


# Cryoprotectant

## và giấc mơ trường sinh

✧ MINH NHẬT

**Một ngày không xa, nhờ cryoprotectant, cơ thể bạn có thể được đông lạnh và “tái sinh” sau đó khoảng vài trăm năm!**

 tưởng về một chất bảo quản đông lạnh ra đời vào đầu thập niên 90, khi các nhà khoa học bắt đầu chú ý đến năng lực chịu lạnh phi thường ở côn trùng.

Thông thường, khi nhiệt độ giảm đến “điểm đông”, chất lỏng chuyển dần sang trạng thái rắn. Nước trong tế bào khi đó sẽ kết tinh tạo thành các tinh thể rắn. Những tinh thể đá góc cạnh gây tổn thương đến màng tế bào và các bào quan (có thể thấy điều này qua hiện tượng phỏng lạnh và hoại tử ở những người leo núi tuyết). Vậy nhờ đâu loài côn trùng có thể sống sót qua mùa đông băng giá mà không cần lớp lông bảo vệ?

Các nhà nghiên cứu đã khám phá ra rằng, côn trùng thường có polyols (các



loại rượu đa chức) trong cơ thể, loài ếch ở Bắc Cực có đường trong cơ thể, kỳ nhông Bắc Cực tạo glycerol trong gan, còn loài cá tại Nam Băng Dương có protein chống đông... Đó là những chất chống hình thành tinh thể đá, bảo vệ tế bào khỏi bị phá hủy, giúp chúng tồn tại trong thời gian dài ở nhiệt độ dưới điểm đông. Cuối những năm 1940, nghiên cứu ứng dụng khả năng chống đông của glycerol, Polge và Rowson (Trường đại học Cambridge - Anh) đã lưu trữ được tinh trùng đông lạnh ở nhiệt độ -79°C mà không bị tổn thương bởi quá trình đông lạnh.

Sau nhiều nghiên cứu ứng dụng, năm 1965, thuật ngữ cryoprotectant ra đời, chỉ loại chất bảo quản đông lạnh, giúp bảo vệ các mô sinh học bằng cách đóng băng mà không hình thành các tinh thể đá, không làm tổn thương tế bào, loại hóa chất bảo quản này đã được sử dụng rộng rãi trong y học, công nghệ sinh học, thực phẩm và cả chăn nuôi.

### Cryoprotectant

Cryoprotectant là những chất lỏng đóng băng ở nhiệt độ thấp hơn nhiều so với nước. Khi nhiệt độ xuống thấp, cryoprotectant trong tế bào không hình thành tinh thể đá mà đông thành một khối đặc trong suốt như thủy tinh, giúp bảo vệ tế bào không bị tổn thương.

Cryoprotectant có nhiều dạng khác nhau như dạng đường, dạng rượu.

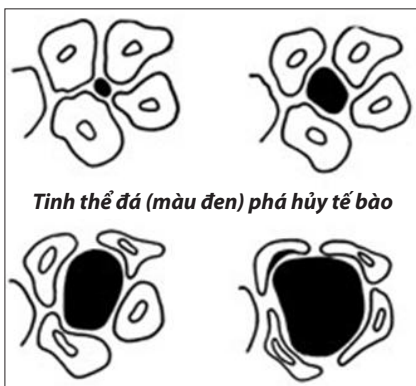
Một số cryoprotectant phổ biến:

- DMSO (dimethyl sulfoxide)
- Ethylene glycol
- Glycerol
- 2-Methyl-2,4-pentanediol (MPD)
- Propylene glycol
- Đường sucrose.

Các cryoprotectant glycerol và DMSO (dimethyl sulfoxide) đã được sử dụng trong nhiều thập kỷ để bảo quản tinh trùng và phôi trong nitơ lỏng.

### Cryoprotectant bảo quản thực phẩm...

Khi cryoprotectant được sử dụng rộng rãi từ sau những năm 1960,



## ► Suối Nguồn Tri Thức



**Dung dịch không cryoprotectant:  
đông đặc tạo tinh thể đá**

thực phẩm bắt đầu “chu du” khắp nơi mà không còn sợ biến chất trong quá trình trữ lạnh, tránh lãng phí hàng triệu tấn thực phẩm khỏi bị môi trường phá hủy. Cryoprotectant hiện rất phổ biến trong công nghiệp chế biến rau quả, chế biến thủy hải sản, thức ăn đông lạnh... Ngày nay, người ta có thể đến siêu thị, mua một gói lẩu đông lạnh, rã đông, thêm gia vị... và có ngay món ăn hấp dẫn với mùi vị, màu sắc gần như được làm từ nguyên liệu tươi nhờ các



**Dung dịch có cryoprotectant: đông đặc trong suốt như thủy tinh**

cryoprotectant.

Trong nông nghiệp, trữ đông hiệu quả sẽ hạn chế quá trình trao đổi chất, kéo dài thời gian bảo quản, cải thiện hình thức sản phẩm và ngăn ngừa nấm mốc... việc bảo quản đông lạnh trái cây, nông sản bằng chế phẩm cryoprotectant giúp đẩy mạnh xuất khẩu mặt hàng này.

### Đến đông lạnh bộ phận cơ thể...

Năm 1995, các nhà khoa học Nga sử dụng cryoprotectant, giúp bảo quản và hồi sinh thành công tim chuột, gan heo và một phần não thỏ. Sử dụng cryoprotectant làm dung môi bảo quản, các mẫu tế bào và mô mỏng và nhỏ (máu, tế bào gốc...) có thể đông lạnh để lưu trữ trong một thời gian dài, sau đó rã đông mà không bị hư hại. Cryoprotectant cũng được các chuyên gia dùng bảo quản các bộ phận nhân tạo (như da nhân tạo - Xem bài “Da nhân tạo” – STINFO số 11/2011).

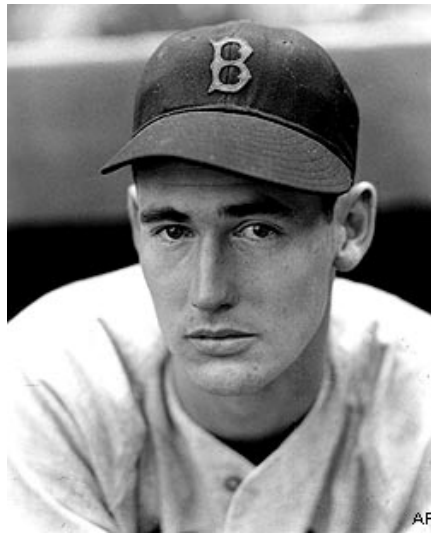
Bảo quản trứng, tinh trùng, và phôi đông lạnh có thể xem là ứng dụng tuyệt vời nhất của cryoprotectant, mang lại niềm hạnh phúc được làm cha, làm mẹ cho nhiều người. Với sự ra đời của chất bảo quản cryoprotectant từ năm 1960, các ngân hàng tinh trùng được phát triển và thương mại hóa ở nhiều nơi. Trữ lạnh phôi cũng trở thành kỹ thuật không thể thiếu ở bất cứ trung tâm thụ tinh nhân tạo nào trên thế giới. Loại cryoprotectant thường dùng cho kỹ thuật này là



propanediol (PrOH) đang được ứng dụng khá phổ biến tại nhiều nơi, trong đó có khoa Hiếm muộn - bệnh viện Từ Dũ (từ tháng 6 năm 2006).



**Cryoprotectant dùng bảo quản tinh dịch**



**Ted Williams và phần đầu được trữ đông**

### Và giấc mơ “trường sinh”...

Năm 2004, bằng cách sử dụng cryoprotectant, Gregory Fahy và Brian Wowk, hai chuyên gia sinh học đông lạnh thuộc Phòng Thí nghiệm 21st Century Medicine (Mỹ) đã làm bước đột phá trong công nghệ bảo quản các bộ phận cấy ghép. Nếu trước đây, một quả tim chỉ có thể giữ được tối đa 6 giờ, thậm chí 48 -72 giờ. Thì với công nghệ mới này, thời hạn bảo quản các bộ phận cấy ghép dự kiến có thể kéo dài vô tận. Tuy nhiên, việc sử dụng cryoprotectant liều cao cho lưu trữ và bảo quản các cơ quan lớn hơn như tim, gan vẫn đang trong quá trình thử nghiệm.

Cách trở về mặt địa lý và thời gian vốn là hạn chế lớn trong kỹ thuật cho và nhận nội tạng trước đây, thì

với cryoprotectant, việc bảo quản và vận chuyển những bộ phận cấy ghép đến từ một nơi xa sẽ không còn là việc quá khó khăn! So với kỹ thuật cổ điển chỉ đông lạnh được các mô tế bào nhỏ, nhờ cryoprotectant, chúng ta đang tiến gần hơn đến việc trữ đông nguyên vẹn những bộ phận cơ thể phức tạp.

Khách hàng nổi tiếng nhất đã được đông lạnh sau khi qua đời là cầu thủ bóng chày Ted Williams của đội Boston Red Shocks. Nhiều nhà khoa học cũng bắt đầu mơ giấc mơ cho toàn bộ cơ thể được “ngủ đông” và tỉnh giấc vào một ngày rất xa trong tương lai!

Tuy được sử dụng khá rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, nhưng cryoprotectant vẫn là chất hóa học

và có thể có độc tính nếu sử dụng với nồng độ quá mức an toàn cho phép. Một số nghiên cứu cho rằng glycerol gây suy thận, và formamide là loại cryoprotectant có độc tính cao nhất. Khi kỹ thuật trữ đông ngày càng phát triển và đóng vai trò quan trọng trong đời sống hàng ngày, thì độc tính của các chất cryoprotectant cần được nghiên cứu và đánh giá thật đầy đủ và rõ ràng.◻



### Thử gì cắt đấy

Chuyện xảy ra giữa hai người trong hành lang phòng khám bệnh. Người đàn ông lớn tuổi trông có vẻ rất bồn chồn, lo lắng.

Người kia tò mò hỏi:

- Trông bác có vẻ lo lắng, chắc bác có bệnh tình gì trầm trọng lắm?
- Tôi đến đây để thử máu.
- Chỉ có thế à? Không biết người ta sẽ làm gì khi thử máu hà bác?
- Muốn thử máu, họ sẽ cắt tay của... tôi. Trời ơi, mới nghĩ đến đã thấy rùng cả mình!

Nghe vậy, anh chàng kia mặt mày xám ngắt, cứ thọc tay vào túi quần, rồi run lên bần bật. Ông già hỏi:

- Anh bạn trẻ làm sao thế? Sao khi không lại hoảng sợ lên vậy?
- Dạ, vì tôi đến để thử... nước tiểu.

(Sưu tầm)



**Gregory Fahy**



**Brian Wowk**