh tìm kiếm diễn viên. Anh ta đang ngâm mình trong bể kính đặt ngay dưới ống kính hiển vi phóng đại 500 lần, dường như không để lộ một chút sự hồi hộp và xúc động thường thấy ở những diễn viên lần đầu tiên trên sân khấu. A-míp đĩnh ninh những “người trần mắt thịt” đang ngồi trên các dây ghế trước mặt không tài nào thấy mình.

Người điều khiển ấn nút điện cho máy chiếu hình gắn liền với kính hiển vi hoạt động. Khán giả ô lên khi thấy màn ảnh bỗng xuất hiện diễn viên “vô hình” a-míp lớn bằng chú rùa con. Anh ta lặng lẽ thò những đôi chân giả bước đi chậm rãi ngang rùa bò. Khi người điều khiển hô “chạy”, a-míp liền rảo chân bước rất nhanh. Còn khi ông ta hô đến tiếng “phi nhanh” thì trên màn ảnh chỉ thấy bóng a-míp lướt qua loang loáng giống như “bóng câu qua cửa sổ” vậy. Những khán giả tinh ý sẽ thấy sau mỗi tiếng hô như vậy, người điều khiển a-míp không phải ra roi quất “ngựa” mà chỉ cần tăng nhiệt độ trong bể kính. A-míp tuy bị mang tiếng là “ngu đần” nhưng cũng đủ sức để hiểu được nhiệt độ trong nước tăng là mật hiệu báo nó phải tăng nhanh tốc độ lên hơn trước.

Nhưng “con ngựa” a-míp đang phi như điên thế kia mà không có cương thì làm thế nào mà kìm lại được? Người điều khiển chỉ cần bật chiếc đèn cho ánh sáng rọi vào bể kính. Lập tức a-míp dừng ngay lại giữa màn ảnh. Khi ánh sáng vừa tắt nó lại phi nước đại như cũ. Vậy còn ai đảm bảo những kẻ không có mắt thì chẳng thể nào phân biệt nổi ánh sáng và bóng tối.

Bây giờ muốn cho a-míp dừng lại từ từ thôi thì làm thế nào? Người điều khiển rỏ thêm một giọt nước trong suốt vào trong bể. A-míp giảm dần tốc độ và cuối cùng ngoan ngoãn co mình

lại như hòn bi ve. Xin mách bạn một bí quyết nhà nghề: giọt nước có quyền lực với a-míp đó chính là cồn đấy!

- Sau đây là tiết mục đấu kiếm với tay không – người điều khiển lên tiếng.

Nước trong bình thủy tinh được thay, a-míp lại bắt đầu cựa mình. Trên màn ảnh xuất hiện một cánh tay máy với lưỡi kiếm sắc nhọn kề sát vào a-míp. Đấu sĩ liền thò ra một tay giả dài và mềm mại bắt lấy mũi kiếm. “Phập!” – lưỡi kiếm chém đứt đôi tay giả của a-míp. Người điều khiển bắt tay máy phải chấp lại mẫu tay bị tách rời vào vị trí cũ. Kỳ lạ thay! Tay a-míp liền lại rất nhanh và hoạt động bình thường như chưa hề bị rời khỏi mình.

Cuộc đấu lại tiếp tục. A-míp mọc một lúc năm tay giả. Lưỡi kiếm vung lên chém cụt hết, sau đó chẻ đôi xác đối thủ ra làm đôi. Một nửa còn chứa nhân thì vẫn sống và hoạt động bình thường. Còn mẫu không nhân thì vĩnh viễn từ giã cõi đời.

Trên màn ảnh xuất hiện một đấu sĩ thứ hai. Tay máy dùng mũi kiếm khoét nhân của a-míp thứ nhất quăng ra ngoài. Như rắn mất đầu, đấu sĩ này mất hết khả năng biến hóa và mọc chân tay giả, cơ thể rơi vào tình trạng hoạt động rối loạn. Thế nhưng khi mũi kiếm khoét nhân của a-míp thứ hai bù lại cho a-míp đầu tiên thì mọi hoạt động của cơ thể trở lại bình thường và nó lại có thể tiếp tục cuộc đấu tay không với kẻ mang trên tay thanh kiếm sắc nhọn.

Giữa lúc khán giả còn đang bàng hoàng trước khả năng phục hồi sức khỏe nhanh chóng lạ lùng của đấu sĩ a-míp thì đã nghe tiếng giới thiệu:

- Tiết mục thứ ba: đi săn.

Người điều khiển thả vào bình một bình đoàn trùng roi khỏe mạnh và sung sức. Chúng quay tít sợi roi trên đầu, bơi ngang bơi dọc. A-míp thò những chân dài và mềm ra khắp bốn phía nom tựa như những tay của con bạch tuộc đang quờ quạng tìm mồi. Một trùng roi tiến lại gần a-míp rồi vội vàng lảng ra xa. Một trùng roi khác liêu lĩnh hơn đã dám chạm đuôi vào chân a-míp. Nhanh như cắt a-míp quặp hai chân lại thành một gọng kìm nhốt chặt con mồi trong đó. Trùng roi biết là mắc bẫy sợ hãi giãy giụa điên cuồng. Nhưng muộn rồi! Vòng chân a-míp đã khép kín, và kẹp chết con mồi. Xác nó tan dần thành từng mảnh hòa lẫn với bào tương của a-míp. Xong xuôi, a-míp lại thản nhiên và chậm rãi đi săn những mồi khác. Chỉ loáng một cái vài chục trùng roi đã nằm gọn trong bụng kẻ có tài biến hình ít ai bì kịp. Tất nhiên càng ăn nhiều a-míp càng to béo lên mãi.

- Và đây! Tiết mục đầy hấp dẫn: tự phanh thây – người điều khiển vừa nói vừa chỉ lên màn ảnh.

Cảnh tượng diễn ra thật rùng rợn. A-míp không cần dao kéo gì cả cứ thế là cắt nhân ra làm hai nửa, sau đó phanh thân ra thành hai phần tựa như ta bổ đôi quả cam vậy. Hai mảnh thân a-míp nằm im như chết. Khán giả đang lo lắng và thương hại cho số phận của một diễn viên tài ba và dũng cảm thì đột nhiên hai mảnh thân như có phép thần đứng bật dậy và biến thành hai a-míp giống nhau như hai giọt nước vậy. Khá giả lần đầu tiên làm quen với thế giới vi sinh vật cứ ngỡ đây là một trò quỷ thuật không giải thích nổi của diễn viên xiếc. Nhưng thực ra đó chỉ là cách sinh sản phân đôi rất bình thường và phổ biến ở nhiều vi khuẩn, động vật nguyên sinh mà thôi.

Dù sao thì cuối buổi biểu diễn người điều khiển và diễn viên đại tài a-míp vẫn nhận được những tràng vỗ tay còn vang hơn cả sấm rền.

Tiện đây cũng xin nói thêm là trong các loại a-míp sống trong ruột người chỉ có một loài là thủ phạm gây bệnh lị mà thôi. Chúng tiêu diệt các hồng cầu không thương tiếc, phá hủy các thành ruột gây rối loạn tiêu hóa, thậm chí chúng còn tấn công cả cơ quan rất trọng yếu là gan làm cho người bệnh suy yếu nhanh chóng và có thể chết. Điều không kém nguy hiểm là trong phân của người bệnh tổng ra ngoài mỗi ngày mang theo tới 300 triệu bào tử của a-míp. Đây là nguồn gây bệnh rất lớn nếu để chúng phát tán và xâm nhập vào thức ăn theo bất kỳ con đường nào.

Gánh xiếc độc đáo

Chắc các bạn đã từng xem trò ảo thuật hấp dẫn “khăn vuông đẻ ra trứng gà”. Người biểu diễn giơ cao chiếc khăn không trước mặt khán giả sau đó đặt nó xuống mặt bàn và gói lại. Ông ta lẩm bẩm niệm vài câu thần chú: “Ủm ba la... Ủm ba la...”. Rồi chiếc khăn được mở ra. Ba quả trứng gà đã nằm gọn ở giữa. Nhưng dù sao đó cũng chỉ là trò ảo thuật, nghĩa là nghệ thuật đánh lừa con mắt của khán giả. Còn nhà dạy động vật nguyên sinh ở trong rạp xiếc đặc biệt của chúng ta thì lại làm mọi trò thật mà như ảo thuật vậy.

Nhà điều khiển giơ một con rơm khô xác lên. Khán giả nhìn rõ không có gì lạ. Ông lấy một mẩu rơm con thỏ vào bình nước cất đặt dưới ống kính hiển vi. Trên màn ảnh hiện lên cả một binh đoàn những vật nom hết như chiếc đế giày. Chúng khễ cựa mình rồi lao đi vun vút khiến mọi người có cảm giác đó là những đội quân ma vậy.

Hãy theo dõi một tên trong bọn chúng xem sao. Đó là một cơ thể đơn bào mang tên là trùng cỏ hay trùng đế giày. Nó thua a-míp về tài biến hình nhưng để bù lại xung quanh cơ thể nó có tới 2.500 chiếc lông ngắn làm bơi chèo. Khi những mái chèo này nhip nhàng khua trong nước thì con thuyền trùng cỏ lao đi như tên bắn. Chính tốc độ cao đã giúp nó rất nhiều trong việc săn mồi. Kìa! Một chú vi khuẩn đang thơ thẩn dạo chơi trong nước. Trùng cỏ quay mũi “thuyền” vun vút lao tới. Vi khuẩn thấy động vội khua những sợi tiên mao, cắm đầu chạy trốn. Những mái chèo của trùng cỏ chuyển động nhanh và mạnh hơn. Rút cục, vi khuẩn đã rơi vào cái miệng nhỏ nhắn xinh xắn của kẻ thù. Xong xuôi, trùng roi lại vút đi, tiếp tục săn các mồi khác. Thức ăn kiếm được, nó nhét hết vào trong dạ dày nguyên thủy gọi là không bào tiêu hóa. Ở đây, các chất dinh dưỡng trong cơ thể vi khuẩn sẽ được phân giải để nuôi trùng cỏ. Còn chất thải sẽ được đưa ra ngoài qua lỗ hậu môn. Rõ ràng là kiểu ăn của trùng roi tuy còn đơn giản. Nhưng dù sao nó cũng đã “văn minh” hơn a-míp vì đã có cơ quan tiêu hóa chuyên hóa hẳn hoi.

Nhưng tất cả những người chứng kiến cảnh bắt mồi của trùng cỏ đều không tài nào hiểu nổi tại sao loại động vật chưa được trang bị mắt này lại có thể lao thẳng vào các mục tiêu săn bắt một cách quả quyết và chính xác như vậy. Phải chăng người điều khiển có một thủ thuật đặc biệt nào chăng? Về điều này thì người điều khiển hoàn toàn trông cậy vào tài năng của trùng cỏ. Xin mạn phép tiết lộ bí quyết của diễn viên đại tài này. Để bù lại nhược điểm bị mù mắt, anh ta lại được thiên nhiên trang bị loại “mũi” đặc biệt, đánh hơi thấy khí các-bon-níc rất giỏi. Nơi nào có mặt vi khuẩn chắc chắn sẽ có một lượng khí độc này thải ra xung quanh trong quá trình hô hấp. Thế là trùng cỏ cứ lần theo dấu vết này mà xông đến bắt sống vi khuẩn, giống như chó theo hơi người vậy.

Bây giờ mới đến tiết mục hồi hộp nhất. Người điều khiển thả vào bình một con a-míp, kẻ thù đáng sợ nhất của trùng cỏ. A-míp vừa dò dẫm bước đi trên những đôi chân giả mềm mại vừa thở nhẹ nhẹ. Lập tức, mũi trùng cỏ đã đánh hơi được khí các-bon-níc bao quanh kẻ thù. Nó khua nhanh mái chèo lao tới chỗ con mồi. Những đôi chân giả của a-míp đang quờ quạng tìm mồi. Trùng cỏ vẫn tiến. Nó đang dần thân vào chỗ chết. Chỉ vài giây nữa thôi, nó sẽ lọt vào gọng kìm khủng khiếp giữa hai chân a-míp. Nhưng kìa lạ chưa! Trùng cỏ đột ngột quay phắt đầu lại và cứ thế là ù té chạy thoát thân.

Ai đã cứu trùng cỏ thoát khỏi lưỡi hái của tử thần? Chính cái “mũi” nhạy bén của nó đã nhanh chóng phát hiện ra lượng khí các-bon-níc khi đến gần a-míp to lớn nhiều hơn hẳn lúc tiến sát vi khuẩn bé nhỏ. Nó hiểu kẻ đối diện không phải là miếng mồi dành cho mình. Trong ba mươi sáu chước, không gì thích hợp với nó lúc này hơn là chước... chuẩn!

Trùng cỏ khôn ngoan đến mức trốn thoát được cả bàn tay hung bạo của kẻ địch “thịt” mình. Liệu nó có đủ tài chống lại cái chết vì tuổi già mà hầu hết các sinh vật trên thế gian này chẳng thể cưỡng lại nổi không?

Chúng ta hãy theo dõi một trùng cỏ tỏ ra buồn bã và chậm chạp nhất trong đám xem sao. Lão đã già lắm rồi. Đám lông mượt mà dày đặc quanh cơ thể trước kia nay đã rụng gần hết. Ngày tận số của lão chắc cũng chẳng còn xa. Lão già hình như cũng hiểu là chiến đấu đơn độc thì chẳng thể nào thắng được tuổi già. Thế là lão cố dùng tàn hơi, khua đám mái chèo ít ỏi còn lại, cố lê bước đi tìm bạn đồng minh. May mắn thay! Dọc đường lão gặp được một mụ trùng cỏ

cũng đang bị tuổi già đe dọa. Đôi bên vục đầu vào nhau ra vẻ thân ái lắm. Cuộc gặp gỡ khiến đôi bạn già cảm động quá chăng? Không! Họ đang làm một công việc thật vĩ đại và dũng cảm phi thường: chiến đấu chống tuổi già.

Mở đầu trận đấu, ta thấy chỗ da tiếp xúc giữa đôi bạn già tự nhiên tan biến. Bức tường ngăn cách giữa hai cơ thể già nua đã bị phá vỡ. Bào tương từ bên “ông lão” trùng roi tự do trào sang bên “bà bạn già” và ngược lại. Cuộc trao đổi chất đầy bí ẩn giữa đôi bên diễn ra lặng lẽ và chậm rãi. Cuối cùng, đôi bạn rời nhau ra, chỗ màng tan cũng liền lại nhanh chóng. Và trước mắt khán giả đã hiện ra một cảnh tượng kỳ diệu chỉ thấy ở trong chuyện cổ tích: hai ông bà già yếu ớt, gầy gò đã biến thành chàng trai và cô gái trẻ khỏe, đầy sức sống. Quanh mình họ lại mọc lên những đám lông dày đặc, mượt mà. Đôi bạn trẻ vui vẻ chia tay nhau rồi lao đi vun vút. Ước mơ “cải lão hoàn đồng” của loài người từ bao đời nay đã được trùng cỏ thực hiện một cách tuyệt diệu như thế đấy!

Rất có thể sau này chúng ta không áp dụng rập khuôn kinh nghiệm của trùng cỏ là đổi mới từng tế bào, mà thay thế hẳn những tế bào già yếu bằng những tế bào trẻ, khỏe trong tất cả các bộ phận của cơ thể con người.

Thắng lợi vẻ vang của trùng cỏ không chỉ mở ra trước mắt loài người con đường đi tới chiến thắng tuổi già khốc liệt mà điều quan trọng hơn, nó chính là điểm tựa vững chắc cho lòng tin tuyệt đối ở khả năng và trí tuệ của con người trong tương lai không xa, nếu chưa thực hiện được niềm mong ước thiêng liêng “trẻ mãi không già” thì cũng kéo dài được tuổi thọ gấp đôi, gấp ba hiện nay.

Những chuyến bay tội lỗi

Họ hàng các động vật nguyên sinh ngày nay đã đông tới hơn ba vạn loài. Cũng như tổ tiên xa xưa, phần lớn những sinh vật này sống ở hồ, ao, sông, biển – môi trường hiểm trên ba phần tư bề mặt quả đất.

Động vật nguyên sinh là nguồn cung cấp thức ăn quan trọng cho các động vật nhỏ ở trong nước và đến lượt mình, các động vật này lại trở thành mồi ngon của cá, tôm, rùa... Chỉ riêng việc trở thành khâu trọng yếu trong dây truyền thức ăn vĩ đại trong thiên nhiên đã là một đóng góp to lớn của giới động vật nguyên sinh đối với cuộc sống trên hành tinh tươi đẹp của chúng ta. Tuy nhiên, sẽ thật là thiếu sót nếu chỉ toàn nêu công lao mà lại quên mất tội lỗi của số thành viên không nhiều trong đại gia đình các động vật còn ở trình độ nguyên thủy này.

Tại các vùng đầm lầy và rừng núi âm u ở hầu khắp các lục địa, người ta thường mắc một bệnh phổ biến và đáng sợ: sốt rét. Có một thời người ta đổ lỗi tại “rừng thiêng, nước độc” nên phần lớn những ai mới đến đều bị “ngã nước”.

Ngày nay ai cũng biết thủ phạm trực tiếp gây nên bệnh này chính là ký sinh trùng sốt rét. Còn kẻ phải liên đới chịu trách nhiệm là muỗi a-nô-phen. Chính nó đã góp phần đắc lực trong việc cho ký sinh trùng cư trú một thời gian trong vòng đời, đồng thời là đội vận tải đi gieo rắc nguồn bệnh từ người này sang người khác.

Sau khi được muỗi đưa vào trong mạch máu người trùng sốt rét liền chui vào trong các mô chủ yếu là gan để sinh sản đồng thời chắc cũng là để làm quen với môi trường và nghe ngóng tình hình. Sau đó, chúng mới tỏa ra các mạch máu chui vào các hồng cầu tiến hành hoạt động phá hoại. Thoạt tiên chúng ăn rỗng dần hồng cầu, lớn lên rồi sinh con đẻ cái trong đó. Trùng sốt rét là đội quân xâm lược có kỷ luật và thống nhất hành động khá cao. Cứ sau một thời gian nhất định, khoảng một, hai ngày đêm, lũ quân trong hồng cầu nhất loạt phá tung nơi trú tạm của chúng chui ra ngoài. Chính lúc này là thời điểm người bệnh sốt cao nhưng lại rét run cầm cập. Khi bị thuốc men nhất là kí-ninh hoặc có thể phản công, trùng sốt rét thường chuyển sang áp dụng chiến thuật “trường kỳ mai phục”. Chúng ẩn náu trong cơ thể, đợi lúc nào người bệnh bị yếu chúng lại tràn ra gây tội ác. Vì vậy người nào 5 năm không bị sốt lại mới coi như khỏi bệnh và lúc đó trùng sốt rét đã bị tổng ra khỏi trận địa không còn một mống.

Có điều đáng buồn là hiện nay, mỗi năm trên thế giới, trùng sốt rét vẫn còn cướp đi của chúng ta đến trên 3 triệu sinh mạng. Vì vậy cuộc chiến đấu chống bệnh sốt rét trên phạm vi toàn thế giới vẫn còn là vấn đề phải tiếp tục. Nước ta đã và đang tích cực tham gia chiến dịch toàn cầu này nhằm góp phần nhanh chóng xóa bỏ bệnh này trong bản danh sách bệnh tật của nhân loại.

Ở Châu Phi nắng cháy, nhiều thổ dân bị mắc bệnh thật quái dị: bệnh ngủ. Thoạt đầu, người bệnh mệt mỏi rã rời, chân tay không muốn cử động và sau đó họ thấy mí mắt lúc nào cũng trĩu xuống, kéo theo là cơn buồn ngủ không tài nào cưỡng lại nổi giống như chúng ta qua vài ba ngày bị thức trắng đêm vậy. Nhưng chúng ta chỉ cần ngủ đầy giấc là lại tỉnh như con sáo còn cơn buồn ngủ không lúc nào buông tha người bệnh. Họ ngủ liên miên hết ngày này qua ngày khác tuần này qua tuần khác, thậm chí còn có thể ngủ thi với gấu Bắc cực kéo dài suốt sáu tháng hoặc vài ba năm cũng được. Thỉnh thoảng người bệnh tỉnh dậy chỉ ăn một chút rồi lại chìm vào giấc ngủ triền miên. Với kiểu ăn ít ngủ nhiều như vậy, tất nhiên người bệnh sẽ gầy mòn đi nhanh chóng và sớm muộn cũng bị thần chết rước đi.

Trong bản trường ca Ô-đi-xê, nhà thơ Hi Lạp vĩ đại Hô-me đã kể lại một trường hợp tương tự. Khi đoàn thuyền của danh tướng U-li-xơ trí xảo đi vào một vùng biển thì gặp những thủy nữ đầu người mình cá có tiếng hát mê hồn. Họ vừa cất tiếng hát thánh thót, du dương thì tất cả các thủy thủ đều ngủ lả ra như chết. Nhưng để chống lại tiếng hát ru ngủ của các thủy nữ đầy quyến rũ, U-li-xơ chỉ cần bảo đám tùy tùng trói mình vào cột buồm và nút kín lỗ tai vào là ổn. Còn muốn chống bệnh ngủ Châu Phi thì phải truy tìm ra thủ phạm là ai.

Mới đầu người ta thấy hễ ruồi xê-xê chằm vòì đốt ai thì y như là kẻ đó sẽ bị mắc bệnh. Thế là người ta liền đổ diệt tột cho ruồi. Sự đời thường hay diễn ra như thế. Kẻ lộ mặt thường phải gior đầu chịu báng. Còn những tên biết ném đá giấu tay thì vẫn ung dung sống ngoài vòng phát

luật trong lúc đang gieo rắc tội ác khắp nơi.

Nhưng rồi cái kim giấu trong bọc lâu ngày cũng phải lòi ra. Một ngày kia, người ta thấy chỉ cần lấy một chút máu người bệnh tiêm cho người lành là cũng đủ gây nên bệnh ngủ rồi. Dem soi máu dưới kính hiển vi thì thấy đầy những con vật mình cong như lưỡi câu. Trên đầu nó mang một sợi roi dài, còn dọc thân là một dải mỏng kéo xuống tận đuôi. Sự phối hợp ăn ý giữa roi và dải mỏng uốn éo như sóng gợn đã giúp cho con vật lao đi rất nhanh trong dòng máu đỏ. Chúng chui vào các hồng cầu vừa ăn vừa để theo kiểu phân đôi và cuối cùng là hành động phá vỡ các tiểu thể mang màu đỏ của máu để thoát ra ngoài. Mọi chuyện thế là đã rõ. Bây giờ có thể vạch mặt chỉ tên thủ phạm chính gây bệnh ngủ Châu Phi lạ lùng là xoắn trùng Tri-pa-nô-xôm. Việc tiêu hủy hàng loạt hồng cầu trong máu đã làm cho người bệnh bị ốm yếu, gầy còm và lên cơn sốt. Còn khi xoắn trùng lọt vào được đến tủy sống thì nó làm cho cả hệ thống thần kinh bị tê liệt. Người bệnh chìm sâu vào trong giấc ngủ bất đắc dĩ.

Như vậy liệu có phải làm cái việc mình oan cho ruồi xê-xê không? Các cuộc xét nghiệm kỹ càng trong vôi ruồi đã cho thấy có các xoắn trùng gây bệnh ngủ ẩn náu ở đó. Rõ ràng là nếu không có ruồi thì thủ phạm chính không dễ gì từ người bệnh xâm nhập vào máu người lành được và bệnh ngủ làm sao mà lây lan nhanh chóng đến như vậy. Thông thường kẻ tòng phạm được pháp luật xử nhẹ hơn bọn đầu sỏ. Nhưng muốn tiêu diệt tận gốc bệnh ngủ trên đất Châu Phi cần phải tuyên án tử hình cả xoắn trùng lẫn tòng phạm ruồi xê-xê.

Chương VI.

Nhà sinh hóa vĩ đại

Thần hiện nguyên hình

Nếu trên đời này có một loại đồ uống được phát minh sớm nhất, được sản xuất với khối lượng lớn nhất, đồng thời lại cảm dỗ được hầu khắp các dân tộc từ cổ chí kim, từ đông sang tây thì đó chính là rượu.

Cách đây ít ra là khoảng 7000 năm, người Trung Cận Đông và người Trung hoa cổ đại đã từng hưởng những phút say sưa với những giọt rượu thơm nồng do chính bàn tay họ cất lên. Còn những người cổ Hy Lạp đã sùng bái rượu nho đến mức tưởng là chính vị thần Đi-ô-ni-sốt đã dạy cho tổ tiên họ cách làm thứ nước màu đỏ thắm mà mỗi khi uống vào người ta có cảm giác lâng lâng như đang lạc vào cõi tiên. Hàng năm, vào những ngày hội mùa, hình ảnh vị thần rượu nho uy nghi đường bệ được người Hy Lạp long trọng rước qua các phố xá đông vui. Thậm chí “ngài” còn được đưa vào cả những vở kịch tôn giáo biểu diễn trên sân khấu mà sau này đã trở thành ngọn nguồn của bi kịch Hy Lạp nổi tiếng.

Nhưng các nhà khoa học vốn không quen nhờ đến thần thánh để che giấu sự dốt nát của mình. Hàng loạt các nhà khoa học đã lao vào khám phá bí ẩn của quá trình lên men rượu. Và rồi trong suốt nửa đầu thế kỷ 19 đã diễn ra một cuộc tranh luận khoa học vĩ đại và sôi nổi hiếm thấy trong lịch sử sinh học.

Các nhà bác học La-tua, Svan, Cut-zinh thì cho rằng kẻ đã biến nho thành rượu không phải là một vị thần linh xuất chúng nào mà chỉ là những nấm men nhỏ bé, hình bầu dục có rất nhiều lông không khí và trên vỏ trái nho.

Nhưng những ý kiến mới mẻ trên đã gặp phải sự đón tiếp lạnh nhạt của không ít những người hoài nghi trong giới khoa học thời đó. Thậm chí, một số người còn tỏ ý chế cười nữa. Ngay chính nhà bác học nổi tiếng Béc-giê-li-út cũng cố chứng minh là nấm men chẳng qua chỉ là một chất hóa học tham gia vào quá trình lên men còn những căn hình cầu hay hình chuỗi không kết tinh chẳng qua là sản phẩm của phản ứng kết tủa mà thôi. Nhà hóa học Đức vĩ đại Li-bích thì quả quyết rằng lên men chỉ là quá trình hóa học đơn thuần, tuyệt nhiên không có thứ “lực sống” nào tham gia cả.

Cuộc tranh luận giữa hai phái không biết sẽ kéo dài đến bao giờ nếu thiên tài vĩ đại của Lu-i Pa-xơ chưa đưa ra ánh sáng những gì còn tiềm ẩn trong quá trình lên men. Hồi đó, nước Pháp, quê hương của nhà bác học, đã có một nền công nghiệp sản xuất rượu, bia nổi tiếng khắp thế

giới. Vào khoảng năm 1856, những nhà sản xuất sang Pháp đã gặp phải một tai họa ghê gớm: rượu tự nhiên trở nên chua loét, phẩm chất bị giảm sút rất nhanh. Các chủ nhân của những hầm rượu chua khổng lồ có nguy cơ bị phá sản hoàn toàn. Không thể khoanh tay ngồi nhìn một ngành công nghiệp vốn là niềm tự hào của nước Pháp đi đến sụp đổ được, Pa-xtơ đã quyết định đi sâu nghiên cứu tất cả những gì đã xảy ra bên trong thùng rượu đang lên men. Sau những đêm ngày khó nhọc, vất vả theo dõi liên tục những biến đổi của nước nho. Qua từng giờ, từng phút, nhà bác học đã phát hiện ra những quy luật thật đặc biệt. Trong những lúc dịch nho đang sủi bọt trắng xóa và suốt thời gian rượu vang còn đang thơm ngon thì cũng trùng với thời kỳ diễn ra hoạt động sôi nổi của những tế bào hình bầu dục. Nhưng đến khi rượu đã bị chua, đâu đâu cũng thấy nhan nhản toàn những tế bào hình que dài.

Bằng những thực nghiệm tài tình, Pa-xtơ đã chỉ ra rằng hoàn toàn không phải các tế bào hình bầu dục chơi cái trò “biến hình” thành dạng que khi rượu chua, mà chúng là hai loại vi sinh vật không hề có quan hệ họ hàng gì với nhau. Chỉ có các nấm men hình bầu dục mới là bạn của các nhà sản xuất vang. Trong điều kiện thiếu không khí, nấm men sẽ biến đổi đường trong dịch nho thành rượu ê-ty-líc, khí các-bô-níc và một số chất thơm khác. Còn prô-tê-in không thể gây nên sự lên men rượu mà chỉ là nguồn thức ăn đậm của nấm men thôi. Hoàn toàn có thể dùng các muối đậm để thay thế prô-tê-in mà không hề ảnh hưởng gì đến việc sản xuất rượu.

Còn thủ phạm gây nên bệnh chua rượu, bia chính là bọn vi khuẩn hình que. Chúng đã mắc tội uống “tranh” rượu người lại còn nhả ra ngoài toàn là dấm chua ngắt hay còn gọi là a-xít a-xê-tíc, khiến cho rượu vang ngày càng nhạt và chua thêm. Chính vì thế mà chúng phải đeo suốt đời cái tên vi khuẩn a-xê-tíc.

Vậy làm thế nào để ngăn chặn bàn tay phá hoại của bọn vi khuẩn này? Pa-xtơ đã nghĩ ra một biện pháp đơn giản mà lại đạt hiệu quả cao không ngờ. Khi rượu nho đã “chín”, nghĩa là đã vừa ngon, ông đem đun nóng trong ít phút. Tất cả các sinh vật trong đó có cả bọn gây chua ở rượu đều bị tiêu diệt. Thế là rượu vang tha hồ mà tàng trữ trong hầm một vài năm, thậm chí đến hàng chục, hàng trăm năm. Tuy nhiên, cần phải nhớ là sản phẩm muốn tàng trữ lâu trong thùng hay chai đều phải đậy kín nút để tránh bọn phá hoại ở ngoài không khí lọt vào.

Phát minh của Pa-xtơ không chỉ cứu được ngành sản xuất rượu, bia nổi tiếng của Pháp khỏi thảm họa tưởng như không tài nào tránh khỏi mà còn được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp thực phẩm và y học. Để tỏ lòng kính trọng tác giả phát minh, người ta đã đặt tên cách dùng nhiệt khử trùng là “phương pháp khử trùng Pa-xtơ”.

Những thực nghiệm đầy sức thuyết phục của Pa-xtơ làm cho cán cân nghiêng hẳn về ý kiến cho rằng nấm men – một cơ thể sống thực sự chứ không phải là chất hóa học – đã tạo nên quá trình lên men rượu. Chính tế bào nấm men bé nhỏ đã lật nhào cả thần tượng Đê-cà-ri-ô-sốt bấy lâu nay vẫn ngự trong đầu óc của biết bao nhiêu người. Đây có lẽ là một trong những thí dụ rõ ràng nhất chứng tỏ một khi ánh sáng khoa học chiếu rọi đến đâu thì các thần linh cũng bị đẩy lùi vào trong bóng tối của quá khứ đến đó.

Ngay trong ca dao cổ Việt Nam cũng đã thấy nói đến rượu trong tiệc cưới:

Giúp em một thùng xôi vò

Ba con lợn béo một vò rượu tăm.

Để làm được loại “rượu tăm” này, người ta thường đổ gạo nếp rồi dỡ ra rá. Sau đó rắc men thuốc bắc hoặc men lá vào gạo rồi ủ vài ngày và đem cất. Những đệ tử của Lưu Linh thường cho rằng chính ma men đã làm họ say khướt. Nhưng thực ra trong bánh men làm bằng các vi thuốc bắc hay các loại lá rừng chẳng hề có ma mà chỉ có nấm men và nấm mốc và vi khuẩn mà thôi. Những vi sinh vật này rất sẵn trong không khí đã phát triển mạnh trong những nguyên liệu làm bánh men. Khi rắc bánh men lên xôi giúp chúng sẽ tiếp tục lan tràn ra khắp môi trường mới sẽ phân hủy tinh bột thành đường rồi từ đường biến thành rượu. Tất nhiên, bánh men sản xuất theo kiểu “há họng chờ ho” này phụ thuộc rất nhiều vào chủng loại và số lượng vi sinh vật ở không khí “nhảy dù” xuống khối nguyên liệu và hoạt tính của chúng. Thế mà trong sản xuất công nghiệp không bao giờ cho phép tiến hành mọi việc trong tình trạng bấp bênh như vậy.

Các nhà sản xuất đã giải quyết khó khăn này như thế nào? Thực tế ở các nhà máy rượu, người ta không dùng các vi sinh vật “hoang dại” mà dùng các chủng đã thuần khiết và có hoạt tính cao. Chúng được nuôi trong các môi trường thức ăn vô trùng chứa đủ đường đậm và muối khoáng. Còn nguyên liệu bột thì không nhất thiết phải dùng gạo nếp mà có thể dùng gạo tẻ, ngô, khoai, sắn... Chủng mốc đen có a-mi-la-za sẽ phân giải nguyên liệu bột thành đường. Còn nấm men thì sẽ làm một nhiệm vụ biến dịch đường thành rượu. Các tháp cất đặc biệt sẽ làm nhiệm vụ tách rượu khỏi tạp chất có hại ra khỏi rượu, một công việc mà các nồi cất thủ công không thể làm nổi. Vì vậy mà rượu quốc doanh thường đảm bảo vệ sinh thực phẩm hơn rượu “quốc lủi”.

Không phải vô cớ mà các nhà máy rượu ở khắp các nước mọc lên như nấm. Một phần lớn rượu được cất thành cồn để sử dụng rộng rãi trong y tế, công nghiệp hóa chất, công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm.

Cuộc chiến tranh bia

Quê hương của bia vốn là ở Châu Âu. Sau khi ra đời loại nước uống có rượu nhẹ này đã nhanh chóng xâm chiếm được cảm tình của đông đảo mọi người.

Ngay từ thế kỷ 19, nước Pháp đã trở thành một trung tâm sản xuất bia lớn và nổi tiếng nhất thế giới. Chính vì thế mà bia Pháp không chỉ tràn ngập thị trường trong nước mà cả ở nước ngoài nữa. Hàng loạt các tỉnh báo công nghiệp của Đức đã liên tiếp được cử sang để thâm nhập các cơ sở sản xuất bia của Pháp. Mặc dù các nhà sản xuất cũng đã thi hành không ít các biện pháp đề phòng cẩn thận nhưng cuối cùng, bí quyết nhà nghề của Pháp đã lọt vào tay người Đức. Thế là bia Đức nghiêm nhiên đứng ngang hàng với bia Pháp trên bục danh dự.

Các nhà sản xuất vội vàng đến cầu cứu Pa-xtơ, mong tìm thấy ở ông những lời chỉ bảo quý báu về cải tiến nghề làm bia. Vốn là một nhà bác học có tinh thần yêu nước cao, lại luôn luôn gắn bó với đời sống, Pa-xtơ đã quyết định đi sâu nghiên cứu thêm quá trình sản xuất bia. Với thiên tài vĩ đại của mình, chẳng bao lâu Pa-xtơ đã tìm ra những bí quyết để nâng cao rõ rệt phẩm chất của bia so với trước. Và bia Pháp lại trở về vị trí vinh quang như xưa. Sau cuộc chiến tranh về bia với Đức thắng lợi, nước Pháp đã không ngừng mở rộng thị trường của mình. Ngày nay công ty rượu bia BG1 nổi tiếng của Pháp đã vươn tay tới tận những vùng đất xa xôi của thế giới.

Thực ra, giai đoạn đầu của quá trình làm bia đã được biết rõ từ lâu. Thường người ta đem thóc đại mạch nảy mầm hay còn gọi là thóc man nghiền thành bột rồi đưa đi nấu. Ở nhiệt độ thích hợp, a-mi-la-za của men sẽ biến bột thành đường nha. Sau đó, thêm hoa húp lông và đường kính vào nồi khuấy đều sẽ thu được một thứ dịch thơm, hơi ngọt, hơi có vị đắng gọi là nước mu.

Hầu như những bí quyết chủ yếu của nghề làm bia đều tập trung ở giai đoạn sau. Trước hết phải kể đến nhân vật đóng vai trò chính trong quá trình lên men bia. Đó là men bia. Tùy theo từng nhà máy, người ta sẽ dùng loại có hình bầu dục hay hình cầu với kích thước khoảng 5 – 6 mi-crô-mét. Nếu xét theo gia phả thì men bia cũng có quan hệ họ hàng với men rượu. Chúng đều có tài biến đường thành rượu ê-ty-lic và khí các-bô-nic như nhau. Nhưng men bia có khả năng chịu rét rất cao. Trong nước gần đóng thành băng, nó không hề chết cồng mà lại còn sinh đẻ và hoạt động như không có chuyện gì xảy ra. Biệt tài này thật đặc dụng đối với nghề làm bia. Bởi vì ngay trong giai đoạn lên men chính, men bia đã phải sống trong những thùng nước mu lạnh đến 10°C suốt một tuần liền. Lúc này men tranh thủ tăng dân số lên rất nhanh. Phần lớn đường được sử dụng để làm thành rượu và khí các-bô-nic mà sau này chính là ga của bia. Đây chính là thời kỳ hoạt động sôi nổi và mãnh liệt nhất trong cuộc đời của men bia.

Thế rồi, cuộc thử thách gay go nhất đối với nấm men đã đến. Chúng bị chuyển sang sống trong những thùng mà nhiệt độ hạ xuống đến 4 – 5°C. Ở điều kiện khắc nghiệt như thế này, ngay đến những con cá có lớp áo giáp vảy bảo vệ mà quăng vào cũng phải chết cứng. Vậy mà men bia chỉ có tế bào trần như nhộng nhưng vẫn chịu đựng được với giá lạnh suốt vài tuần liền, thậm chí vài tháng tùy theo yêu cầu sản xuất từng loại bia.

Lúc này lượng đường trong môi trường hầu như đã cạn, men bia cùng prô-tê-in lắng dần xuống đáy để chuyển sang thời kỳ hoạt động âm thầm, lặng lẽ hơn. Dịch lên men trở nên trong và bão hòa khí các-bô-nic.

Vì sao quá trình lên men phụ phải tiến hành ở nhiệt độ thấp và kéo dài như vậy? Chính trong điều kiện đặc biệt này, các phản ứng hóa học phức tạp, nhất là quá trình tạo hương diễn ra từ từ sẽ làm cho bia “chín” dần giống như quả chín vậy. Dần dần trong dịch lên men sẽ hình thành những chất thơm quyện vào nhau tạo nên hương vị đặc trưng của bia với sức quyến rũ lạ lùng, không thấy ở bất kỳ loại đồ uống nào khác. Điều khiển được những quá trình phức tạp này là cả một nghệ thuật của các chuyên gia về bia.

Sau khi bia chín chỉ cần lọc và đóng vào chai hoặc thùng. Tại sao uống bia hơi lại bổ hơn bia chai và chỉ có bia hơi mới làm nở được bột mì? Điều này có liên quan đến quá trình làm bia. Bia hơi chính là sản phẩm lấy trực tiếp từ thùng lên men ra nên vẫn còn nguyên cả men sống. Mà như ta đã biết trong tế bào nấm men có hàm lượng prô-tê-in, vi-ta-min... rất cao. Uống bia

hơi tức là đưa thêm được cả các chất dinh dưỡng quý giá này vào cơ thể. Còn khi nhào bột với một ít bia hơi thì các nấm men đang sống ở nơi lạnh giá nay được chuyển sang chỗ ấm áp và có đủ thức ăn, chúng liền sinh sôi nảy nở rất nhanh và sản xuất nhiều khí các-bô-níc làm bột mì phồng lên. Vì thế có thể dùng cả bia hơi để làm bánh bao hoặc bánh mì cũng được. Còn bia chai là sản phẩm đã được lọc sạch men bia và khử trùng ở nhiệt độ cao nên kém bổ hơn bia hơi và không thể dùng làm nở bột mì được. Để bù lại, bia chai lại có khả năng giữ được ở nhiệt độ thường đến nửa năm. Trong khi đó, bia hơi khó có thể để qua được vài ngày mà không hỏng hoặc giảm phẩm chất rõ rệt.

Hiện nay, chúng ta đã có hai cơ sở sản xuất bia vào loại khá hiện đại ở Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Bia là loại đồ uống ngày càng được nhân dân ta ưa thích. Rất tiếc là cả thóc đại mạch và hoa húp-lông đều là loại nguyên liệu nhập ngoại đắt và khó kiếm. Để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao về bia của nhân dân, phòng nghiên cứu trung tâm rượu bia phối hợp với nhà máy bia Hà Nội đã đạt được thành công bước đầu trong việc thay thế đại mạch bằng thóc tẻ và tiểu mạch đồng thời cũng tìm ra loại nguyên liệu trong nước tạo vị đắng thay hoa húp-lông. Gần đây, các nhà nghiên cứu còn mạnh dạn sử dụng cả a-mi-la-za của nấm mốc để thay thế thóc mầm trong đường hóa tinh bột. Chắc chắn đây sẽ là con đường giúp cho việc sản xuất bia ngày càng nhiều, rẻ, và phù hợp với yêu cầu của quần chúng lao động.

Trên đây cũng xin giới thiệu thêm là ngoài bia thông thường còn có loại bia ngọt hay cơ-vát. Đây là loại đồ uống lên men có rượu nhẹ nhưng vẫn còn lại một ít đường. Nguyên liệu chính có thể là thóc đại mạch, bột mì, bí ngô và gần đây người ta dùng cả hoa mầu như khoai, sắn nữa. Ngoài ra còn có thêm một lượng nhỏ đường nữa hoặc củ cải. Chính sự kết hợp khéo léo giữa men rượu và vi khuẩn lactic trong quá trình lên đã làm cho sản phẩm có mùi thơm và vị hơi chua rất thích hợp. Còn kết quả của việc hợp tác chặt chẽ giữa men rượu và vi khuẩn a-xê-tic trong quá trình lên men nước chè đường đã tạo ra loại cơ-vát chè đã từng nổi tiếng một thời ở nước ta với cái tên hấp dẫn “thủy hoài sâm”.

Kẻ “tử vì... rượu”

Các nhà thơ xưa thường hay nghĩ rượu là thứ “dịch linh hồn” mà nữ thần thi ca giành riêng cho họ làm nguồn vô tận của cảm hứng. Chả thế mà hình ảnh quen thuộc “ bầu rượu, túi thơ” đã lẻo đẻo theo sau họ suốt bao thế kỷ như hình với bóng.

Thực ra đó chỉ là một sự ngộ nhận vô tình. Trên đời này còn có loại sinh vật bé nhỏ mà cũng mắc bệnh “nghiện” rượu không kém gì các đệ tử của Lưu Linh. Đó là vi khuẩn a-xê-tíc hay còn được gọi bằng cái tên xấu xí là cái dấm. Chỉ có điều khác là ở người thì “rượu vào lời ra” còn ở vi khuẩn thì “rượu vào, dấm ra”. Hơn nữa, những con “ma men” bé nhỏ này còn coi rượu là nguồn sống mà nếu thiếu dù chỉ vài ba bữa thôi, chúng cũng sẵn sàng lìa bỏ cõi đời này.

Nếu bạn muốn thấy tận mắt những kẻ “tử vì... rượu” này, xin bạn hãy rót bia hoặc rượu vang ra cốc và cứ để như vậy trong vài hôm. Tự nhiên bạn sẽ thấy một màng mỏng, trong tựa thạch dần dần choán hết mặt dịch rượu, bia. Càng ngày màng càng dày lên rõ rệt. Đó chính là cái dấm mà chúng ta cần tìm kiếm.

Đọc đến đây chắc có bạn sẽ thắc mắc là vi sinh vật gì mà to bằng miệng cốc thế? Thực ra cả váng dấm là hình ảnh của một tập đoàn khổng lồ gồm hàng tỉ tỉ tế bào vi khuẩn dính liền với nhau. Còn chân dung thực sự của vi khuẩn a-xê-tíc thì chỉ như cái que vớ chiều ngang không quá 2 mi-crô-mét. Năm 1862, khi Pa-xtơ lần đầu tiên phát hiện ra khả năng biến rượu thành dấm của vi khuẩn a-xê-tíc, ông tưởng trong váng dấm chỉ có một loại trực khuẩn duy nhất. Nhưng ngày nay, người ta đã tìm thấy có đến hơn 20 loại vi khuẩn có khả năng này.

Vì sao vi khuẩn dấm lại chỉ có thể sống cuộc đời bồng bềnh trên mặt nước? Số phận của chúng sẽ ra sao nếu chìm xuống tận đáy nước sâu? Điều này liên quan đến cả việc thở và ăn uống của vi khuẩn a-xê-tíc. Nó cần không khí để thở cũng như con người vậy. Nếu thiếu không khí thì dù cho nó không chết ngạt vì thở thì cũng đành chịu chết đói, chết khát ngay trong thùng rượu thơm ngon. Bởi vì thiếu ô-xy thì cơ thể vi khuẩn không tài nào thực hiện nổi phản ứng ô-xy hóa rượu thành a-xít a-xê-tíc được.

Nghề làm dấm đã có từ lâu đời. Tuy nhiên, ở mỗi nước tùy theo điều kiện sản xuất, kinh nghiệm sản xuất dấm cũng khác nhau.

Ở nước ta, khi làm dấm, nhân dân thường pha một lượng nước đường nhạt có thêm một ít rượu đổ vào chum hoặc vại. Sau đó, cho thêm vài quả chuối, vải hoặc dứa vào đó. Nếu có váng dấm cũ thì thả nhẹ lên mặt dịch đường. Nếu không thì chỉ ít hôm là vi khuẩn từ không khí sẽ tự nhào vào trong chum thôi.

Còn người Pháp lại dùng nguyên liệu chính là rượu vang có pha thêm chừng 2-3% dấm rồi chứa trong cái thùng gỗ.

Cả hai cách làm dấm trên đều phải mất một vài tuần mới được một mẻ. Bởi vì vi khuẩn chỉ sống ở trên mặt nước nên việc biến cả một khối nguyên liệu trong chum, thùng thành dấm tiến hành rất chậm chạp. Tuy vậy không phải vại dấm cứ để càng lâu càng chua đâu. Khi hết rượu, các vi khuẩn “đói quá hóa liều” chúng xoay ra “uống” luôn cả dấm là sản phẩm chúng mất bao công để làm ra. Vì thế, trong nghề làm dấm khi thấy rượu chỉ còn 0,5% là người ta phải lấy hết dấm ra ngay.

Dấm làm theo kiểu này thơm, ngon, nồng độ a-xít đạt khoảng 7%. Tuy nhiên thời gian sản xuất quá kéo dài, năng suất thấp.

Ngày nay, hầu hết các cơ sở sản xuất công nghiệp trên thế giới, người ta thường áp dụng phương pháp nhanh, được phát minh đầu tiên ở nước Đức. Chỉ cần dội nguyên liệu chứa rượu, dấm và một vài chất khác qua một thùng hình trụ (cao chừng 6 mét, đường kính khoảng 3 mét) độ hai, ba lần là thu được sản phẩm mong muốn. Bí quyết của cách làm dấm mới này là người ta đã cấy sẵn một loại vi khuẩn a-xê-tíc được chọn lọc kỹ càng vào trong lớp vỏ bào hay các vật liệu xốp khác... chất đầy trong thùng hình trụ. Khi nguyên liệu chảy qua, vi khuẩn liền dùng ngay ô-xy có sẵn ở các lỗ trống trong thùng, ô-xy hóa rượu thành dấm.

Thực ra công lao của vi khuẩn a-xê-tíc không chỉ đối với nghề làm dấm ăn mà quan trọng hơn, chúng đã đóng góp phần chủ yếu nhất trong việc sản xuất a-xít a-xê-tíc tinh khiết cho

ngành hóa chất đồng thời lại tham gia cả việc sản xuất vi-ta-min C cho ngành dược phẩm

Sứ giả của lòng mến khách

Dường như mỗi dân tộc đều có cách biểu hiện lòng hiếu khách theo cách riêng của mình. Nếu bạn đến thăm người Nga thì món quà tặng đầu tiên của chủ không phải là những bông hoa tươi thắm muôn màu mà lại là chiếc bánh mì vàng rộm với một dấm muối trắng tinh.

Bánh mì có đầy đủ tư cách để làm sứ giả của tình cảm thiêng liêng giữa người với người. Bởi lẽ đằng sau nó có cả một lịch sử lâu đời tới 4000 năm. Ngay từ những ngày quá khứ xa xăm, loài người đã biết dùng bột ủ chua nhào với bột và nước rồi để một thời gian. Khối bột nhào sẽ phồng to lên gấp vài ba lần. Lúc đó người ta mới đem nướng và được những chiếc bánh mì thơm ngon. Có nơi, người ta không nướng mà hấp bột đã nở phồng để thành bánh bao.

Nhưng việc làm bánh mà trông cậy vào bột chua thì chẳng khác nào phó mặc cho thần may rủi. Nhiều khi bột ủ mãi cũng chẳng nở hoặc nở ít. Bánh nướng lên cứ rắn như đánh đinh, cầm nặng chình chịch tựa đá đeo. Ngược lại, cũng có trường hợp bột nở phồng nhưng lại chua loét như đồ dấm. Những người thời cổ không tài nào hiểu được sự bất bênh của công việc làm bánh, khi được khi không nên họ chỉ còn cách là đổ hết lỗi lên đầu bọn ma quỷ.

Cái mà thời cổ gọi là ma quỷ chẳng qua chỉ là nấm men và vi khuẩn lac-tic có trong bột chua mà thôi. Khi làm bột chua, những vi sinh vật này có sẵn trong bột, nước và cả không khí sẽ sinh sôi nảy nở rất nhiều trong khối bột. Lúc trộn với bột nhào nấm men sẽ tiến hành lên men đường trong bột tạo thành khí các-bô-níc và rượu ê-ty-líc. Khí này không thoát nổi ra ngoài vì bị nhốt chặt trong những túi glu-ten, tạo ra vô vàn những quả bóng nhỏ li ti trong khối bột. Nấm men như những chiếc máy tự động vừa phát khí vừa bơm vào các quả bóng glu-ten làm nó mỗi lúc một phồng căng. Do đó, khối bột nhào cứ mỗi lúc càng thêm nở to.

Nếu vì một lý do nào đó, trong bột chua, nấm men bị chết nhiều hoặc bị thoái hóa thì khi ủ, khối bột nhào sẽ không nở hoặc nở rất chậm. Còn khi vi khuẩn lac-tic hoạt động quá nhanh, axit lac-tic hình thành quá nhiều bánh sẽ bị chua.

Nếu vậy thì có thể dùng ngay men rượu hay men bánh bia để làm bánh mì thay c bột chua được không? Câu hỏi đã được giải đáp ngay từ năm 1767. Hồi đó, có người đã thử lấy căn đắng ở trong bia nhào với bột làm bánh. Kết quả thật là mỹ mãn: bột nở rất nhanh, bánh thơm và nhất là mẻ nào cũng thành công như nhau. Thay men bia bằng men rượu cũng đạt kết quả tương tự. Từ đó trở đi nghề làm bánh mì đã thoát khỏi vòng kiềm tỏa của thần may rủi và bước lên con đường ổn định và chủ động hơn. Hiện nay, men bia của nhà máy bia Hà Nội cũng đã được sử dụng có kết quả ở một số xí nghiệp sản xuất bánh mì của ta.

Nhưng lượng men do công nghiệp bia và rượu cung cấp không thể nào thỏa mãn yêu cầu ngày càng tăng của ngành sản xuất bánh mì. Năm 1850, nhà máy men bánh mì đầu tiên trên thế giới đã ra đời. Loại men được tuyển chọn chính là chủng men rượu nhưng có khả năng lên men trong bột nhào nhanh và mạnh đồng thời lại cho mùi thơm phù hợp. Men được nuôi trong những nồi hình trụ thể tích từ 20-50 m³. Thức ăn của chúng không có gì khác ngoài rỉ đường mía hoặc củ cải và một số lượng nhỏ muối đậm. Nếu bảo đảm được đầy đủ ô-xy và nhiệt độ khoảng 30-32°C thì men bánh mì sẽ sinh sôi, nảy nở rất nhanh.

Nếu chúng ta biết tận dụng tất cả các men của nhà máy bia, rượu trong toàn quốc đồng thời xây dựng thêm một số cơ sở sản xuất men nước, men ép và men khô thì trong những năm tới chúng ta có thể hoàn toàn không cần phải nhập một lượng đáng kể men ngoại như hiện nay nữa.

Cây chanh bốn mùa

Trong tất cả các loại hoa quả trên trái đất, có lẽ quả chanh là cho vị chua dịu, ngon và quyền rũ hơn cả. Thực ra đó là vị đặc trưng của a-xít xi-tríc. Và I-ta-li-a, đất nước tươi đẹp với những vườn chanh bạt ngàn chạy suốt dọc bờ Địa Trung Hải có quyền tự hào vì đã cung cấp đến 90% a-xít xi-tríc cho thế giới. Nhưng chanh chỉ ra quả có một mùa mà đất trồng loại cây này không thể tăng lên vô hạn mà chỉ bó hẹp trong một số vùng đất đai của thế giới. Thế mà sự phát triển chung của hàng loạt ngành công nghiệp nước giải khát, rượu mùi, bánh kẹo, đồ hộp, y dược, dệt, nhuộm... đòi hỏi phải có một lượng khổng lồ a-xít xi-tríc. Tất nhiên không thể chỉ trông vào lượng chanh ít ỏi như vậy được.

Sau một thời gian dài tìm kiếm, khoảng những năm 20 của thế kỉ này, các nhà khoa học đã tìm ra kẻ thay thế chanh. Loại “cây” mới này không có những quả màu xanh hay vàng mà chỉ àn những “quả” màu đen bé li ti. Tuy bé nhưng mà là “bé hạt tiêu”. Nó có thể sản xuất một lượng a-xít xi-tríc nhiều vô hạn và trong bất kì mùa nào trong năm. Các nhà sản xuất đã đặt cho nó cái tên đầy thi vị là cây chanh bốn mùa.

Thực ra đây không phải là cây mà chỉ là một loại mốc đen rất hay gặp trên những củ sắn tươi hay nông xôi làm tương. Nếu như trong nghề làm tương, mốc đen bị căm ghét, hắt hủi bao nhiêu thì trong nghề sản xuất a-xít chanh nó lại được nâng niu, chiều chuộng bấy nhiêu.

Người ta nuôi chúng trong những khay hoặc thùng chứa rỉ đường hay đường glu-cô-za, sắc-ca-rô-za... và một ít muối khoáng cần thiết. Chỉ vài ba ngày sau, cây chanh bốn mùa sẽ mọc thành rừng với những quả đen sì ở phía trên, còn phía dưới thì kết thành một cái bè nhẵn nhéo nổi lênh bênh trên mặt nước. Đường sẽ được hút lên bè, chế biến thành a-xít xi-tríc rồi lại được đẩy ngược ra môi trường ngoài. Nước đường nhạt dần và trở nên chua. Người ta hút lấy nước chanh đem lọc, tẩy màu cô đặc và kết tinh. Cuối cùng thu được những tinh thể a-xít xi-tríc trắng như đường kính.

Để nâng cao năng lực sản xuất của cây nấm đen, ngày nay, nhiều nhà máy hiện đại đã chuyển sang nuôi chúng trong những thùng khổng lồ có thể tích vài trăm mét khối. Nhưng mốc đen vốn không thể nào sống thiếu không khí như men rượu được. Vì vậy, người ta phải liên tục bơm không khí vào thùng cho mốc thở. Sợi nấm sẽ không kết thành bè mà chỉ rải rác trong khắp thùng nước đường. Những sợi này sẽ trở thành những phân xưởng chế biến đường thành a-xít chanh.

Các bạn thấy đấy! Nếu ta biết sử dụng đúng chỗ thì một vi sinh vật có hại có thể biến thành một trợ thủ đắc lực của chúng ta trong sản xuất! Và một lần nữa ta thấy kết quả cuộc đọ sức giữa cây xanh và vi sinh vật, phần thắng lại thuộc về những sinh vật nhỏ bé và có cấu tạo đơn sơ.

A-xít xi-tríc do cây chanh bốn mùa sản xuất đã rẻ và nhiều hơn hẳn cây chanh thường. Hơn nữa, loại chanh đặc biệt này có thể “trồng” ở bất cứ chỗ nào trên trái đất và cho thu hoạch quanh năm suốt tháng.

Đơn thuốc chữa bệnh già

Nhà bác học Nga vĩ đại Mết-nhi-cốp – tác giả của thuyết thực bào nổi tiếng – trong khi nghiên cứu về vi sinh vật đã nhận thấy rằng, chính những chất do vi khuẩn thối gây ra ở đại tràng đã đầu độc cơ thể và do đó đã rút ngắn tuổi thọ của con người. Làm thế nào để chống lại bọn phá hoại và ăn bám này? Đơn thuốc chữa bệnh già của Mết-nhi-cốp thật đơn giản, rẻ tiền và có thể áp dụng với tất cả mọi người: ăn sữa chua thường xuyên.

Nếu chúng ta biết được những bí ẩn của sữa chua thì sẽ thấy những ý kiến của nhà bác học Nga hoàn toàn không phải vô căn cứ.

Khi làm sữa chua, người ta thường dùng sữa tươi hoặc hòa sữa bột với nước. Sau đó, cho một chút sữa chua vào sữa nước, khuấy đều và để ở nhiệt độ khoảng 37°C. Vài giờ sau dịch sữa sẽ đông tụ lại thành khối màu trắng đục nom như tào phớ hay óc đậu vậy. Khi ăn sữa chua bạn sẽ thấy vị chua dịu và cảm giác mát lưỡi rất dễ chịu.

Ai đã gây nên những biến đổi lạ lùng và nhanh chóng bình sữa? Để giải đáp câu hỏi này tốt nhất là chúng ta hãy đưa thử một giọt sữa chua lên quan sát dưới kính hiển vi. Hàng tỉ những vi khuẩn hình cầu, hình que bé tí đang hoạt động rất sôi nổi. Chính chúng đã nuốt đường chứa trong sữa vào bụng rồi chuyển hóa qua một chuỗi phản ứng sinh hóa phức tạp mới tạo thành sản phẩm đặc biệt là a-xít lactic. Nhưng vi khuẩn không sử dụng loại a-xít này mà thải ra ngoài môi trường. Vì vậy người ta gán luôn cho chúng cái tên “nôm na” là vi khuẩn lactic. Đây chính là thứ “thần dược” trong đơn thuốc “trường sinh bất lão” độc đáo của Mết-nhi-cốp. Khi chúng ta ăn sữa chua, tức là nuốt cả vi khuẩn sống cùng với lượng lớn vi khuẩn lactic vào bụng. Khi xuống đến ruột già, chúng sẽ làm cho nơi ở quen thuộc của vi khuẩn gây thối chua khác thường. Bọn phá hoại này vốn sống quen trong môi trường trung tính hoặc kiềm yếu từ tấm bé nên sự biến đổi đột ngột này về điều kiện sống đã khiến chúng phải giảm bớt hoặc đình chỉ luôn mọi hoạt động. Thế là cơ thể sẽ đỡ phải chịu đựng một khối lượng đáng kể chất độc mà bọn gây thối sẽ sản xuất nếu không có sự đột nhập của vi khuẩn lactic và sữa chua.

Để làm sáng tỏ hơn nữa cuộc chiến tranh ác liệt giữa vi khuẩn lactic và vi khuẩn gây thối các bạn có thể theo dõi thêm những chuyện rắc rối xảy ra trong vại dưa.

Đây là một món ăn quen thuộc và lâu đời của nhân dân ta. Khi muối dưa, người ta thường cho rau cải vào vại rồi đổ nước muối nhạt vào. Trên mặt dùng một vỉ nén cho dưa chìm xuống dưới mặt nước. Nếu tiết trời ẩm áp, chỉ vài hôm sau là dưa chín vàng, thơm ngon và chua rônốt. Nước dưa lúc này chuyển thành màu vàng xanh và đục lờ. Cũng như trong sữa chua, ở nước dưa chứa vô vàn vi khuẩn lactic. Chúng từ không khí và lá rau đột nhập vào vại dưa. Nhờ đường và các chất dinh dưỡng có trong rau cải, vi khuẩn sinh sôi nảy nở rất nhanh và tiến hành quá trình lên men lactic rất mạnh mẽ. Có điều là quá trình này xảy ra trong điều kiện không có không khí.

Những người có kinh nghiệm muối dưa thường cho thêm ít nước dưa chua vào vại khi bắt đầu muối để đảm bảo chắc ăn và dưa chóng chín hơn. Điều này thật ra không có gì là khó hiểu. Trong nước dưa chua có rất nhiều vi khuẩn lactic và a-xít. Khi cho thêm như vậy một mặt làm cho môi trường có độ chua thích hợp với sự phát triển của vi khuẩn, mặt khác đó là biện pháp chủ động chủ động gieo giống vi khuẩn mong muốn vào môi trường để chúng nhanh chóng chiếm ưu thế trên “chiến trường” và đỡ phụ thuộc vào các vi khuẩn hoang dại trong tự nhiên.

Tại sao khi muối rau cải, dưa gang, cà... thường dễ thành công hơn các loại rau khác nhất là các loại rau đại như rau tàu bay chẳng hạn? Chúng ta đều biết a-xít lactic được hình thành từ đường. Trong môi trường lên men phải có đủ lượng đường cần thiết thì vi khuẩn mới sản xuất được a-xít đủ làm chua được loại rau quả đem muối. Thông thường, một loại rau muốn muối chua phải chứa hàm lượng đường từ 3% trở lên. Rau cải bắp có lượng đường tới 5,5% xu hào – 6,5% nên rất dễ muối. Còn các loại rau đại thường hàm lượng đường không vượt quá 1-2% nên sự thất bại khi muối chua rất dễ xảy ra.

Có thể khắc phục khó khăn này bằng cách bổ sung thêm đường vào các loại rau chứa ít chất dinh dưỡng này không? Hoàn toàn có thể được. Trong kháng chiến chống Mỹ, chúng tôi đã thí nghiệm muối cả rau tàu bay, lá môn, lá sắn... với sự bổ sung thêm một lượng nhỏ đường đã đạt

một kết quả khá tốt đẹp.

Thậm chí ngay cả trong trường hợp muối loại rau có hàm lượng đường tương đối cao như dưa cải, một số người vẫn cho thêm thìa đường vào cho dưa mau chua và ngon hơn.

Nếu muối dưa không khéo hoặc dưa chua đã chua rồi mà cứ tiếp tục để mãi thì sẽ dẫn đến hiện tượng dưa bị ủng, nhũn, nước sẫm lại và có mùi khó ngửi: dưa đã bị khú. Trong kho tàng ca dao của ta cũng đã nhắc đến vấn đề này:

Ai làm cho cải tôi ngồng

Cho dưa tôi khú cho chồng tôi chê.

Kẻ làm cải ngồng thì chúng ta không biết nhưng chúng ta có thể vạch mặt chỉ trán kẻ đã làm hỏng vai dưa của người phụ nữ đau khổ kia. Đây chính là sự cấu kết chặt chẽ giữa hai nhóm vi khuẩn gây thối và nấm men. Đầu tiên bọn nấm men phát triển mạnh trên mặt nước dưa thành một lớp váng nhăn nheo nổi lênh bênh. Chúng ra sức ăn các a-xít lactic có trong nước dưa khiến cho độ chua của môi trường giảm xuống rõ rệt. Lúc đó bọn vi khuẩn gây thối bấy lâu nay vẫn “trường kì mai phục” ở dưới đáy mới bắt đầu ngóc đầu dậy. Chúng phân hủy các prôtêin có trong dưa và xác chết của các vi khuẩn thành hàng loạt các sản phẩm có mùi thối. Dưa đã khú thì chỉ có cách là nấu với cá hoặc đồ đi mà thôi.

Ngày nay nghề muối chua rau quả đã vượt ra khỏi cửa ngõ nhỏ hẹp của từng gia đình để đi vào những xí nghiệp sản xuất lớn. Tại đây người ta sử dụng những chủng vi khuẩn lactic thuần khiết để tiến hành lên men chua. Còn dưa được muối trong những thùng hình trụ lớn dung tích 500-1000m³. Tất nhiên người ta không dùng những khối đá khổng lồ để nén dưa như trong gia đình. Họ đặt lên khối dưa định nén một thùng hình trụ rỗng. Sau đó mới bơm nước vào trong để tạo sức nặng nén dưa xuống. Lúc nào cần đẩy ra chỉ việc tháo hết nước và nhắc thùng nén ra một cách thoải mái dễ dàng.

Muối chua rau quả không chỉ là cách chế biến thực phẩm ngon hơn mà còn là biện pháp bảo quản thực phẩm lâu dài nữa.

Chính vì vậy mà ngày nay không chỉ con người mà gia súc cũng được thưởng thức các loại thức ăn lên men chua. Chỉ có điều khác là món dưa dành cho bò, lợn làm bằng đủ các loại rau, bèo tạt nham, và khi ủ hoàn toàn không thêm chút nước và muối nào.

Có lẽ vì vậy mà người ta gọi loại dưa dành cho gia súc là thức ăn ủ chua. Rau ủ kín trong các hố dưới đất có thể trữ được suốt 6 tháng. Các gia súc trong những ngày mùa đông tháng giá hay những vụ giáp hạt rau cỏ mà vẫn có dưa chua thơm ngon để ăn cần phải nhớ tới công lao của các vi khuẩn lactic.

Biến bột thành đường

Từ bao đời nay, thóc mầm vẫn giữ được độc quyền trong nghề sản xuất kẹo nha ở nước ta. Theo kinh nghiệm dân gian, người làm kẹo thường lấy một ít thóc mầm giã nhỏ rắc vào nồi cháo nếp đã để nguội đến khoảng 70°C. Sau khi ủ ở nhiệt độ này chừng vài giờ, cháo nhạt sẽ biến thành mật ngọt. Lúc này chỉ cần lọc bỏ bã rồi cô đặc dịch lọc là thành kẹo mạch nha. Nhưng kiểu sản xuất mà chỉ dùng loại nguyên liệu cao cấp là thóc và gạo nếp thì lượng sản phẩm ít ỏi làm ra giỏi lắm cũng chỉ đáp ứng nổi nhu cầu của mấy bà làm nghề “tóc rối đổi kẹo” mà thôi.

Chính nhờ việc thay thế được gạo nếp bằng khoai, sắn mà năm 1969, nhà máy kẹo Hải Hà đã bắt đầu sản xuất nha với qui mô công nghiệp trên dây chuyền sản xuất cơ giới hóa. Nhưng rất tiếc là hàng năm vẫn phải dùng đến một lượng lớn thóc mầm để làm tác nhân đường hóa. Liệu có cách nào sản xuất đường nha mà không phải dùng đến một hạt thóc nào không?

Muốn vậy, trước hết phải biết thóc có cái gì đặc biệt mà lại biến được sắn, gạo thành kẹo nha được? Của báu giấu trong thóc mầm chính là a-mi-la-za – con dao hóa học chuyên làm nhiệm vụ cắt vụn tinh bột ra thành đường khi có mặt của nước. Có điều rất lạ là chỉ khi nào hạt nảy mầm thì mới xuất hiện loại enzym quý này.

Nếu vậy thì có thể trông cậy vào sự giúp đỡ của các bạn sinh vật vẫn quen sản xuất a-mi-la-za được chăng?

Muốn có được thóc mầm phải ngâm ủ ít nhất là một tuần. Ấy là chưa kể phải mất bốn năm tháng trồng cấy lúa ngoài đồng. Thế nhưng cả hai loại mốc hoa cau và mốc đen chỉ cần nuôi trên môi trường cám sau 36 giờ là thu được các chế phẩm a-mi-la-za cần thiết. Sau đó chỉ cần ngâm nước để rút en-zim ra khỏi cám và cho vào hồ bột khoai, sắn. Đầu tiên cho a-mi-la-za của mốc hoa cau hoạt động ở 65°C trong 20 phút là hoàn thành việc dịch hóa. Lúc này phần lớn phân tử tinh bột khổng lồ đã bị cắt ra thành những chuỗi ngắn hơn gọi là đet-xtrin. Lúc này cho en-zim của mốc đen tiếp tục cắt vụn các chuỗi này thành các phân tử đường nha hay còn gọi là man-tô-za.

Việc kết hợp khéo léo tài năng của cả hai loại mốc trong sản xuất nha đã tạo ra một bước ngoặt đối với nghề làm đường từ tinh bột. Nó không chỉ có ý nghĩa trong việc tiết kiệm được khối lượng đáng kể lương thực quý là thóc gạo mà điều quan trọng hơn, nó đã mở đường cho sự phát triển hàng loạt các cơ sở sản xuất nha từ hoa màu ở nhiều tỉnh trên khắp đất nước ta.

Đường nha được sử dụng trong nhiều ngành sản xuất như bánh, kẹo, đồ uống lên men đồ hộp, ...

Nếu tách đôi một phân tử đường nha ra ta sẽ thu được hai phân tử đường đơn gọi là glu-cô-za. Loại đường này được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau: sản xuất a-xít hữu cơ, mì chính, men ăn cho người và gia súc, rượu, nước giải khát, dược phẩm...

Trước kia chỉ có a-xít vô cơ như a-xít clo-hy-đric sun-phua-ric mới công phá nổi phân tử tinh bột thành từng phân tử đường glu-cô-za. Năm 1959, các nhà khoa học Nhật Bản đã phát hiện ra một loại mốc chứa hoạt chất chuyển hóa tinh bột không thua kém gì các a-xít vô cơ. Chất đó là glu-cô-a-mi-la-za. Chỉ một năm sau, nấm mốc mới này đã đánh bại hoàn toàn đối thủ a-xít vô cơ và chiếm ưu thế tuyệt đối trong ngành sản xuất đường glu-cô-za của Nhật. Vì sao cuộc “đảo chính” của vi sinh vật trong ngành này lại thắng lợi mau lẹ đến như vậy? Việc sử dụng enzym của mốc không chỉ rẻ hơn, đơn giản hơn và tiết kiệm được một khối lượng lớn hóa chất mà điều quan trọng hơn là quá trình sản xuất không đòi hỏi thiết bị chịu a-xít. Nhờ đó, có thể tăng rất nhanh các cơ sở sản xuất glu-cô-za. Hiện nay, chỉ riêng Nhật mỗi năm đã sản xuất được đến trên 400 000 tấn đường glu-cô-za.

Biến bột thành đường nhờ vi sinh vật là con đường ngắn nhất và dễ thực hiện nhất đối với việc tăng nhanh lượng chất ngọt hiện chúng ta đang cần rất nhiều để phục vụ nhu cầu tiêu dùng và các ngành sản xuất công nghiệp.

Bí quyết của người “mát tay”

Tháng 2 năm 1965 tại trường đại học công nghiệp thực phẩm Mat-xơ-va đã diễn ra một cuộc thi bảo vệ luận án phó tiến sĩ khá đặc sắc. Một nghiên cứu sinh Việt Nam đáng người nhỏ nhảu bước lên diễn đàn với vẻ mặt hơi xúc động nhưng tràn đầy tự tin. Khi anh ta vừa mới đọc đầu đề bản luận án “Nghiên cứu về hệ vi sinh vật trong tương” thì phần lớn những người tham dự đều ngơ ngác nhìn nhau. Điều gì đã xảy ra vậy? Thì ra, lần đầu tiên họ được nghe tiếng một món ăn độc đáo của Việt Nam. Phải đến khi trình bày xong toàn bộ bản luận án, diễn giả mới nhận được những tràng vỗ tay nổi lên như sấm. Cả ban giám khảo đã nhất trí công nhận trình độ phó tiến sĩ đối với tác giả của công trình nghiên cứu có giá trị về tương: Lê Văn Nhường.

Có thể nói tài chế biến thức ăn khéo léo của cha ông chúng ta thể hiện một cách tuyệt vời trong nghệ thuật làm tương. Hàng ngàn năm trước đây, người Việt Nam chưa hề biết đến vi sinh vật là gì nhưng đã biết sử dụng rất tài tình khả năng của những trợ thủ không nhìn thấy này.

Các nhà làm tương vốn biết mồi thích ăn của nếp nên họ thổi xôi cho thật vừa, rồi đem tãi ra nong và phủ lá nhãn, lá sấu lên trên. Chỉ vài hôm sau, những bào tử mồi từ trong không khí, trong lá đã có mặt trong nong xôi và phát triển rất nhanh. Khi bỏ đồng lá phủ mặt ra, những đám mồi màu trắng, hoa cau, đỏ gạch, đen, nâu... đã hiện lên trên nong như những bông hoa đủ màu sắc.

Với kinh nghiệm lâu đời, người làm tương thừa biết là trong tất cả vị khách hàng “nhảy dù” này có lẫn cả bạn lẫn thù. Hễ khi nào loại khách khoác áo màu hoa cau chiếm đa số thì có thể yên tâm là tương làm ra sẽ ngon ngọt. Còn trong trường hợp các vị khách áo đen, áo nâu hay da cam đến “ám” quá nhiều trên nong xôi thì y như là sản phẩm không bị hỏng cũng chua như dấm. Kinh nghiệm này hoàn toàn phù hợp với những phân tích khoa học trong bản luận án của Lê Văn Nhường. Trong 28 loại mồi thấy có mặt trong khi làm tương thì chỉ có loại mồi hoa cau là vừa có a-mi-la-za lại vừa có prô-tê-a-za nên rất thích hợp với việc làm tương. Bởi vì chúng có thể phân giải cả tinh bột và prô-tê-in trong nguyên liệu. Còn các mồi khác thì hoặc là chuyên ăn hại như mồi đỏ gạch hoặc còn tham gia vào phá hại sản phẩm bằng cách sản xuất ra a-xít chanh như bọn mồi đen, mồi nâu. Cũng có một số loại mồi phân giải được tinh bột thành đường nhưng yếu.

Nếu thế thì có cách nào để chống lại bọn “ăn cháo đá bát” không? Khổ một nỗi là tất cả các loại mồi khi mới đến cư trú trên nong xôi đều ở dạng bào tử, không tài nào nhìn thấy bằng mắt thường. Chiến thuật “lập lòe đánh lặn con đen” của bọn phá hoại lúc này vẫn còn đặc dụng lắm. Chỉ khi chúng hiện nguyên hình với các màu sắc đặc trưng thì nhà sản xuất mới phát hiện được trong đám khách khứa của mình đâu là bạn đâu là thù. Lúc này hành động tuy đã muộn nhưng vẫn còn hơn không. Điều thiết yếu là phải tổng ngay đám mồi đen, nâu ra khỏi nong xôi để tránh cho tương sau này khỏi bị chua.

Trong nghề làm tương khâu làm nước đậu cũng không kém phần quan trọng. Đậu tương được đem rang chín, xay nhỏ rồi ngâm vào trong nước mưa hoặc nước đun sôi để nguội. Sau đó đem chum đậu ngâm ra phơi ngoài nắng và mở nắp. Chỉ sau 2 đến 5 ngày nước tương đã sủi bọt và đến ngày thứ 9 thì mùi thơm đặc trưng của tương đã bốc lên ngào ngạt. Mùi này được ạo ra nhờ một nhóm vi khuẩn sinh hương sống trong nước đậu.

Người làm tương phải tính toán làm mồi thế nào cho vừa đúng lúc nước đậu được thì ngả tương ngay. Thường người ta để mồi mọc trên xôi. Chừng 6 ngày thì cho vào nước đậu. Nhưng người dân làng Cự Đà nổi tiếng thì mới qua ngày thứ 3 đã đem mồi đi vo nhanh qua nước sạch rồi đem ủ thành đồng trong vài ngày. Gọi là ủ mồi mật. Quả đúng như tên gọi, chỉ sau chừng bốn năm ngày đồng mồi ủ đã sẫm lại nhuyển như cháo và ngọt một cách lạ thường. Chính lúc ở trong đồng ủ nóng hầm hập, a-mi-la-ga của mồi hoa cau đã phát huy tác dụng mạnh mẽ. Nó phân cắt phân tử tinh bột dài lê thê thành đường.

Khi ngả tương, người ta đổ mồi đã ủ vào nước đậu ngâm và cho thêm một lượng muối nhất định. Chỉ trong vòng một tuần sau thử nếm sản phẩm đã thấy khác hẳn. Tương thơm, ngon, ngọt dịu, màu đỏ đẹp. Điều gì đã xảy ra trong chum tương đang ngả? Lúc này toàn bộ hệ en-

zim của mốc và vi khuẩn đều được huy động. A-mi-la-za thì làm nhiệm vụ tiếp tục thủy phân tinh bột trong xôi và cả trong đậu tương nữa. Lượng đường lúc tương ngấu có thể lên tới 18%. Còn prô-tê-a-za của cả mốc và vi khuẩn thì cùng thủy phân prô-tê-in trong đậu tương thành a-xít a-min trong đó có rất nhiều mì chính được tạo thành. Lượng đạm a-min trong tương có thể cao hơn 2g/l. Còn màu đỏ đẹp của tương ngấu chính là sản phẩm của phản ứng giữa đường và a-xít a-min hình thành và tích lũy trong chum.

Nếu làm tương không khéo thì mùi thơm đặc trưng phải nhường chỗ cho mùi thối cũng rất đặc trưng mà tiếng dân gian thường quen gọi là tương bị “mùi thối tai”. Sản phẩm đã đến nước này thì chỉ còn mỗi nước là đổ hết xuống sông, xuống biển mà thôi. Chúng thường lẫn lút trong dụng cụ, tay người và cả trong không khí nữa. Khi có thời cơ thuận lợi, chúng chui vào chum tương phân hủy prô-tê-in thành những chất cho mùi khó ngửi như in-đôn, xca-tôn, a-mô-ni-ắc...

Ngay chính những người gọi là “mát tay” làm tương, nhiều khi cũng sống dở, chết dở vì sản phẩm bị chua thối.

Ngày nay, trong sản xuất tương công nghiệp, chúng ta đã sử dụng riêng chủng mốc hoa cau để làm mốc tương. Nghề làm tương đã thoát khỏi phụ thuộc vào “trời” và độc quyền của những người của những người có tiếng là “mát tay” trong nghề cũng đã bị xóa bỏ. Bất cứ một công nhân nào được huấn luyện đầy đủ cũng có thể tạo ra những nong mốc chỉ toàn một màu hoa cau đẹp mắt. Các loại vi khuẩn làm nước tương cũng đang được nghiên cứu chọn lọc để đưa vào sản xuất

Tương là sản phẩm quý giá của nhân dân vùng đồng bằng Bắc Bộ. Trải qua hàng ngàn năm lịch sử, đã hình thành nên ba trung tâm sản xuất tương nổi tiếng: Cự Đà (Hà Sơn Bình), Nam Đàn (Nghệ Tĩnh) và Bần (Hải Hưng).

Gần đây, tại quê hương của tương Bần nổi tiếng, đã làm lễ khai sinh cho đứa con đầu lòng của ngành công nghiệp mới: Xí nghiệp tương Kim Động.

Chắc hẳn rồi đây sẽ còn nhiều cơ sở sản xuất tương lớn hơn mọc lên ở nhiều nơi, nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng tăng của nhân dân.

Một công đôi việc

Vào thế kỉ thứ 7, người Nhật Bản và Trung Hoa đã bổ sung vào bảng danh sách các loại gia vị một sản phẩm khá đặc sắc: xì dầu. Đây là loại nước chấm rút ra từ hạt đậu tương lên men. Dần dần, người ta thấy xì dầu có mặt ở nhiều nước trồng đậu tương trên khắp thế giới.

Sang nửa đầu thế kỉ 20, kỹ thuật sản xuất nước chấm thực vật, trong đó có xì dầu đã có những biến đổi sâu sắc. Năm 1933 giáo sư tiến sĩ Liên Xô Bê-len-xki đã đề xuất phương pháp sản xuất nước chấm mới cho phép rút ngắn thời gian làm một mẻ từ ba bốn tháng xuống chỉ cần 35 ngày. Đến năm 1930 thì tại nhà máy thực phẩm số 3 ở Mát-xcơ-va, từ lúc đưa đậu tương vào máy đến lúc rút nước chấm ra chỉ vỏn vẹn có 5 ngày, nhanh gấp 5 lần phương pháp Bê-len-xki.

Ở Việt Nam, từ năm 1965 các cán bộ nghiên cứu của viện công nghiệp thực phẩm Hà Nội đã tìm ra một chủng mốc hoa cau có hoạt tính prô-tê-a-za khá cao. Trên cơ sở đó họ đã đề xuất một qui trình sản xuất nước chấm thủ công và cũng đạt thời gian của một mẻ sản xuất là 4-5 ngày.

Khâu đầu tiên là phải tiến hành lên mốc giống như kiểu làm tương. Chỉ có điều khác là nguyên liệu ở đây không cần dùng đậu tương hạt mà chỉ cần dùng khô lạc hay khô đậu là những sản phẩm phụ của công nghiệp ép dầu. Ngoài ra còn có thêm một chút bột ngô, trấu và nước đủ để tẩm ẩm khối nguyên liệu. Mốc giống được trộn đều với nguyên liệu đã hấp chín rồi rải trên khay, mảnh. Với nhiệt độ ẩm áp khoảng 32°C và không khí đầy đủ, mốc sẽ ăn các chất chứa đường bột, đạm và muối khoáng chứa sẵn trong nguyên liệu rồi tổng hợp nên một khối lượng lớn prô-tê-a-za. Mốc không giữ lại làm của riêng cho mình trong các sợi khuẩn ti mà lại tiết ra môi trường. Ngoài ra, mốc còn có khả năng sản xuất một lượng a-mi-la-za nhất định.

Có một thời, các cơ sở sản xuất thủ công cho mốc nước chấm vào ang rồi đổ nước xâm xấp và cho vào lò đun nóng đến 55°C. Tất nhiên mốc sẽ chết ngạt, chỉ còn các en-zim của chúng là hoạt động mà thôi. Tại sao người ta lại đưa lên nhiệt độ trên? Đó chính là nhiệt độ thích hợp nhất cho hoạt động của prô-tê-a-za. En-zim này sẽ chặt đứt các phân tử tinh bột thành đường. Qua 2-3 ngày ta thu được một thứ dịch màu nâu sánh, thơm đậm đà. Cũng như tương, màu của nước chấm chính là hợp chất mê-la-nô-i-din tạo thành do phản ứng giữa đường và a-xít a-min.

Trong những năm kháng chiến chống Mỹ khâu thủy phân nước chấm tốn kém một lượng than đáng kể để đốt lò. Vậy có cách nào không cần phải tốn nhiên liệu mà vẫn giải quyết được khâu quan trọng này của sản xuất không? Các cán bộ giảng dạy trường Bách Khoa đã đề xuất một sáng kiến thật tuyệt diệu: Hãy nhờ luôn mốc làm “thợ đốt lò” luôn cho tiện. Để tạo điều kiện cho mốc làm “một công đôi việc”, sau khi ra mốc, chỉ cần dùng nước ẩm tẩm vào khối nguyên liệu cho đủ ẩm. Sau đó đổ vào trong bể hoặc chum có vỉ kê cách đáy chừng 20 cm³. Phía trên rắc một lớp muối rồi phủ tải lên. Kỳ diệu thay! Khối mốc ủ cứ tăng nhiệt dần lên tới 40 rồi 50°C và cao hơn nữa. Thật giống hệt như có hơi nóng đưa từ lò than vô hình nào ra vậy. Thực ra đó chỉ là nhiệt do thải ra do quá trình hô hấp của mốc mà thôi.

Kết quả cuối cùng là nguyên liệu vẫn được các en-zim của mốc thủy phân mạnh mẽ. Bây giờ chỉ cần đổ nước muối vào ngâm vài giờ rồi rút nước chấm ra khỏi vôi đặt dưới đáy bể hoặc chum là xong.

Việc hiểu biết dù chỉ là một đặc điểm nhỏ của vi sinh vật nhiều khi đem lại những lợi ích to lớn như thế đấy!

Cá không ăn muối cá ươn!

Sẽ là một thiếu sót lớn nếu trước các độc giả của đất nước có 3000 cây số bờ biển như chúng ta mà lại không nói đôi điều về nước mắm. Món ăn cổ truyền này hầu như không bao giờ vắng mặt trong bữa ăn của bất cứ gia đình Việt Nam nào.

Thật khó mà tìm được ngành chế biến thực phẩm nào lại có nguồn nguyên liệu phong phú và dồi dào như ngành làm nước mắm. Thiên nhiên đã dành cho chúng ta có một kho cá vô tận ở biển Đông. Mỗi buổi thuyền về, cá bạc rải trắng xóa cả bến bãi. Không tài nào có thể tiêu thụ hết một lúc. Thế nhưng cái giống cá hề cứ để quá vài tiếng là phẩm chất đã giảm sút hẳn. Cá sẽ bị ươn. Và nếu để lâu hơn nó sẽ thối rữa ra.

Thủ phạm gây nên bệnh ươn của cá chính là các vi sinh vật ẩn nấp ngay trong lá mang. Chỉ đợi cho cá chết là chúng xâu xé cơ thể con vật, tạo nên những sản phẩm phân hủy prô-tê-in mang mùi khó ngửi. Vì vậy muốn giữ cá khỏi ươn, thối thì chỉ có cách là ướp muối. Chất này sẽ làm cho bọn phá hoại trong mang cá hết đường hoạt động. Bởi thế nên mới có câu “Cá không ăn muối cá ươn”.

Nếu cá muối mà đem phơi khô thì thu được sản phẩm mặn chát. Nhưng nếu cho vào trong thùng hoặc bể để ướp chượp thì chỉ sáu tháng đến một năm sau, toàn bộ khối cá sẽ rửa ra những nước ngâm không bốc lên mùi thối mà lại tỏa ra một hương thơm ngào ngạt. Khi rút nước trong chượp, ta sẽ thu được một thứ dịch sánh như mật ong, nếm vừa ngon, ngọt lại vừa đậm đà. Đó chính là nước mắm cốt. Chỉ cần uống một ngụm thứ dịch này, người thợ lặn có thể ngụp sâu xuống đáy nước lạnh giá mà không hề cảm thấy rét là gì. Trong nước mắm có ẩn giấu thứ gì mà đem lại cho con người sức mạnh kì lạ như vậy? Đó chính là các a-xít a-min – nguồn cung cấp nhiệt lượng lớn cho cơ thể đồng thời cũng là các viên gạch để xây nên các đại phân tử prô-tê-in cho các tế bào.

Điều chúng ta quan tâm hơn cả là ai đã tạo ra các sản phẩm quý giá này và cả hương thơm đặc biệt trong nước mắm?

Công lao chính trong việc chế biến cá này thuộc về các vi sinh vật. Nhưng không phải bọn ăn hại nấp trong mang cá mà chính là cả một tập đoàn vi khuẩn sống trong ruột cá đã làm nên kỳ công này.

Đến đây chắc có bạn sẽ thắc mắc là với lượng muối mặn chát trong chượp như vậy, vi khuẩn làm sao mà còn sống nổi để hoạt động? Đúng! Muối sẽ rút hết nước trong cơ thể sinh vật làm cho chúng teo lại nhưng các en-zim do chúng tiết ra, trong đó có prô-tê-a-za vẫn hoạt động được. Chính en-zim này đã đóng vai trò chủ chốt trong việc phân giải prô-tê-in của cá thành các loại a-xít a-. Ngoài ra, prô-tê-a-za của cá cũng có đóng góp vào quá trình này ở một mức độ nhất định. Thế còn hương thơm đặc trưng của nước mắm thì sao? Đó chính là các e-ste và một số hợp chất thơm hình thành trong quá trình hoạt động lâu dài của hệ thống phức tạp các en-zim ở một số vi khuẩn tạo hương.

Muối tuy không phá hủy được en-zim nhưng cũng làm cho tốc độ phản ứng phân giải chậm lại rất nhiều. Đó là một trong những nguyên nhân khiến cho quá trình ướp chượp diễn ra quá lâu. Nếu bỏ muối thì prô-tê-a-za có hoạt động mạnh hơn nhưng các vi khuẩn gây thối cũng nhân cơ hội đó mà làm cho sản phẩm bị hỏng. Có cách nào giải quyết mâu thuẫn này không? Các nhà nghiên cứu đã nâng nhiệt độ phân giải cá lên tới 55°C và bỏ hẳn muối trong khâu này thì thấy thời gian làm nước mắm có thể rút xuống còn khoảng ba bốn tuần.

Còn một biện pháp làm cho chượp chín nhanh hơn nữa là nhờ sự viện trợ của các vi sinh vật bên ngoài. Ở Liên Xô, người ta chỉ cần bổ sung thêm chế phẩm prô-tê-a-za với tỉ lệ không quá 5 phần vạn mà đã làm quá trình làm nước mắm giảm xuống chỉ còn 15 ngày. Ở nước ta, các thí nghiệm sử dụng prô-tê-a-za của nấm mốc và vi khuẩn của trường đại học Tổng – hợp Hà Nội và viện nghiên cứu Hải sản trong sản xuất nước mắm có gia nhiệt đã cho phép kết thúc quá trình phân giải cá trong vòng không đầy 10 ngày.

Tuy nhiên, các loại nước mắm ngắn ngày hiện vẫn còn nhược điểm là hương thơm còn thua xa nước mắm dài ngày. Các nhà nghiên cứu chỉ mới khắc phục được nhược điểm này bằng cách pha trộn giữa những loại nước mắm thơm và kém thơm với nhau hoặc cho nước mắm ngắn

ngày dội qua chợp của nước mắt dài ngày để vớt chút “hương thơm”.

Nhưng như thế mới chỉ là giải quyết cái ngọn. Còn gốc rễ vẫn của vấn đề là phải chọn cho được những vi khuẩn gây hương nước mắt và chủ động sử dụng chúng trong sản xuất nước mắt ngăn ngày. Công việc đầy hấp dẫn này đang chờ đợi các nhà “nước mắt học” tương lai.

Quang vinh của tổ quốc không chỉ thể hiện ở những chiến công lẫy lừng mà còn cả ở những sản phẩm độc đáo do bàn tay và khối óc thông minh của người Việt Nam làm ra.

Cha ông chúng ta đã để lại cho con cháu tiếng tăm lừng lẫy của nước mắt Cát Hải, Phan Thiết... các kỹ sư được đào tạo trong chế độ mới đã làm rạng danh đất nước với những tấm huy chương vàng hội chợ Lai-xích dành cho rượu Lúa Mới, rượu Gừng, dưa Khoanh... chắc chắn thế hệ trẻ chúng ta, thừa hưởng những kinh nghiệm quý báu của cha ông sẽ còn tạo ra nhiều loại đặc sản trong đó có nước mắt, tương... nổi tiếng thế giới, mang lại niềm tự hào chính đáng cho dân tộc và cả nguồn lợi xuất khẩu lớn cho đất nước nữa.

Mì chính từ sắn

Năm 1866 được đánh dấu bằng một phát minh mới của nhà khoa học nổi tiếng Đrêc-xen. Khi nghiên cứu dịch thủy phân ca-dê-in, ông tìm ra một loại a-xít a-min mới gọi là a-xít glu-ta-mic. Đã mang danh là a-xít tất nhiên phải có vị chua. Mà trên đời này cũng lắm của chua lắm rồi nên chả ai buồn để ý đến chất hóa học, dù là mới phát hiện làm gì. Không một ai hay rằng a-xít glu-ta-mic có một đặc tính quý báu mà không đồng loại nào của nó sánh nổi.

Mãi đến năm 1909 điều bí ẩn của a-xít glu-ta-mic mới được một nhà khoa học Nhật Bản khám phá ra. Sau khi trung hòa a-xít bằng một dung dịch kiềm natri, ông thu được muối natri glu-ta-mát hay còn gọi là mì chính. Dưới dạng muối, a-xít glu-ta-mic mới để lộ khả năng kỳ diệu của nó: chỉ cần cho một lượng nhỏ chừng một phần vạn trong nước, mì chính sẽ làm cho dung dịch có vị giống hệt như nước luộc gà. Lúc này nhà khoa học mới hiểu rằng mình đã có trong tay một loại chất tăng vị tuyệt diệu.

“Tiếng lành đồn xa, tiếng dữ đồn xa”, các nhà sản xuất sau khi đánh hơi thấy món bở vội vàng lao vào sản xuất mì chính. Mới đầu họ dùng a-xít clo-hy-đric thủy phân đậu để làm mì chính. Sau này đậu được thay bằng glu-ten bột mì. Nhưng than ôi! Dù có thay đổi nguyên liệu thì phương pháp sản xuất này vẫn không thể cho ra sản phẩm với giá rẻ được. Bởi vì trong bột mì loại tốt cũng chỉ có khoảng 13% glu-ten. Thế mà a-xít glu-ta-mic chứa trong loại prô-tê-in này cũng không vượt quá con số 17%. Như vậy mỗi tạ bột giỏi lắm cũng chỉ sản xuất được 3kg mì chính.

Như vậy thì không nói gì nước luộc gà thật mà loại nước gà giả này cũng không thể nào đi vào bữa ăn của những gia đình bình thường được. Phải có thật nhiều mì chính với giá thật rẻ. Đó là đòi hỏi cấp bách không riêng gì của ngành công nghiệp chế biến thực phẩm mà còn là nguyện vọng của hàng triệu triệu người lao động trên toàn thế giới. Nếu như động và thực vật đã phải đầu hàng trước khó khăn này thì chỉ còn cách trông cậy vào các vi sinh vật mà thôi.

H các nhà khoa học trên khắp thế giới đã ra công tìm kiếm theo hướng này. Công việc của họ thật phiêu lưu nhưng cũng hấp dẫn biết bao! Làm sao mà có thể tìm được đúng loại vi sinh vật có tài sản xuất mì chính trong số hàng tỉ tỉ các sinh vật vô hình đang sống rải rác trong đất đai mênh mông, trên bầu trời bao la và dưới đáy biển sâu thăm thẳm? Thật còn khó hơn cả việc “đáy bể mò kim”.

Nhưng cuối cùng, sự quyết tâm và lòng kiên trì của con người đã thắng. Trải qua biết bao tháng ngày miệt mài nghiên cứu, nhà bác học Nhật Bản Ki-nô-si-ta đã về tới đích sớm nhất. Năm 1956, ông và các cộng sự lần đầu tiên phát hiện ra một loại vi khuẩn có một khả năng hiếm thấy: tự tổng hợp được a-xít glu-ta-mic từ đường và đạm vô cơ. Điều thú vị là nó không giữ chặt lấy loại a-xít a-min quý giá này trong cơ thể để dùng cho riêng mình mà lại đẩy ngược ra ngoài môi trường. Sự “hảo tâm” của vi khuẩn mì chính quả là rất phù hợp với mong muốn của con người, nhất là các nhà sản xuất.

Phát hiện của Ki-nô-si-ta đã mở đường cho việc tìm ra hàng loạt các chủng vi khuẩn mì chính khác, có chủng đã tổng hợp được tới 30g a-xít glu-ta-mic trong môi trường. Đối với một vi sinh vật trong tự nhiên mà đạt được khả năng lên men cao như vậy là quý lắm rồi. Nhưng các nhà khoa học vẫn không bằng lòng với những gì thiên nhiên đã ban cho. Họ đã dùng những tác nhân gây đột biến như tia tử ngoại, chất đồng vị phóng xạ... tạo ra những chủng loại vi khuẩn mì chính có khả năng lên men với hiệu suất cao hơn hẳn chủng gốc thu được trong tự nhiên. Ki-nô-si-ta cho biết có chủng *Micrococcus glutamicus* đã đạt khả năng sinh tổng hợp a-xít glu-ta-mic tới 50g trong 1 lít môi trường. Nó có tấm thân giống như quả bóng tí xíu với đường kính chưa đầy 1mi-crô-mét. Khi đặt vi khuẩn này ở đâu là nó ngồi yên đấy. Bởi vì quanh mình nó hoàn toàn không có một sợi tiên mao nào.

Năm 1957 vi khuẩn mì chính bắt đầu từ già phòng nghiên cứu để bước vào nhà máy với tư cách là nhân vật chủ chốt trong sản xuất. Mặc dù được giao trọng trách như vậy nhưng vi khuẩn tỏ ra rất dễ tính. Nó chỉ đòi hỏi mỗi một loại nguyên liệu chủ yếu là đường glu-cô-za. Điều này thì rất dễ đáp ứng. Chỉ cần dùng a-xít hay a-mi-la-za để thủy phân bột ngô, khoai, sắn... là có ngay. Còn các loại chất đạm như u-rê, muối a-môn... chỉ cần cho vào với lượng nhỏ.

Vi khuẩn mì chính đặc biệt thích loại chất kích thích sinh trưởng bi-ô-tin. Có điều là cung cấp cho nó với lượng vừa phải thì loại cầu khuẩn này sẽ lớn rất nhanh, để nhiều đồng thời lại thải ra ngoài môi trường một lượng lớn a-xít glu-ta-mic... Thế mà hể cứ cho ăn hơi nhiều bi-ô-tin một chút thì có thể nó vẫn lớn như thổi nhưng chỉ có điều là bao nhiêu a-xít glu-ta-mic sản xuất được nó cứ giắt chặt vào mình, không chịu nhả ra cho ai cả. Vì vậy điều tối kỵ trong việc lên men mì chính là không được “vung tay quá trán” bổ sung bi-ô-tin vào môi trường quá mức qui định.

Thế nhưng bi-ô-tin kiếm ở đâu ra? Thực ra chất kích thích này chính là vi-ta-min H – một chất có khá nhiều trong phôi ngô và rỉ đường.

Đến thăm các nhà máy sản xuất mì chính hiện đại, các bạn sẽ thấy hàng dãy thùng lên men hình trụ có dung tích đến 50 mét khối hoặc hơn. Trong thùng chứa một dung dịch hơi sánh và dính. Đó là dịch đường, đậm, vi-ta-min như đã kể trên. Đây chính là nơi vi khuẩn mì chính sinh sống và làm công việc khó khăn là tổng hợp a-xít glu-ta-mic. Nhưng sao trên mặt dung dịch lên men lại sủi bọt bông lên như bọt thế kia? Vi khuẩn càng hoạt động mạnh càng cần nhiều ô-xy. Vì vậy người ta phải sục thêm không khí vô trùng vào hỗ trợ cho chúng. Vậy làm thế nào để bọt khỏi trào khỏi miệng thùng? Điều này khắc phục cũng rất đơn giản. Chỉ cần rắc thêm tí giọt dầu thực vật vào dịch lên men là bọt sẽ bị tan ngay.

Nhưng hoạt động của vi khuẩn mì chính không phải bao giờ cũng thuận buồm xuôi gió. Có mẻ thì nó sản xuất được rất nhiều mì chính. Ngược lại, cũng có mẻ phải đổ đi hoàn toàn. Điều gì đã xảy ra vậy? Thì ra bọn thực khuẩn thể cực kì nguy hiểm đã tìm cách lọt được vào thùng lên men. Chúng bám chặt lấy vi khuẩn mì chính rồi chui vào khoét “ruột” con mồi để ăn và sinh con đẻ cái. Vi khuẩn bị tàn sát hàng loạt đến nỗi không còn ai đứng ra để mà sản xuất mì chính nữa. Nếu không trị được bọn thực khuẩn thể thì nghề làm mì chính lên men sẽ rất bất bênh và sớm muộn cũng đi đến chỗ phá sản.

Khó khăn nhất là làm thế nào chống được thực khuẩn thể mà không ảnh hưởng chút gì đến đời sống và công việc của vi khuẩn thể xâm nhập vào môi trường thì không khó nhưng khi đó làm sao mà tránh được cho vi khuẩn khỏi chết oan.

Cuối cùng, người ta đã phát hiện là thực khuẩn thể chỉ có thể bám vào “da” vi khuẩn ở những địa điểm nhất định mà thôi. Lập tức, một phương án “tác chiến” mới được đề ra. Người ta cho vào môi trường một ít chất hoạt động bề mặt na-tri tri-pô-li-phốt-phát để làm biến đổi các vị trí đổ quân của thực khuẩn thể không còn biết chỗ nào mà lần. Chúng đành “nhìn” mồi mà chịu chết đói.

Từ ngày thanh toán được mối hiểm họa thực khuẩn thể sản xuất mì chính lên men trở nên ổn định. Chỉ sau khoảng thời gian chưa đầy 40 giờ làm việc tích cực trong thùng lên men ở nhiệt độ 37°C, vi khuẩn mì chính đã tạo ra tới 2500 kg sản phẩm trong mỗi thùng lên men có 50 m³. Nếu mỗi nhà máy có chừng 40 thùng loại này thì tổng sản phẩm thu được sau một chu kì sản xuất lên tới 100 000 kg.

Công việc chính như vậy là đã hoàn thành. Bây giờ chỉ cần đem dịch lên men đi tách, làm sạch và kết tinh riêng a-xít glu-ta-mic. Sau đó mới trung hòa bằng na-tri cac-bô-nát, rồi cô đặc, kết tinh mì chính và sấy khô sản phẩm. Ở cuối dây chuyền có thể thấy những đồng mì chính trắng tinh chất cao như núi.

Với sự giúp đỡ của vi sinh vật, mì chính sản xuất ra vừa nhiều lại vừa rẻ chưa từng thấy. Nếu không kể công chế biến thì giá nguyên liệu thật chẳng là bao. Cứ khoảng 3-4 kg bột sắn với 1 kg rỉ đường và ít muối khoáng có thể thu được 1kg mì chính. Lượng bột tiêu thụ cho một đơn vị sản phẩm ít hơn sản xuất mì chính hóa giải mười lần.

Công nghiệp mì chính lên men ra đời đã nâng tổng sản lượng mì chính sản xuất trên thế giới tăng vọt. Trước chiến tranh thế giới thứ hai, sản lượng mì chính cả thế giới mới được 5000 tấn, thế mà năm 1966 đã tăng lên đến 130 000 tấn và hiện nay đã vượt quá con số 200 000 tấn/năm. Với đà tăng này, việc thỏa mãn nhu cầu của nhân dân về chất tăng vị đặc biệt này cũng không còn xa nữa.

Chúng ta hiện đã có tới năm cơ sở sản xuất mì chính lên men ở Sơn Tây, Việt Trì, thành phố

Hồ Chí Minh. Nếu sau này, các cơ sở trên sử dụng hết công suất thiết kế thì lượng mì chính sản xuất ra không chỉ thỏa mãn nhu cầu tiêu dùng trong nước mà còn có thể xuất khẩu nữa.

Tài năng mới của vi khuẩn mì chính

Đúng vào dịp kỷ niệm hai năm ngày tìm ra vi khuẩn mì chính lần đầu tiên, nhà bác học Nhật Bản Ki-nô-si-ta cùng với một số người khác đã phát hiện thêm một tài năng mới của loại cầu vi khuẩn này. Hồi đó ông đang nghiên cứu về chủng vi khuẩn đột biến mang kí hiệu 511 nổi tiếng về năng suất sinh tổng hợp a-xít glu-ta-mic cao đặc biệt. Khi ông cho thêm vào môi trường lượng bi-ô-tin nhiều gấp mười lần bình thường và một lượng nhất định hô-mô-sê-rin thì vi khuẩn không sản xuất ra a-xít glu-ta-mic như cũ mà thay vào đó là một mặt hàng mới: li-zin. Đây là loại a-xít a-min còn quý giá hơn cả mì chính nếu xét về giá trị dinh dưỡng. Bởi vì nó được xếp vào một trong 8 a-xít a-min không thay thế, nghĩa là những a-xít n ở cơ thể con người và động vật không thể tự tổng hợp được.

Điều gì sẽ xảy ra đối với con người nếu thiếu li-zin? Hậu quả tai hại của việc này đối với trẻ em là làm cho chúng chậm lớn, còi cọc, trí tuệ kém phát triển, còn đối với người lớn thì mọi hoạt động của cơ thể sẽ trở nên không bình thường, nhất là đối với hệ thần kinh.

Các gia súc như lợn nếu thiếu li-zin trong khẩu phần cũng bị sút cân, da khô, rụng lông, chán ăn, prô-tê-in của máu giảm sút. Đối với gà, thiếu loại a-xít a-min này lại càng tai hại hơn. Gà con chỉ thọ không quá 53 ngày tuổi nếu cắt tiêu chuẩn li-zin trong khẩu phần ăn hàng ngày.

Hiện nay nguồn li-zin cung cấp cho đại đa số nhân dân ở nhiều nước trên thế giới chủ yếu vẫn trông cậy vào các cây lương thực. Nhưng rất tiếc là lượng a-xít a-min ở các hạt ngũ cốc có quá ít. Mỗi người trong một ngày cần đến 4 gram li-zin. Thế mà muốn thỏa mãn yêu cầu này thì tối thiểu phải cung cấp cho cơ thể 1,5 kg gạo tẻ loại tốt, hoặc 2 kg ngô hay là 11 kg khoai, sắn. Thực tế, trong bữa ăn hàng ngày của nhân dân, khẩu phần lương thực giỏi lắm chỉ đảm bảo được một phần ba lượng li-zin cần thiết.

Phát minh của các nhà bác học Nhật đã mở ra một con đường mới cho việc bù đắp lại nguồn li-zin thiếu hụt trong khẩu phần ăn hàng ngày của người và gia súc.

Bắt đầu từ năm 1960 các cơ sở sản xuất li-zin bằng vi sinh vật đã lần lượt ra đời. Vi khuẩn được nuôi trong môi trường chứa nguồn thức ăn đậm là u-rê, còn rỉ đường là nguồn bi-tô-tin và đường sac-ca-rô-za. Còn nguồn hô-mô-sê-rin thì có thể lấy trong cao ngô, dịch thủy phân nấm men, nước chấ, nước mắ... Kết thúc quá trình lên men có thể thu được 49-50 gram li-zin trong 1lít môi trường.

Nếu muốn sản xuất li-zin cho người thì phải qua quá trình loại bỏ xác vi khuẩn, tẩy màu, kết tinh và lấy sản phẩm. Còn trường hợp sản xuất li-zin cho gia súc thì chỉ cần xử lý dịch lên men rồi đem cô đặc và sấy khô sản phẩm là được.

Việc sản xuất li-zin với giá rẻ đã đem lại những tiến bộ nhảy vọt trong chăn nuôi và tăng cường sức khỏe cho con người. Ở Liên Xô giá 1 kg li-zin sản xuất theo phương pháp lên men giá không quá 7 rúp. Thế mà loại li-zin sản xuất từ prô-tê-in động vật lên tới 100-120 rúp/1 kg. Sự chênh lệch giá cả giữa đôi bên đã đến 14-17.

Nếu thêm 2 kg li-zin vào 1 tấn thức ăn gia súc có thể làm tăng trọng 22% đồng thời giảm được 18% chi phí về thức ăn cho 1 kg tăng trọng. Cụ thể là nếu bỏ vốn mua 1 kg li-zin thì có thể thu được thêm được 40 kg thịt lợn với giá bán tối thiểu cũng được 40 rúp. Thật là một vốn đến sáu lời chứ không phải bốn lời nữa!

Còn đối với gà giò chỉ cần bổ sung thêm khoảng 0,9% li-zin vào khẩu phần ăn có thể làm tăng trọng đến 28,9%.

Gần đây ở Nhật Bản đã tiến hành một thực nghiệm lý thú: cho 3000 học sinh đang tuổi lớn ăn bánh bao có chứa 0,5% li-zin. Chỉ sau một năm thôi mà đã đưa lại kết quả thật tốt đẹp. Các em này đã có chiều cao vượt các em làm đối chứng đến 5,7 cm và cân nặng cũng nặng hơn 4,1 kg. Hiện nay có đến 5,7 triệu trẻ em Nhật đã được ăn loại bột bổ sung 0,2% li-zin. Hãng A-fi-nô-tô ở Tô-ky-ô đã sản xuất loại gạo đặc biệt chứa đến 20% li-zin, có bọc chất dẻo bên ngoài để chống tổn thất khi nấu. Chỉ cần trộn thêm 1% gạo này với gạo thường thì cơm có đủ chất dinh dưỡng và mùi vị vẫn đảm bảo như bình thường. Ở Mỹ và một số nước khác người ta bổ sung li-zin vào bánh mỳ thì thấy đạt hiệu quả kinh tế cao hơn hẳn so với bổ sung bột đậu tương, bột

sữa hay bột cá.

Việc sử dụng li-zin đã đem lại lợi ích to lớn như vậy đã thúc đẩy hàng loạt các quốc gia tiến hành mạnh mẽ việc nghiên cứu và tổ chức sản xuất loại a-xit a-min quan trọng này theo phương pháp vi sinh vật trên qui mô ngày càng to lớn.

Chỉ tính riêng trong năm 1963 Mỹ đã sản xuất được 5000 tấn li-zin, Nhật – 2500 tấn và Tây Đức – 2000 tấn. Những năm gần đây, Nhật và Pháp đã nâng sản lượng li-zin lên trên 10 000 tấn một năm. Nhà máy thực nghiệm sản xuất li-zin đầu tiên của Liên Xô với công suất 10 000 tấn trên một năm đã ra đời ở gần Ri-ga, thủ đô nước cộng hòa Lát-via. Tiếp theo Liên Xô đã và đang xây dựng một loạt nhà máy ở Ac-mê-ni, U-crai-na...

Ở Việt Nam, để phấn đấu bắt kịp các tiến bộ kỹ thuật của thế giới, viện Công nghiệp thực phẩm đã tiến hành sản xuất li-zin ở qui mô thực nghiệm nhỏ. Dịch lên men đã đạt tới nồng độ li-zin là 40g/l. Chế phẩm li-zin của viện đã được sử dụng ở một số cơ sở chăn nuôi và cho kết quả bước đầu rất đáng phấn khởi. Nếu được sự quan tâm đúng mức của các ngành liên quan, chắc chắn trong thời gian trước mắt chúng ta có thể xây dựng được ngành công nghiệp sản xuất li-zin, bên cạnh ngành sản xuất mì chính, nhằm phục vụ đắc lực cho việc nâng cao nhân dân và đẩy mạnh chăn nuôi ở nước ta.

Chương VII.

Bạn tốt của nhà nông

Bò lớn bằng voi

Bạn hãy tưởng tượng xem, nếu có ai nuôi một con bò mà chỉ qua hôm sau nó đã lớn phổng lên bằng một con voi khổng lồ thì thật là điều kì diệu biết bao nhiêu. Ấy vậy mà câu chuyện tưởng như chỉ có trong thần thoại này có thể hoàn toàn biến thành sự thật nếu ta thay con bò bằng nấm men nặng tương đương.

Hiện nay ở các nhà máy sản xuất men, chỉ cần 500 kg men nuôi trong thùng, mỗi ngày có thể thu được đến 1250 kg prô-tê-in. Muốn có được số lượng thịt bò tương đương trong cùng thời gian, ít ra cũng phải chăn thả một đàn bò chừng 2500 con trên đồng cỏ loại tốt nhất. Còn muốn có lượng prô-tê-in tương đương của 1000 con lợn cỡ 50 kg thì chỉ cần cho 10 thùng lên men 5 vạn lít hoạt động trong 24 giờ là đủ.

Nấm men không chỉ có tốc độ tổng hợp các chất, nhất là prô-tê-in nhanh gấp hàng ngàn lần so với gia súc mà còn có hàm lượng prô-tê-in không một loại động vật nuôi nào sánh nổi. Mỗi tạ nấm men khô hiện nay có đến 60 kg prô-tê-in. Chính vì vậy mà loại vi sinh vật này hiện nay đã được xếp vào trong đội ngũ các “gia súc” được nuôi để lấy thịt.

Vậy trại chăn nuôi nấm men có gì khác với trại gà, bò, lợn? Ở đây không hề có đồng cỏ chăn thả mênh mông, cũng không có những dãy chuồng trại xây ngang dọc, mà có những thùng hình trụ dung tích hàng vạn lít xếp thành từng dãy dài. Thức ăn của nấm men thật đơn giản. Chỉ có rỉ đường và một ít muối đậm, lân, ka-li. Nếu cứ để nguyên như vậy thì men sẽ dùng đường để sản xuất rượu vì thiếu không khí trầm trọng. Men sinh sản rất chậm, sinh khối tăng không được bao nhiêu. Vì vậy người ta phải bơm vào thùng một lượng không khí sạch khổng lồ dưới dạng những bọt khí nhỏ li ti. Có đủ không khí để thở, nấm men sẽ ngừng sản xuất rượu tập trung vào việc xây dựng cơ thể và sinh đẻ. Nhờ đó mà sinh khối có thể tăng gấp hàng chục lần so với khi thiếu không khí lại có tác dụng xoay chuyển cả tình hình hoạt động của nấm men như vậy? Sự có mặt của ô-xy không khí đã giúp cho các vi sinh vật này phân giải hoàn toàn đường thành khí các-bô-níc. Còn khi thiếu ô-xy, một phần năng lượng vẫn giữ lại ở trong rượu. Tính ra, năng lượng mà cơ thể nấm men thu được khi có đủ ô-xy, nhiều gấp 20 lần khi lên men rượu. Chính nguồn năng lượng dồi dào này đã giúp cho quá trình tổng hợp prô-tê-in và các chất khác trong tế bào nấm men diễn ra thật mãnh liệt. Do đó, toàn bộ sinh khối sẽ tăng với tốc độ phi thường.

Prô-tê-in của nấm men rõ ràng là được sản xuất nhanh, rẻ hơn rất nhiều so với prô-tê-in động, thực vật. Chỉ có điều là rỉ đường tuy rẻ nhưng không phải là dồi dào. Vì vậy cần phải nhanh chóng tìm được một loại nguyên liệu thật rẻ mà lại thật sẵn trong tự nhiên.

Người ta đã thử mọi nguyên liệu: dịch thủy phân gỗ, rom rạ, nước thải nhà máy giấy, dịch hoa quả... nhưng tất cả đều chưa đạt yêu cầu.

Thế rồi công lao khó nhọc của con người cuối cùng đã được đền bù xứng đáng. Các nhà khoa học đã phát hiện ra một điều kỳ lạ: những váng dầu lan ra trên mặt nước tự nhiên biến mất. Vậy ai đã bí mật dọn vệ sinh toàn bộ mặt nước menh mông đầy váng dầu? Kết quả cuộc điều tra tỉ mỉ trong các phòng thí nghiệm đã cho thấy chính vi sinh vật đã “ngốn” hết các váng dầu này.

Liệu có thể dùng chúng để sản xuất prô-tê-in từ dầu hỏa không? Các nhà khoa học Liên Xô đã dẫn đầu trong lĩnh vực mới mẻ này. Họ chọn được loại nấm men chuyên ăn pa-ra-phin trong dầu hỏa. Đây là sản phẩm loại bỏ trong quá trình sản xuất xăng. Nó chiếm đến 20% khối lượng trong dầu thô. Chỉ cần tổng sản lượng dầu khai thác hàng năm đạt mức 3,3 tỉ tấn như năm 1975 thì cũng thừa pa-ra-phin làm nguyên liệu cho sản xuất nấm men. Vậy là trở ngại lớn nhất đã được vượt qua.

Năm 1968, nhà máy nấm men từ pa-ra-phin dầu hỏa đầu tiên trên thế giới, với công suất 12 000 tấn/1 năm đã bắt đầu hoạt động ở Liên Xô. Thành công này đã mở ra một triển vọng vô cùng to lớn cho sự phát triển của ngành sản xuất prô-tê-in nấm men. Chỉ mới hơn mười năm trở lại đây, hàng loạt những nhà máy sản xuất men từ dầu hỏa đã mọc lên khắp các nước Mỹ, Nhật, Anh, Pháp, Cộng hòa Liên bang Đức...

Đây là một trong những hướng có triển vọng nhất nhằm giải quyết mối nguy cơ về nạn thiếu đạm đang đe dọa nhân loại. Hiện nay, hai phần ba dân số trên thế giới, nhất là nhân dân các nước Á, Phi và Mỹ La Tinh đang lâm vào tình trạng đói đạm nghiêm trọng. Trong thời gian ngắn, không dễ gì có thể bù được số khổng lồ prô-tê-in bị thiếu hụt so với yêu cầu của toàn thế giới là khoảng 15 triệu tấn. Thế nhưng chỉ cần sử dụng khoảng một phần mười số pa-ra-phin hiện từ dầu hỏa khai thác được hiện nay, chúng ta cũng có thể thu được tới 35 triệu tấn prô-tê-in nấm men, đủ đáp ứng nhu cầu về chất này của tất cả các nước.

Có thể sử dụng nấm men thông qua gia súc, nghĩa là cho chúng ăn ngay hoặc ủ vào thức ăn một thời gian để tăng lượng men rồi mới cho gia súc ăn. Sau đó chúng ta mới sử dụng lại thịt của loại gia súc.

Gần đây, thế giới đang cố gắng làm thế nào đưa thẳng prô-tê-in của vi sinh vật tới con người mà không phải nhờ vả đến gia súc. Thật ra nếu ăn thẳng nấm men thì quả cũng không lấy gì làm thích thú cho lắm. Bởi vì nom nó tựa bột nhão, mùi thì hơi ngang và vị thì nhàn nhạt. Nhưng khoa học chế biến ngày nay đã có khả năng “dệt” lại các sợi prô-tê-in của nấm men làm cho nó giống hệt các loại thịt. Sau đó chỉ cần nhuộm màu và gia hương cho đúng với từng loại. Ngày nay tại một số nước, các loại trứng cá và thịt lợn, thịt bò giả đã được bán ra khá rộng rãi. Ngay cả đến những người sành ăn nhất nhiều khi cũng không tài nào phân biệt nổi miếng thịt nào có gốc từ vi sinh vật, miếng nào là từ gia súc.

Ở nước ta, từ khoảng năm 1965 đến nay, các loại men gia súc TH265 và TH27 do Bộ môn vi sinh vật Trường đại học Tổng Hợp tìm ra đã được sử dụng rộng rãi ở các địa phương để ủ vào thức ăn gia súc. Lợn ăn thức ăn ủ men có thể tăng trọng khoảng 10-15% so với đối chứng. Rất tiếc là nhà máy men từ rỉ đường do Ba Lan giúp ta xây dựng đã bị phá hủy trong chiến tranh chống Mỹ.

Trong tương lai, với tiềm năng to lớn của tổ quốc về dầu hỏa, chắc hẳn việc phát triển hàng loạt cơ sở sản xuất nấm men từ pa-ra-phin sẽ góp phần quan trọng trong việc giải quyết nạn thiếu prô-tê-in cho người và gia súc ở nước ta.

Thuốc bổ trong bùn cống

Những năm trong và sau đại chiến thế giới thứ hai, số người bị bệnh thiếu máu ác tính tăng lên đáng sợ. Người bệnh lâm vào tình trạng rối loạn về chức năng tuần hoàn. Hồng cầu trong máu giảm từ 5 triệu xuống còn 3 triệu, thậm chí chỉ còn 1 triệu. Kèm theo đó là sự nhiễu loạn hệ thống thần kinh đồng thời độ a-xít của dạ dày cũng giảm rất nhanh và một phần màng dạ dày bị teo. Nhiều bác sĩ tài giỏi nhất cũng đã phải bó tay trước căn bệnh nguy hiểm, gây chết người rất nhanh này.

Sau rất nhiều lần thí nghiệm trên lâm sàng, đến năm 1929, các thầy thuốc mới biết được vitamin B12 có thể đẩy lùi được bệnh thiếu máu ác tính. Nhưng phải đợi tới chục năm sau, năm 1948, những giọt vi-ta-min B12 tinh khiết đầu tiên trên thế giới đã được tách ra. Tiếp theo đó, những ống thuốc chữa bệnh thiếu máu mang màu hồng tươi đã xuất hiện trên các quầy hàng được phẩm đem lại nguồn hi vọng tràn trề cho những người đang bị bệnh tật hành hạ.

Nhưng nỗi vui mừng của họ đã sớm biến thành thất vọng. Vì giá thuốc đã vượt quá xa túi tiền của đại đa số bệnh nhân. Vì sao vi-ta-min B12 lúc đó lại đắt như thế? Đó là vì các thực vật loại cao hoàn toàn không có loại vi-ta-min này. Nguồn nguyên liệu sản xuất thuốc hoàn toàn trông vào các động vật chủ yếu là gan bò. Muốn có 10 mg B12 phải dùng đến 1000 kg gan bò. Như vậy một xí nghiệp muốn sản xuất 1kg B12 thì ít ra phải giết hết một đàn bò khổng lồ gồm... 10 000 000 con!

Nhưng sức khỏe không phải là đặc quyền của tầng lớp có của. Cần phải sản xuất thật nhiều vi-ta-min B12 với giá rẻ để những bệnh nhân nghèo nhất cũng có thể mua được. Trong khi các nhà hóa học còn chưa biết tường tận công thức cấu tạo của B12 thì chỉ còn vi sinh vật là giới duy nhất có thể góp phần giải quyết nhiệm vụ khó khăn và nặng nề này. Các nhà vi sinh vật học đã hoàn thành công việc được giao phó một cách xuất sắc.

Năm 1951 hai nhà khoa học Fri-ê-rích và Bec-na đã phát hiện ra một kho vi-ta-min B12 khổng lồ giấu ở một nơi bất ngờ nhất: bùn cống. Hàm lượng cao của chất bổ này trong bùn khiến cho một số người nảy ra ý định sản xuất thuốc bổ máu từ chất lắng đọng trong toàn bộ hệ thống cống rãnh của thành phố. Tất nhiên không ai dại gì mà làm theo hướng này vì “của một đồng, công một nén” việc chế biến sẽ rất tốn kém, khó khăn.

Điều quan trọng là phải tìm cho ra những sơ hở bí mật sản xuất B12 trong các cống ngầm và nhất là cách sản xuất nguyên liệu chính là gì.

Sau những cuộc điều tra tiến hành cẩn thận và tỉ mỉ, người ta đã tìm thấy trong bùn cống hôi thối vô số những cơ sở sản xuất vi-ta-min B12 hoạt động liên tục suốt ngày đêm. Đó là những vi khuẩn sống hoàn toàn không cần không khí chủ yếu là nhóm vi khuẩn mê tan. Nguyên liệu chính là các chất hữu cơ như prô-tê-in, xun-lu-lo-za, đường bột... có trong nước cống. Vi khuẩn dùng các hệ thống en-zim đặc biệt phân hủy các nguyên liệu này rồi sử dụng để tổng hợp nên các phân tử vi-ta-min B12 và các chất khác của cơ thể. Sản phẩm phụ trong quá trình sản xuất là mê-tan thì bị tổng ra ngoài. Còn vi-ta-min B12 thì được cơ thể tích lại và giữ chặt trong kho dự trữ. Vì vậy, muốn khai thác những kho thuốc quý này trong bùn phải tách riêng được vi khuẩn ra khỏi các tạp chất.

Các nhà sản xuất đã đi theo con đường khác. Họ lôi các vi khuẩn từ bùn đen lên, cho tắm rửa sạch sẽ và tổ chức một cuộc thi sản xuất vi-ta-min B12 giữa chúng với nhau. Giải vô địch đã thuộc về vi khuẩn mang cái tên la tinh *Propionibacterium shermani*. Bình thường nó có dạng hình que ngắn xếp thành từng chuỗi nhưng trong điều kiện kỵ khí nó biến thành dạng hình cầu đường kính chừng 5 mi-crô-mét. Nhà vô địch đã được tuyển lựa vào trong nhà máy sản xuất dược phẩm.

Tại đây anh ta được nuôi trong những thùng lên men khổng lồ. Nguyên liệu sản xuất không phải là bùn thối nữa mà là những món rất sạch sẽ và ngon lành: đường glu-cô-za, muối đạm, muối cô-ban... Sau 5-7 ngày sống trong “bể bơi” có gắn máy điều hòa nhiệt độ đảm bảo nước lúc nào cũng ấm 30°C, thức ăn đầy đủ và nhất là hoàn toàn không có không khí, vi khuẩn sinh sôi nảy nở rất nhanh và sản xuất được rất nhiều vi-ta-min B12. Lúc này chỉ việc cho dịch lên

men qua máy li tâm siêu tốc là có thể tách riêng nước và xác vi khuẩn. Dem chiết rút vi-ta-min B12 ta thu được thứ dịch màu hồng tươi, rồi đem đóng trong các ống tiêm. Tại các cơ sở sản xuất thức ăn gia súc thì người ta chỉ cần sấy khô sinh khối rồi tán nhỏ để thu chế phẩm vi-ta-min ở dạng bột dùng cho chăn nuôi.

Vi-ta-min sản xuất theo kiểu này đã rất rẻ, có thể thỏa mãn được yêu cầu của đại đa số nhân dân lao động. Thế mà gần đây ở Liên Xô người ta còn hạ giá B12 xuống thấp hơn nữa nhờ sử dụng loại nguyên liệu phế thải của công nghiệp sản xuất a-xê-tôn và rượu ê-ti-lic. Nhờ vậy mà ngày nay, vi-ta-min B12 không chỉ là thuốc chữa cho những người bị bệnh thiếu máu, bệnh rối loạn tuần hoàn và chức năng của gan, bệnh thần kinh... mà nó còn là thuốc bồi bổ dưỡng sức khỏe cho cả các gia súc không hề mắc bệnh gì mà vẫn khỏe như vâm.

Có điều rất lạ là chỉ cần một lượng rất nhỏ vi-ta-min B12 (khoảng 50 mg/tấn thức ăn) đã khiến cho các gia súc tăng trọng khá nhanh, nâng cao hệ số tiêu hóa lên rõ rệt, tăng khả năng đồng hóa các prô-tê-in thực vật, tăng lượng trứng của gia cầm do đó tăng hiệu quả kinh tế lên rất nhiều

Ngoài vi-ta-min B12 ra, vi sinh vật còn tham gia sản xuất trên quy mô công nghiệp hàng loạt các vi-ta-min khác như B2, D 2, C, Cà-rô-ten... Có thể mạnh dạn mà nói rằng với sự giúp đỡ tích cực của các sinh vật vô hình này, trong thời gian tới, chắc chắn cả người và gia súc, gia cầm không còn phải lo lắng gì về sự đe dọa của nạn đói vi-ta-min nữa.

Ở Việt Nam trong những năm gần đây, bộ môn vi sinh vật học trường Đại học Tổng hợp Hà Nội đã nghiên cứu chế được những chế phẩm vi-ta-min B12, B2 thô có chất lượng tương đối khá, có thể sử dụng cho chăn nuôi được. Tất nhiên, đây mới chỉ là những thành công bước đầu, nhưng nó như bông hoa đầu mùa báo hiệu nhiều sự ra đời và phát triển của nền công nghiệp sản xuất vi-ta-min cho người và gia súc ở nước ta, trong một tương lai không xa.

Biến thù thành bạn

Hầu như tất cả những ai đã từng làm nghề nông đều được chứng kiến hiện tượng kì lạ này: trên cánh đồng đang lên xanh tốt, bỗng có một khóm lúa cao vọt hẳn lên như muốn chơi trội với đám bạn bè xung quanh. Ít lâu sau, màu xanh tươi mơn mơn trên mặt lá cứ nhạt dần và cuối cùng chuyển sang màu trắng bệch, báo hiệu một mối nguy hiểm đang đe dọa cuộc sống bình thường của cây lúa. Nhưng rồi những cây lúa cao ngẩng kia vẫn cứ trở bông và làm hạt không khác gì các bạn bè thấp lè tè đứng bên. Chỉ buồn một nỗi là đến mùa thu hoạch thì cả khóm lúa thích “chơi trội” chỉ mang trên mình những hạt lép kẹp. Nông dân ta quen gọi chúng là lúa von. Nếu chẳng may mà lúa trên cả thửa ruộng đều bị bệnh von hết thì chủ nhân sẽ sạt nghiệp vì không thu được gì ngoài những cọng rơm đun bếp.

Đã hàng ngàn năm nay, những người nông dân thường coi bệnh lúa von là một tai họa có cánh, nghĩa là không tài nào nắm bắt được. Hình như nó thoát biến rồi lại thoát hiện ra ở vụ lúa này hay vụ lúa khác, ở thửa ruộng này hoặc thửa ruộng khác.

Mãi đến năm 1929, nhà bác học Nhật Bản Ku-rô-ga-va mới khám phá ra thủ phạm gây ra bệnh lúa von và nơi ẩn náu của chúng. Đó là một loại nấm mốc có cái tên la tinh Fusarium. Nó mang trên rất nhiều bào tử hình lưỡi liềm có các vách ngang chia thành nhiều ngăn. Những bào tử này bám riết lấy những hạt lúa từ ngoài đồng cho tới khi về kho rồi lại trở ra ruộng mạ. Lúa mọc lên thì bào tử nấm cũng nảy mầm và đâm sâu những khuẩn ti vào thân lúa để hút các chất dinh dưỡng của cây. Thế đã yên đâu, ăn xong chúng lại thải vào cơ thể kẻ đã cư mang chúng một chất kích thích rất mạnh: gi-be-ren-lin. Nó làm cho tế bào thực vật phân chia rất nhanh và thân cây cứ thế là vọt cao lên gấp rưỡi, có khi gấp đôi cây lúa bình thường. Cùng với thân hình xấu xí ấy cây lúa von còn chịu một tai họa khủng khiếp nhất đối với chuyên nghề sản xuất lương thực: bông không kết hạt.

Nếu vậy thì tại sao việc điều tra thủ phạm bệnh lúa von lại tiến hành chậm chạp như vậy? Cũng như những kẻ đi gây tội ác khác, nấm lúa von cũng rất khéo giấu tung tích của mình. Chúng thường nép mình trong bẹ lá, thậm chí còn có thể chui vào cả trong thân cây lúa. Nhiều trường hợp phải chẻ dọc thân lúa ra mới thấy những sợi nấm trắng nằm trong đó.

Bây giờ bộ mặt kẻ thù đã lộ rõ, việc chống lại chúng sẽ không còn là quá khó. Khi thấy một cây lúa von nào xuất hiện trên đồng ruộng là phải nhổ lên và đốt ngay thành than để nấm tránh lây lan và trừ hậu họa. Nhưng biện pháp triệt để và quan trọng nhất vẫn là “đào tận gốc, trốc tận rễ” nghĩa là phải tìm cách diệt ngay những bào tử nấm bám vào thóc giống. Biện pháp xử lý giống “ba sôi hai lạnh” của nông dân ta hiện nay cũng góp phần quan trọng vào việc chống nấm lúa von. Nhưng tốt hơn cả là nên bổ sung thêm chất chống nấm vào nước xử lý thóc thì có thể bảo đảm diệt được bào tử của nhiều loại nấm gây bệnh nguy hiểm cho lúa.

Nếu gi-be-ren-gin có thể kích thích tế bào thực vật phân chia mạnh thì có thể dùng nó để làm cho các cây khác lớn nhanh và tăng sản lượng được không?

Năm 1938 các nhà khoa học đã tách ra từ dịch nuôi cấy nấm lúa von những tinh thể gi-be-ren-lin đầu tiên. Sau đó người ta đã thử dùng loại sản phẩm mới này làm chất kích thích sinh trưởng cho nhiều loại cây khác nhau. Kết quả thu được thật kỳ diệu và bất ngờ đối với ngay cả nhà nghiên cứu.

Chỉ cần phun một lượng rất nhỏ gi-be-ren-lin lên cây thì sẽ thu được những cây sà lách to bằng cái mũ, cây cải bắp vừa lọt cái nón, còn cây thuốc lá thì cao vọt lên đến 2-3 mét, trên thân mang những cái lá khổng lồ dài gần một mét. Những cây bông được sự giúp đỡ của chất kích thích này sẽ giảm hẳn hiện tượng rụng đài và do đó sản lượng bông sẽ tăng lên vượt bậc. Còn đối với cây ăn quả thì sao? Liệu sản phẩm của nấm lúa von có làm cho chúng không kết quả được như đối với cây lúa không? Những điều lo ngại của chúng ta thật là vô ích. Cà chua và nho được kích thích vẫn ra quả như thường và điều thú vị nhất là những quả cây này đều bị teo hạt. Đối với người tiêu dùng có lẽ đây là một điều vô cùng quý báu đối với những loại cây chỉ sử dụng được phần thịt quả.

Ở nước ta, năm 1974 mới thử dùng gi-be-ren-lin kích thích cây chè đã thu được kết quả đáng phấn khởi. Sản lượng chè búp tăng tới 33%. Tính ra chỉ cần tốn 1 đồng vào việc này là có thể

thu thêm đến 10 kg chè búp tươi. Bạn thử hình dung nếu ta áp dụng rộng rãi thành tựu này ở tất cả các đồi chè trên khắp đất nước thì sẽ thu thêm được nguồn lợi to lớn biết bao nhiêu với mặt hàng xuất khẩu quan trọng này.

Hiện nay các nước tiên tiến đã sản xuất được gi-bec-ren-lin trên quy mô công nghiệp và sử dụng rộng rãi chất kích thích này cùng với hàng loạt chất kích thích khác trong thực tế sản xuất nông nghiệp. Đây là một hướng mới mẻ và có triển vọng to lớn đối với việc tạo ra một bước nhảy vọt trong ngành trồng trọt.

Trong một câu chuyện cổ tích có kể về loại nước thần khi tưới lên cây sẽ làm nó lớn nhanh như thổi. Có thể coi gi-bec-ren-lin là một loại nước thần như vậy. Có điều người gửi cho chúng ta những giọt nước thần quý giá không phải là ông tiên tốt bụng mà là trớ trêu thay, đó lại chính là loại nấm lúa von, kẻ thù lâu đời của nhà nông. Các bạn thân mến! Khoa học đã biến ước mơ thành hiện thực, kẻ biến kẻ thù thành kẻ giúp việc đắc lực cho con người như vậy đấy!

Bọn nhòn thuốc, hãy coi chừng!

Lũ sâu bọ phá hoại cây cối vốn là kẻ thù truyền kiếp của nghề trồng trọt. Lịch sử đã từng chứng kiến biết bao tai họa khủng khiếp do chúng gây nên. Vào năm 125 trước Công nguyên, bỗng xuất hiện một đàn châu chấu khổng lồ ở Tuy-ni-di. Chúng như một đám mây bay nhang qua bầu trời, che rợp cả một khoảng đất mênh mông. Thế rồi một trận mưa châu chấu ào ào đổ xuống. Bọn giặc áo xanh này tràn ra khắp vùng, ngoem ngoém ăn sạch từng lá cây, ngọn cỏ. Khi rút đi, chúng để lại trên mặt đất 80 vạn xác người chết đói dưới những gốc cây chỉ còn trơ cành, nom thê thảm không kém gì cảnh tàn phá sau một cuộc chiến tranh ác liệt.

Năm 1977, một đội quân đông đảo rầy nâu đã mở cuộc đột kích vào các cánh đồng thẳng cánh cò bay ở đồng bằng sông Cửu Long. Đi đến đâu, chúng biến những thảm lúa đang xanh rờn thành đám ruộng khô cháy đến đó. Lúc phá hoại đã cướp đi của nhân dân một số nơi cả một vụ lúa đầy hứa hẹn.

Theo tính toán của Bộ nông nghiệp nước ta, hàng năm sâu bệnh đã gây nên tổn thất đến 35% sản lượng mùa màng, trong đó rau mất khoảng 30-40%, còn quả nhiều khi thất thu đến 40% hoặc hơn nữa.

Những cuộc tàn phá của lũ sâu hại thường diễn ra rất chớp nhoáng. Bởi vì chúng không chỉ dễ rất mắn, nhanh mà còn rất phàm ăn. Một đôi vợ chồng bướm của sâu cắn lá ngô, mỗi vụ có thể tung ra “chiến trường” một đạo quân gồm toàn con cháu, đủ sức “ngốn” hết 700 kg thân lá ngô. Bọn sâu bọ chỉ cần vài ngày có thể phá hủy hoàn toàn 4000 hecta bông sắp đến kỳ thu hoạch.

Sau khi phát minh ra các loại thuốc trừ sâu như DT, 666, vôn-pha-tốc... người ta chắc chắn là lũ côn trùng hại từ nay hết đường làm ăn. Rất tiếc là những chất độc hóa học vốn không biết phân biệt bạn và thù. Trong khi tàn sát bọn sâu hại thì những chất này cũng xóa sổ cả các côn trùng và các sinh vật có lợi khác như chim muông, cua, cá. Mà trong mười côn trùng bị sát hại thì có đến 9 loại là bạn tốt của nhà nông.

Hơn nữa, việc sử dụng vũ khí hóa học không phải bao giờ cũng đảm bảo thắng lợi hoàn toàn cho cuộc chiến tranh. Với tính thích nghi kỳ diệu mà thiên nhiên đã ban cho các cơ thể sống, ngày càng xuất hiện nhiều côn trùng có khả năng chống trả mãnh liệt các loại thuốc trừ sâu. Chỉ riêng trong họ nhà chân đốt đã có tới 250 loài làm cho thuốc “mất thiêng”. Không thể tăng nồng độ các chất độc lên vô hạn và cũng không dễ gì mà đổi mới nhanh chóng các thuốc trừ sâu dùng trong nông nghiệp. Các hóa chất cứng đờ làm sao mà có đủ sức “chạy đua vũ trang” nổi với những cơ thể sống vô cùng linh hoạt!

Trong cuộc đấu tranh gay go, phức tạp này, tốt hơn cả là sử dụng ngay đội quân sinh vật để chống lại những kẻ “nhòn” thuốc. Để kiểm bạn đồng minh, người ta thường tìm ngay ở trong đám kẻ thù của kẻ thù.

Đầu thế kỷ 20, người ta đã phát hiện ra nhiều trường hợp hề thấy kiến xuất hiện trong tổ sâu cắn lá lúa thì cả nhà bọn phá hoại này sớm muộn đều phải về chầu Diêm Vương hết. Mới đầu người ta tưởng là kiến đã đốt chết sâu. Nhưng có điều rất lạ là nhiều khi kiến chưa hề đụng vào kẻ địch mà chúng đã lăn đùng ra chết như ngã rạ vậy.

Phải chăng loài kiến bé nhỏ đã biết sử dụng một loại vũ khí vô cùng chiến thắng những tên sâu khổng lồ? Quả là sâu đã chết hàng loạt vì vũ khí mới nhưng kiến chỉ làm điều này một cách vô tình mà thôi. Khi kiến leo vào tổ sâu, chúng không biết là đã đem theo những vi khuẩn hiếu khí có bào tử. Đội quân vô hình này vừa gặp lũ sâu béo núc đã dẫm mạnh xông vào tấn công rất dữ dội. Chẳng bao lâu, cả nhà sâu đã bị giết hết không còn một mống. Nếu quanh vùng có các gia đình sâu cắn lúa khác thì cũng đành chịu chung số phận.

Vì sao vi khuẩn bé li ti như thế lại có thể dễ dàng tiêu diệt bọn sâu hại như vậy? Nhà bác học Bec-ni-mê là người đầu tiên đã vén lên được bức màn bí mật này. Năm 1915, ông đã tìm thấy loại vi khuẩn trong khi sinh bào tử lại hình thành luôn một tinh thể hình thoi khá lớn. Thể vùi này có cấu tạo prô-tê-in chứa tới 17% ni-tơ và không chứa phốt-pho. Đây chính là thứ vũ khí lợi hại mà vi khuẩn dùng để “ám sát” hàng loạt các loại sâu hại cây trồng.

Như vậy là đồng minh đã tìm thấy. Bây giờ chỉ còn cách lựa chọn kẻ xứng đáng nhất và tăng nhanh quân số của chúng. Sau cuộc “thi tài” cho hàng chục loại vi khuẩn giết côn trùng, người ta đã kén chọn được “nhà vô địch” mang danh hiệu *Bacillus turinggensis*. Anh ta đã được sản xuất hàng loạt trong các nhà máy lớn và ra xưởng với cái tên mới mẻ: A-gri-tôn, Bi-ô-trôn. Khi bình chủng mới này được thả xuống trận địa đang còn bị côn trùng tấn công, các chiến sĩ liền phát huy rất nhanh chóng sức mạnh của vũ khí đặc biệt. Những tên địch bất trị nhất đối với các loại chất độc hóa học nay cũng đành “bỏ giáo qui hàng” trước các tinh thể hình thoi đáng sợ của vi khuẩn. Điều thú vị là đội quân vi khuẩn không có kiểu “nhắm mắt giết bừa” như hóa chất vô tri, vô giác mà chúng thường chỉ nhè bọn sâu hại để tấn công. Vì thế có người đã mệnh danh cho a-gri-tôn là “vũ khí biết phân biệt bạn và thù”.

Gần đây, các nhà khoa học Việt Nam cũng đã tự sản xuất được các loại thuốc trừ sâu từ vi khuẩn. Những cuộc thử vũ khí mới đầu tiên trên thực địa đã cho thấy hàng loạt các loại sâu tơ hại rau, sâu róm hại thông... đã nhanh chóng bị tiêu diệt. Thành công này tuy mới chỉ là bước đầu nhưng nó đã mở ra một triển vọng tốt đẹp cho ngành bảo vệ thực vật ở nước ta. Trong khi chờ đợi việc xây dựng những cơ sở sản xuất a-gri-tôn qui mô, hiện đại, chúng ta vẫn có thể tăng nhanh sản lượng loại thuốc trừ sâu mới này trong thời gian tương đối ngắn. Bởi vì chỉ cần những thùng lên men đơn giản và ít nguyên liệu rẻ tiền, dễ kiếm ở khắp nơi là có thể lập xưởng sản xuất a-gri-tôn. Nếu như được đầu tư và chú ý thích đáng, chắc hẳn địa phương nào cũng có thể tự sản xuất loại vũ khí sinh vật lợi hại này.

Hiện nay, vi khuẩn đã thêm hàng loạt các đồng minh trong đội quân thuốc trừ sâu vi sinh vật. Đó là các loại mốc, vi-rút, xạ khuẩn sinh kháng sinh...

Vi sinh vật đang cố gắng đóng góp phần xứng đáng của mình vào cuộc chiến đấu nhằm giành lại hơn một phần ba mùa màng đã bị lũ sâu bọ cướp đi suốt bao năm ròng.

Những thiên lôi dưới lòng đất

Trong đội quân giải phóng Bô-li-vi-a (Nam Mỹ) dưới sự lãnh đạo của anh hùng Bô-li-va có một kỹ sư trẻ người Pháp là Bút-xen-gô. Sau khi tốt nghiệp học viện mỏ Pa-ri anh vượt đại dương tình nguyện gia nhập quân giải phóng. Nhưng trong suốt những cuộc hành quân ngang dọc khắp miền đất xa lạ Nam Mỹ, Bút-xen-gô đã không bỏ qua những điều thu hút đầu óc của một người say mê tìm tòi những cái mới.

Một lần, Bút-xen-gô đi đến một vùng đất khô cằn tưởng như không cây nào cất đầu lên được thì bỗng thấy xuất hiện những vạt ngô xanh rờn. Cây nào cây nấy đều mang trên mình những bắp ngô vừa to vừa mẩy hạt mà chỉ những vùng đất đai thật màu mỡ mới có. Bí quyết của những thổ dân ở đây là gì? Họ đã cho ngô một món ăn duy nhất: phân chim.

Vậy phân chim đã đóng góp gì vào việc đem lại vụ ngô bội thu trên đất cát? Bằng phương pháp phân tích hóa học đáng tin cậy, Bút-xen-gô đã phát hiện ra một điều mới mẻ đối với thời đó: trong phân chim có chứa rất nhiều ni-tơ ở dạng hợp chất. Thế mà trong thành phần của cây ngô cũng có chứa nhiều nguyên tố này. Rõ ràng cây xanh tốt nhờ ni-tơ trong phân chim.

Khi trở về châu Âu, Bút-xen-gô đã có điều kiện đi sâu vào những bí ẩn trong mối quan hệ giữa ni-tơ và cây trồng hơn. Nhà nghiên cứu trẻ đã lập một quyển sổ ghi rõ lượng ni-tơ chỉ cho cây khi bón và thu lại trên cây sau thu hoạch. Lần nào cũng vậy, khi quyết toán trên sổ sách, số lượng ni-tơ thu chỉ đều cân bằng. Thế là Bút-xen-gô đã vội tưởng là cây chỉ có trông cậy ở nguồn thức ăn ni-tơ ở trong đất.

Một lần, khi quyết toán sổ chỉ thu ni-tơ trên mảnh đất trồng cỏ xa trục, Bút-xen-gô thấy một hiện tượng kỳ lạ chưa từng thấy: số ni-tơ thu lại lớn hơn hẳn số chi. Có lẽ ông nhầm lẫn con số nào chăng? Việc kiểm tra tỉ mỉ sổ sách và tính toán cho thấy kết quả hoàn toàn chính xác. Nếu cỏ xa trục không lấy ni-tơ từ đất thì còn lấy ở đâu ra để có con số dư như vậy khi phân tích hàm lượng trên cây sau vụ thu hoạch. Hay không khí là kẻ đã bí mật cung cấp ni-tơ ngoài kế hoạch cho cây?

Để xác minh giả thuyết mới này, Bút-xen-gô đã nghĩ ra một thí nghiệm đơn giản mà thật tài tình. Ông gieo cỏ xa trục trên đám đất đã đốt cháy rất cẩn thận để cây không còn một tia hy vọng nào trong việc tìm kiếm dù chỉ là chút xíu hợp chất ni-tơ trong đó. Liệu cây có bị chết khô vì đói đạm không?

Kết quả cuộc thí nghiệm đã vượt quá sức tưởng tượng: những hạt cỏ xa trục vẫn nảy mầm mà mọc xanh tốt dường như không có chuyện bị cắt khâu phần đạm hàng ngày một cách oan uổng bất ngờ. Không còn nghi ngờ gì nữa, cỏ xa trục đã có khả năng đặc biệt là sử dụng được cả nguồn ni-tơ của không khí.

Tiếp theo Bút-xen-gô, năm 1886, hai nhà bác học Đức Ken-ri-ghen và Vin-phác cũng đã chứng minh được nhiều cây họ đậu có thể sống bằng nguồn đạm của không khí. Tất cả những cây nào muốn làm được việc này đều phải vượt qua được một khó khăn vô cùng to lớn.

Ngay từ cuối thế kỷ 18, nhà hóa học vĩ đại người Pháp La-voa-di-ê đã cho biết trong không khí có đến 4/5 là ni-tơ. Tính ra cột không khí trên mỗi héc-ta chứa tới 80 000 tấn đạm, nhiều gấp vạn lần so với lượng đạm trong đất. Thoạt nghe thì tưởng là với nguồn đạm vô tận như vậy, cây cối chẳng bao giờ phải lo bị đói đạm. Nhưng thiên nhiên đâu có dễ dàng để cho kho báu của mình lọt vào tay kẻ khác. Nếu như vàng, một thứ kim loại quý giá luôn luôn được giấu kín và phân tán trong lòng đất thì trên bầu trời bao la chứa đầy đạm nhưng ở dạng nguyên chất khó “nhá” là ni-tơ phân tử. Cây muốn sử dụng được của báu này phải biến chúng thành món ăn dễ “nhá” như muối ni-trát a-môn... Nếu không thì cây cũng đành chết đói giữa đại dương không khí đầy ắp chất đạm như con người sẽ chết khát giữa biển cả bao la đầy nước mặn vậy.

Phân tử khí ni-tơ có lẽ là một trong những loại chất khí gan lì và khó chinh phục nhất. Nó gồm hai nguyên tử ni-tơ lúc nào cũng gắn chặt lấy nhau bay lượn trong bầu trời bao la. Các nguyên tử hy-đrô, ô-xy... khó lòng mà chia rẽ chúng rồi nhảy vào chiếm đoạt lấy một trong hai nguyên tử ni-tơ nếu không có sự tác động mãnh liệt của tác nhân bên ngoài. Người ta thường ví cặp nguyên tử ni-tơ như đôi vợ chồng lòng dạ chung thủy, sắt son mặc cho “ai lay chẳng chuyển, ai rung chẳng rời”. Thậm chí có người còn gọi chúng v cái tên nghe thật khó có cảm

ình: khí tro.

Từ bao thế kỷ nay, trên bầu trời, “ông thiên lôi” là kẻ duy nhất có thể lay chuyển được cặp nguyên tử ni-tơ gắn bó keo sơn. Trong khoảng không lóe lên tia chớp chói lòa giữa hai đám mây tích điện trái dấu, kèm theo tiếng sấm nổ long trời, các nguyên tử ni-tơ buộc phải rời nhau ra và kết hợp với ô-xy thành ni-trát ni-trít... những hợp chất đạm này theo các giọt mưa tưới lên mặt đất khô cằn, làm cho cây cối tốt tươi.

Đến thế kỷ của chúng ta, con người, để làm được công việc vĩ đại của “ông thiên lôi” đã phải trả một giá rất đắt. Trong các nhà máy khổng lồ, họ phải vất vả và tốn kém lắm mới tạo nổi nhiệt độ cao đến 500 o C và áp suất khủng khiếp 1000 – 2000 at-mốt-phe, cùng với sự giúp đỡ của các chất xúc tác đặc biệt mới biến ni-tơ phân tử thành phân đạm u-rê, sun-phát hoặc ni-trát.

Ấy vậy mà ở dưới đất, cây họ đậu chẳng phải vất vả khó nhọc gì mà cũng tự kiếm được đủ thức ăn đạm hàng ngày từ chính ni-tơ tro như đá của không khí xung quanh. Vậy bí quyết của họ nhà đậu là gì?

Quán trọ trong rễ đậu

Từ lâu, các nhà trồng trọt đã nhận thấy ở rễ những cây họ đậu thường nổi lên những nốt sần như mụn cóc. Nhưng chúng giúp ích gì cho cây trong việc tự túc phân đạm thì không ai biết.

Năm 1888, nhà khoa học Hà Lan Bâ-y-zê-rinh đã đi sâu nghiên cứu kỹ các nốt sần của cây đậu Hà Lan, đậu chân chim, đậu cô-ve, đậu tằm, đậu thiên lý... Ông đã phát hiện thấy một loại vi khuẩn hình que ẩn náu trong các mụn cóc của rễ đậu. Chúng chỉ dài khoảng, 0,5 mi-crô-mét và có thể đi du lịch vòng quanh chỗ ở bằng tiên mao. Đó chính là loại vi khuẩn nốt sần mà sau này các nhà phân loại xếp vào giống *Rhizobium*. Chúng là kẻ thù nguy hiểm hoặc bạn bè tốt của cây đậu hay chỉ là những kẻ “ăn đậu ở nhờ” nhà đậu mà thôi?

Nhà nghiên cứu người Nga Vô-rô-nhin đã cho thấy hễ cây nào có nốt sần thì dù có không bón phân đạm nó vẫn xanh tốt như thường. Còn những cây mà rễ không có nốt sần nào thì chỉ cần cắt phân đạm trong khẩu phần hàng ngày, ít lâu sau là nó sẽ héo hon rồi chết. Như vậy nốt sần chính là những nhà máy phân đạm ngầm dưới đất của cây đậu và những vi khuẩn bé nhỏ hình que chính là đội công nhân sản xuất trực tiếp chứ không phải là những kẻ ở nhờ.

Để xác định được những nguyên liệu sản xuất phân đạm chủ yếu là ni-tơ không khí được đưa vào “các nhà máy ngầm” như thế nào, nhà sinh học Nga Kốt-xô-vích đã tiến hành một thí nghiệm lý thú. Ông nuôi cây đậu trong một thiết bị đặc biệt có thể chủ động tạo ra bầu khí quyển nhân tạo theo ý muốn.

Trong khi toàn bộ vòm là được bao bọc bởi bầu khí quyển mà ni-tơ phân tử được thay thế bằng khí hy-đrô vô bổ với cây thì bộ rễ có các nốt sần vẫn được tiếp xúc với bầu không khí chứa ni-tơ như bình thường. Kết quả là cây vẫn phát triển mạnh mẽ như không có gì xảy ra. Nhưng nếu làm ngược lại, nghĩa là đưa hỗn hợp khí chứa hy-đrô xuống dưới rễ thì việc tích tụ ni-tơ trong cây bị đình chỉ ngay và cây sẽ chết vì đói đạm.

Rõ ràng là ni-tơ không khí được đưa vào những nốt sần không phải theo con đường lá mà trực tiếp đưa xuống rễ.

Chắc chắn trong các nhà máy phân đạm ngầm dưới đất này không có nhiệt độ và áp suất cao, cũng không hề có tia lửa điện chói lòa như trên bầu trời. Vậy những thợ vi khuẩn là thế nào để bắt ép ni-tơ phân tử rất “trơ” như vậy phải hóa hợp với hy-đrô hoặc ô-xy?

Điều bí mật này những vi khuẩn nốt sần cất giấu rất kỹ. Vì thế, cho đến nay, mặc dù các nhà bác học đã dành rất nhiều công sức vào đây nhưng chúng ta mới nắm được một phần quá trình sản xuất trong các nhà máy ngầm.

Trong vi khuẩn nốt sần có một loại gen điều khiển việc tổng hợp ni-trô-zen-na-za. Với sự tham gia tích cực của en-zim này cùng với sắc tố màu hồng và một chất đặc biệt của cây đậu, ni-tơ phân tử đã biến thành a-mô-ni-ắc (NH_3). Hợp chất giữa ni-tơ và hi-đrô này sau khi được tổng hợp trong cơ thể vi khuẩn sẽ được đưa ra ngoài làm thức ăn cho cây đậu. Đến lượt mình cây đậu vừa tổng hợp prô-tê-in cho cả vi khuẩn nốt sần lẫn bản thân. Ngoài ra, cây còn chịu trách nhiệm cung cấp đầy đủ thức ăn khác như đường bột, muối khoáng, vi-ta-min cho các “công nhân” đã ngày đêm tham gia sản xuất phân đạm cho mình.

Nếu như quan hệ giữa vi sinh vật sản xuất chất kháng sinh và nạn nhân của chúng cho ta hình ảnh về sự đối kháng quyết liệt trong thế giới sinh vật không nhìn thấy thì sự cộng sinh giữa vi khuẩn nốt sần và cây họ đậu lại là hình ảnh của mối quan hệ hợp tác tương trợ, hai bên cùng có lợi.

Đây là một trong những vấn đề hấp dẫn và lý thú nhất của vi sinh vật học hiện đại. Nếu như một ngày kia các nhà bác học khám phá được hết bí mật của những vi khuẩn nốt sần thì có lẽ sẽ làm đảo lộn cả nền kỹ nghệ sản xuất phân đạm. Chắc chắn khi đó sản lượng phân đạm sẽ tăng lên vượt bậc nhờ việc sản xuất đỡ tốn kém và tiến hành dễ dàng thuận lợi hơn hiện nay.

Nhưng con người vốn không quen khoan tay ngồi đợi. Họ sẽ cố gắng làm tất cả những gì có thể thực hiện được.

Từ trước những người làm nghề nông đã biết cách trồng xen canh hoặc luân canh giữa cây

họ đậu với các cây khác để tận dụng lượng đạm do vi khuẩn nốt sần sản xuất được. Thậm chí, một số nơi còn trồng riêng cả loại cây họ đậu như điền thanh, cỏ ba lá... để bón cho ruộng.

Nhưng thực tế không phải hẳn cứ có cây họ đậu là có vi khuẩn nốt sần. Một số trường hợp, nhất là cây đậu trồng ở những vùng đất mới không có hoặc có rất ít nốt sần. Do đó khả năng tự túc về đạm rất kém. Để giúp đỡ những cây này thì phải làm thế nào? Biện pháp tốt nhất là tập trung một lượng lớn “lính dù” vi khuẩn nốt sần rồi thả xuống những vùng đất trồng cây họ đậu thích hợp. Năm 1937, ở Liên Xô đã khai sinh một nhà máy sản xuất loại “lính dù” đặc biệt này gọi là “ni-tra-gin” hay phân vi sinh vật. Khi cung cấp cho cây những vi khuẩn nốt sần được sản xuất hàng loạt này, những mụn cóc có ích cho rễ nhiều hơn, lượng đạm cung cấp cho cây tăng rõ rệt. Có loại vi khuẩn đã đạt năng suất cố định đạm cho cây trồng trên mỗi héc-ta trên 143 kg/năm.

Ở Việt Nam, trong những năm gần đây, các trường đại học Tổng hợp Hà Nội, Học viện nông nghiệp cũng đã sản xuất thử ni-tra-gin theo phương pháp thủ công và đã đạt được những kết quả bước đầu.

Dũng sĩ A-sin và vi khuẩn nốt sần

Cũng như mọi tài năng lớn khác, vi khuẩn nốt sần cũng không tránh khỏi nhược điểm. Trong câu chuyện cổ Hy Lạp, dũng sĩ A-sin chỉ có chỗ gót chân không được nhúng nước phép mà khi rời đất mẹ là mất hết sức mạnh. Còn vi khuẩn nốt sần thì hẳn cứ khỏi cây đậu là hoàn toàn không còn khả năng làm công việc vĩ đại của ông thiên lôi nữa.

Phải chăng trên những đồng lúa mênh mông, những thảo nguyên bát ngát và trong những khu rừng đại ngàn nếu vắng bóng các cây họ đậu thì không ai có thể thay thế nổi công việc của vi khuẩn nốt sần hay sao? Đó là câu hỏi mà nhà vi sinh vật học Nga vĩ đại Vi-nô-grat-xki đã đề ra cho mình khi ông nghiên cứu về vi khuẩn cố định đạm. Với lòng tin tưởng vững chắc là trong đất thế nào cũng phải có những vi sinh vật tự do cũng có khả năng giống như vi khuẩn nốt sần, Vi-nô-grat-xki đã ra công tìm kiếm chúng ở khắp các vùng đất đai bao la của nước Nga. Nhưng ông càng tìm thì lại càng phải nếm trái những nỗi đắng cay của sự thất bại liên tiếp.

Những con người vĩ đại đâu có thể dễ dàng đầu hàng thất bại. Vi-nô-grat-xki vừa tiếp tục công việc tìm kiếm vừa đi sâu tìm hiểu những thiếu sót trong các thực nghiệm của mình. Chiều sâu của sự suy nghĩ đã dẫn ông tới một ý thật mới mẻ và hơi có vẻ kỳ quặc: bấy lâu nay chính ông đã đầu độc tất cả những kẻ mà ông mất bao công tìm kiếm. Bởi vì rất có thể những vi sinh vật cố định đạm lại thuộc nhóm kỵ khí. Ô-xy của không khí lại là chất độc đáng sợ đối với chúng. Thế mà ông toàn nuôi chúng trong điều kiện hiếu khí.

Để kiểm tra lại sự đúng đắn của giả thuyết này, Vi-nô-grat-xki đã nuôi bào tử của loại vi khuẩn kiếm được ở dưới đất trong một bình kín chứa ni-tơ nguyên chất. Vi khuẩn không có nguồn thức ăn đạm nào ngoài các ni-tơ phân tử. Kết quả thí nghiệm thật là tuyệt diệu. Trong môi trường không khí không bị đầu độc bởi khí ô-xy, bào tử vi khuẩn đã nảy mầm và phát triển rất mạnh. Vi-nô-grat-xki đã gọi những vi khuẩn sống một mình mà vẫn làm nổi công việc của nhà máy phân đạm khổng lồ là *Azotobacter*.

Những “công nhân” sản xuất phân đạm sống tự do này có dạng hình que hoặc hình cầu. Nhiều khi chúng dính với nhau thành đôi, thành bốn hoặc thành từng đám nom như trứng ếch. Trung bình mỗi vi khuẩn thường chỉ dài khoảng 1-2 mi-crô mét nhưng trong họ nhà *Azotobacter* cũng có những chàng khổng lồ cao tới 12 mi-crô-mét. Bên cạnh đó cũng có các chú lùn chỉ thấp bằng 0,2 mi-crô-mét mà thôi.

Được sự cổ vũ của thành công đầu tiên, Vi-nô-grat-xki đã kêu gọi bạn bè ở khắp năm châu gửi mẫu đất đến cho ông. Hầu như mẫu nào cũng có vi khuẩn cố định đạm không nhiều thì ít. Có thể nói trong đất đai ở khắp mọi miền trên trái đất đều có những cơ sở sản xuất phân đạm nhỏ li ti này. Xin bạn chớ vội coi thường khả năng sản xuất của những cơ sở nhỏ và rải rác. Trung bình, các chủng *Azotobacter* chỉ cần tiêu thụ 1g chất sinh năng lượng là có thể cố định được 15 mg ni-tơ phân tử. Thậm chí, có chủng còn đạt tới 30 mg ni-tơ phân tử. “Tích tiểu thành đại”, hàng tỉ tỉ vi khuẩn rải rác khắp mặt đất, kiên trì hết ngày này sang ngày khác làm công việc cực nhọc là bắt giữ phân tử ni-tơ trong không khí biến chúng thành phân đạm, đã là cho kho dự trữ ni-tơ hóa hợp trong đất tăng lên một khối lượng khổng lồ.

Nhưng công lao của vi khuẩn này không chỉ ở chỗ cung cấp thêm cho đất đai nguồn a-mô-ni-ác, đạm a-min, prô-tê-in... mà nó còn là nguồn vô tận các chất ô-xin, gi-be-ren-lin. Dưới tác dụng của những chất kích thích thực vật này, cây trồng sẽ phát triển cực kỳ nhanh chóng và cho thu hoạch cao.

Nếu vậy thì ta có thể làm cho mùa màng tươi tốt hơn bằng cách tăng cường cho đội quân *Azotobacter* trong đất không? Năm 1912 người ta đã sản xuất hàng loạt các vi khuẩn này trong các nhà máy lớn để làm phân bón gọi là A-zô-tô-bac-te-rin. Loại phân vi sinh vật mới này đã làm tăng sản lượng cây trồng lên tới 10%.

Khả năng quý báu sử dụng được kho ni-tơ phân tử vô tận của thiên nhiên hình như chỉ muốn dành riêng cho một số ít vi sinh vật. Trong khi đó, hàng ngàn, hàng vạn các loại thực vật khác vẫn phải sống trong cảnh đói đạm nghiêm trọng. Các nhà khoa học không muốn tình trạng bất công này cứ kéo dài mãi. Họ muốn cả cây trồng và vi sinh vật đều được bình đẳng về khả năng cố định đạm. Liệu trình độ khoa học kỹ thuật ở thời đại chúng ta có cho phép con người vượt

qua cả thiên nhiên thực hiện điều mong muốn tốt lành này không?

Cách đây mấy năm, hai nhà bác học Jôn-pút-gây-tơ và Kay-dia-on ở trường đại học Su-ô-sex (Mỹ) đã hoàn thành được một công trình kỳ diệu: biến trực khuẩn đường ruột E. Coli vốn không có khả năng cố định đạm thành một chủng đủ sức “nhá” được cả ni-tơ phân tử trơ như đá.

Để thực hiện được kỳ công này, hai nhà bác học đã phải vượt qua được những trở ngại lớn lao của cuộc giải phẫu vô cùng tinh vi và phức tạp. Họ phải tách được đoạn gen điều khiển việc sản xuất ni-tro-zen-na-za ra khỏi cơ thể vi khuẩn cố định đạm *Klebsiella pneumoniae*. Sau đó lại ghép gen này vào cơ thể vi khuẩn Coli một cách an toàn. Đến nơi ở mới, gen này bắt tay ngay vào việc chỉ huy sản xuất ni-tro-zen-na-za. En-zim này đã giúp trực khuẩn dễ dàng tiêu thụ ni-tơ phân tử mà từ ngày cha sinh mẹ đẻ tới giờ nó chưa bao giờ dám đụng đến.

Thành công của hai giáo sư đại học Su-ô-sex đã mở đường cho việc tiến tới thực hiện ước trang bị gen cố định đạm cho các vi sinh vật, nhất là những loại phục vụ đắc lực cho cây trồng. Người ta hy vọng trong tương lai, ngay cả các loại cây trồng nhất là lúa, ngô, khoai, cây ăn quả... cũng sẽ có được khả năng tự túc về ni-tơ nhờ con đường cấy gen cố định đạm. Đến ngày đó, chắc chắn sẽ chấm dứt được nạn đói đạm của cây trồng hiện nay vẫn đang đe dọa loài người. Và một bước ngoặt vĩ đại sẽ diễn ra đối với sự phát triển của ngành nông nghiệp thế giới.

Nếu thảm họa xảy ra

Số phận hành tinh của chúng ta sẽ ra sao nếu như một ngày kia tất cả vi sinh vật sẽ biến mất trên trái đất? Để hình dung rõ điều này, xin mời các bạn hãy đọc một đoạn trong cuốn sách khoa học tưởng tượng nhan đề “tầm nhìn xa” dưới đây:

“... Cuối cùng, mọi điều mong đợi của gã Thiển Cận đã đến. Toàn bộ giới vi sinh vật đã bị tiêu diệt không còn một mống. Thoạt đầu Thiển cận có vẻ thích thú lắm. Gã thấy thịt, cá, tôm, trứng... nghĩa là tất cả mọi thực phẩm mọi khi vẫn hay thiêu thối nay cứ để hàng tháng cũng chẳng hề gì. Điều kỳ lạ hơn nữa là tất cả những người bị bệnh do vi sinh vật gây ra như lao, cúm, bại liệt, viêm não... chẳng cần phải chạy chữa thuốc thang gì mà cũng khỏi bệnh rất nhanh.

Nhưng sự khoái trá của gã Thiển cận cũng chẳng kéo dài được bao lâu. Trên mâm cơm đã bị nghèo đi rất nhiều vì vắng bóng những món ăn chỉ có tài chế biến khéo léo của các vi sinh vật mới làm nổi: bánh mì, bánh bao, rượu, bia, nước mắm, tương, cà, mì chính... Điều đáng sợ hơn nữa là tất cả xác động vật và thực vật chết không tài nào phân hủy được cứ mỗi ngày một chất thành những đồng cao như núi. Thế là một bánh xe khổng lồ trong guồng máy tuần hoàn vật chất vĩ đại của thiên nhiên đã đứng lại. Đất đai bị cây cối rút đi các chất quý báu mà không có ai bù trở lại nên mỗi ngày một nghèo kiệt và không tài nào nuôi nổi nữa. Lớp áo của cây xanh phủ trên trái đất thu hẹp dần kéo theo cái chết của hàng loạt động vật xưa nay vẫn sống nhờ cây cỏ. Trên khắp mặt biển bao la đã hiện lên màu trắng ghê rợn của những xác cá nổi lênh bênh, ken dày như nệm cối.

Lúc này, trên mặt đất chỉ còn lại các ốc đảo mang màu xanh của cây trồng được con người cứu vãn bằng những thứ phân hóa học ít ỏi sản xuất ở nhà máy. Nhưng những lũ chuột bỏ xưa kia vẫn bị vi sinh vật giết hại nay tha hồ hoành hành. Chúng tấn công vào khắp các cánh đồng, vật trụi hết các cây cối với một sức mạnh điên cuồng, tàn bạo, không gì cản nổi. Xác người và gia súc chết đói đầy đường.

Và rồi hồi chuông báo tử cho muôn loài đã điểm. Đất đai đã cạn kiệt hết nguồn ni-tơ, không khí cũng cạn sạch khí các-bô-níc. Khi hai nguồn thức ăn chính không còn thì những cây xanh cuối cùng trên trái đất cũng đến ngày tận số. Kéo theo là cái chết thê thảm của tất cả động vật. Và rồi con người, kỳ quan của thiên nhiên cũng không thoát khỏi lưỡi hái của thần chết.

Trong kinh thánh cũng có đoạn nói về trận đại hồng thủy hủy diệt thế giới. Thế nhưng vẫn còn ông già Nô-ê và lũ thú vật trên chiếc thuyền độc nhất thoát chết. Nhưng trận đại hồng thủy do vắng bóng vi sinh vật còn là tai họa khủng khiếp hơn. Nó dẫn đến sự hủy diệt của toàn bộ sự sống trên trái đất và hành tinh tươi đẹp của chúng ta đã biến thành một tinh cầu... chết.

Tiếc một nỗi là gã Thiển Cận không còn sống đến ngày để tận mắt thấy tấn thảm kịch của thế giới, khi mà mọi chuyện diễn ra theo đúng những ý nghĩ để ra từ cái đầu ngu xuẩn của gã ...”

Lẽ nào những sinh vật bí li ti như thế mà lại nắm trong tay quyền sinh sát của cả một hành tinh vĩ đại như trái đất thân yêu của chúng ta được! – Chắc có bạn nảy ra ý kiến như vậy. Trong trường hợp này, tốt nhất là chúng ta hãy điểm lại những khả năng của chính vi sinh vật, từ đó có thể xác định vai trò của chúng trong thế giới này.

Vòng tuần hoàn vĩ đại

Phơ-ri-đơ-rích Ăng-ghe-n, một trong những nhà sáng lập ra chủ nghĩa xã hội khoa học đã nói: “Sự sống là phương thức tồn tại của các thể pro-tê-in”.

Cho đến nay, chưa có ai tìm thấy một sinh vật nào, kể cả những cơ thể đơn giản nhất mà không được cấu tạo bởi pro-tê-in. Trong chất này, chủ yếu gồm bốn nguyên tố cac-bon, ni-tơ, ô-xy và hi-đrô. Nếu xét về tầm quan trọng thì cac-bon xứng đáng xếp hàng đầu. Bởi vì nó không chỉ là cột sống của các phân tử pro-tê-in mà còn là của tất cả các hợp chất hữu cơ nữa. Có thể nói không có cac-bon, không thể có thế giới hữu cơ vô cùng phong phú như ngày nay

Nếu như tất cả xác các sinh vật từ ngày khai sinh lập địa đến nay vẫn còn nguyên vẹn thì trái đất phải nặng hơn bây giờ gấp rất nhiều lần. Điều kỳ lạ hơn nữa là nếu tính lượng cac-bon chứa trong khí quyển thì chỉ có vven vven 600 tỉ tấn, nghĩa là đủ cho cây xanh “ngốn” trong vòng 30 năm mà thôi. Thế mà chúng vẫn tồn tại phát triển suốt gần một tỉ năm rồi. Tính ra, thực vật đã vượt quá giới hạn mà lượng thức ăn cac-bon trong khí quyển cho phép hơn 33 000 lần!

Hiện tượng tưởng như lạ lùng kể trên sẽ trở nên dễ hiểu khi chúng ta biết rằng chính thiên nhiên đã sử dụng quay vòng cac-bon và nhiều nguyên tố khác. Vậy ai đã giải quyết nỗi khâu mắc mớ nhất của chu trình tuần hoàn vật chất vĩ đại nhất trong tự nhiên là bù lại 20 tỉ tấn cac-bon khí quyển bị cây xanh và vi sinh vật tự dưỡng lấy đi mỗi năm?

Kiểm điểm lại, cả động vật và con người hàng năm chỉ trả về không khí lượng các-bô-ních thở ra và đốt nhiên liệu giỏi lắm chỉ được khoảng 2-3 tỉ tấn. Số các-bon khổng lồ còn thiếu, thiên nhiên đã trút lên đầu vi sinh vật phải gánh hết. Ta hãy xem những sinh vật bé nhỏ này làm thế nào để thực hiện nổi khối lượng công việc lớn lao như vậy.

Nguồn các-bon trên mặt đất lớn nhất là ở trong cơ thể sinh vật. Vì vậy, vi sinh vật đã mở mặt trận tấn công chủ yếu là trên xác các động vật, thực vật. Để công phá được các tế bào thực vật, các vi sinh vật đã phải trang bị các loại vũ khí khác nhau cùng hợp đồng tác chiến. Thoạt tiên, đội nắm mốc và vi khuẩn có pec-ti-na-za sẽ tấn công vào vách tế bào trước. En-zim này sẽ phá hủy chất pec-tin, loại xi-măng gắn các tế bào với nhau làm cho chúng rời nhau ra. Tiếp đó binh chủng được trang bị xen-lu-la-za sẽ tấn công vào lớp tường thành kiên cố chứa xen-lu-lô-za bảo vệ tế bào là nó bị cắt vụn ra thành đường và cuối cùng biến thành các-bô-ních. Đột phá khẩu đã mở, bây giờ lực lượng liên quân hỗn hợp các vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm men, nấm mốc tha hồ vào chọn lấy các chiến lợi phẩm bên trong tế bào thích hợp với “khẩu vị” của mình.

Cuộc tấn công vào cơ thể động vật cũng diễn ra tương tự. Duy chỉ có điều khác là tế bào động vật không có pec-tin và xen-lu-lô-za nên không cần huy động những binh chủng có vũ khí tương ứng.

Kết quả cuối cùng của những cuộc chiến tranh “hủy diệt” của những vi sinh vật là xác các động, thực vật hoàn toàn biến thành tro bụi. Thiên nhiên thu được hai nguyên liệu chiến lược dùng cho các vòng tuần hoàn của mình. Đó là khí các-bô-ních và a-mô-ni-ác. Lượng khổng lồ các-bon do những sinh vật không nhìn thấy lấy lại ở động, thực vật trả lại không khí hoàn toàn đủ cung cấp cho cây xanh tiếp tục nhiệm vụ quang vinh của mình trong việc nuôi sống động vật. Nhờ vậy mà vòng chuyển hóa các-bon trong thiên nhiên vẫn tiếp tục quay đều suốt năm này qua năm khác.

Còn số phận của a-mô-ni-ác thì sẽ ra sao? Chúng lại bị cuốn hút ngay vào vòng quay của nguyên tố ni-tơ cũng vô cùng vĩ đại. Đầu tiên nhóm vi khuẩn ni-trát hóa sẽ chịu trách nhiệm chuyển ni-tơ của a-mô-ni-ác qua dạng ni-trát cho cây sử dụng được dễ dàng. Nhưng nếu cây không kịp sử dụng ngay thì nhóm vi khuẩn phản ni-trat hóa liền làm ngay cái việc “chở củi về rừng” nghĩa là biến muối ni-trat trở lại dạng a-mô-ni-ác. Một số khác trong điều kiện thiếu không khí thì lại chuyển ni-trát thành ni-tơ phân tử để trả về cho không khí. Đến lúc này, nếu cây muốn sử dụng thì phải nhờ đến các vi khuẩn cố định đạm. Chúng sẽ sửa lại việc làm “sai trái” của bọn vi khuẩn phản ni-trát bằng cách bắt giữ các phân tử ni-tơ từ trên trời xuống và biến thành muối đạm dễ tiêu cho cây.

Cây không giữ đạm cho riêng mình mà vui lòng nhường lại cho người và động vật. Đến khi chúng chết, vi sinh vật lại làm nhiệm vụ phân hủy thành a-mô-ni-ác. Vòng tuần hoàn của ni-tơ

cứ thể mà quay không ngừng.

Có thể mạnh dạn mà nói rằng, công lao to lớn nhất của vi sinh vật đối với cuộc sống trên trái đất chính là ở chỗ chúng đã hoàn thành một cách xuất sắc vai trò trọng yếu của mình trong cả hai vòng tuần hoàn các-bon và ni-tơ vĩ đại mà thiên nhiên đã giao phó.

Đọc đến đây, chắc các bạn có thể thấy đoạn văn mô tả thảm họa trên hành tinh chúng ta khi vi sinh vật đột nhiên biến mất trong cuốn sách khoa học tưởng tượng kể trên có lẽ không có điều gì đến nỗi gọi là quá sức tưởng tượng. Rất may là trong thực tế cảnh tượng hãi hùng đó rất khó xảy ra. Chắc chắn những người bạn vô hình tốt bụng sẽ luôn luôn ở bên chúng ta chừng nào mà trái đất vẫn tồn tại trong vũ trụ bao la.

Các bạn thân mến!

Chúng ta vừa cùng nhau lướt qua thế giới kỳ lạ của các vi sinh vật. Còn biết bao điều kỳ thú chưa nói đến và biết bao điều bí ẩn chưa được khám phá, dành cho những ai có ước vọng tiến sâu vào thế giới vô hình này. Nếu bạn nào muốn tiếp bước Lor-ven-húc Pa-xto, I-va-nốp-xki, Flê-minh và Mét-nhi-cốp vĩ đại, xin mời các bạn hãy lên đường!

Chia sẻ ebook : <http://downloadsachmienphi.com/>

Tham gia cộng đồng chia sẻ sách :

Fanpage : <https://www.facebook.com/downloadsachfree>

Cộng đồng Google : <http://bit.ly/downloadsach>

[1] Na-nô-mét (nm) một phần triệu mi-li-mét.

[2] 1 phần mười triệu mi-li-mét.