HỎI - ĐÁP CÔNG NGHỆ

Công nghệ sản xuất tảo Spirulina sạch

Hỏi: ***trên thị trường có bán khá nhiều viên tảo Spirulina, được giới thiệu xuất xứ từ Nhật, Mỹ, có tác dụng ngừa ung thư, tăng tuổi thọ, tăng cường hệ miễn dịch, tốt người bị tiểu đường, tim mạch,… Điều này đúng không? Việt Nam có sản xuất Spirulina không, công nghệ ra sao?***

Đáp: *Spirulina* là cách gọi chung của vi tảo đa bào sợi màu xanh lá cây, được P.J. Turpin cô lập lần đầu tiên từ một mẫu nước ngọt năm 1827. Đến năm 1989, các vi sinh này đã được tách biệt thành hai chi là *Spirulina* và *Arthrospira*, gồm khoảng 15 loài. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên thế giới về họ vi tảo này thường được báo cáo dưới tên gọi chung là *Spirulina*.

Trong tự nhiên, *Spirulina* tập trung nhiều nhất là ở Trung Phi, khu vực Chad và Niger, ở Đông Phi dọc theo vùng thung lũng GreatRift. *Spirulina* phát triển mạnh trong các hồ có tính kiềm, nơi các loài khác rất khó hoặc không thể tồn tại. Việc nuôi trồng quy mô lớn các loài vi tảo trên thế giới đã bắt đầu tại Nhật Bản vào năm 1960. Đến nay, *Spirulina* đã được sản xuất tại ít nhất 22 quốc gia, trong đó có Việt Nam.

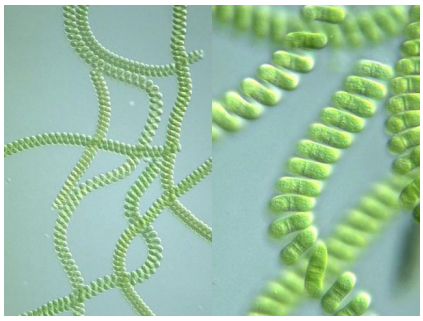
Spirulina được GS. Ripley D.Fox của Hiệp hội Chống suy dinh dưỡng bằng các sản phẩm từ tảo (A.C.M.A) tại Pháp đưa vào Việt Nam năm 1985. Từ đây, các nhà khoa học Việt Nam bắt đầu có những nghiên cứu về loài tảo này. Nghiên cứu đầu tiên cấp Nhà nước với đề tài *"Công nghiệp nuôi trồng và sử dụng tảo Spirulina"* được GS.TS. Nguyễn Hữu Thước (Viện Công nghệ Sinh học - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) công bố cuối thập niên 1980. Rất nhiều công trình nghiên cứu ở cấp địa phương cũng được triển khai để phục vụ công tác nuôi cấy loài vi tảo này trong cả nước.

Thành phần của Spirulina:

- *Protein:* hàm lượng rất cao, từ 55 - 70% theo trọng lượng khô, tùy theo nguồn (Phang và cộng sự, 2000), chứa lượng axit amin rất cân đối, với tỉ lệ methionine, tryptophan và các axit amin khác gần như tương tự như của casein. Nó là loại protein hoàn chỉnh rất dễ tiêu hóa, hơn 85% được tiêu hóa và hấp thụ sau 18 giờ do không có cellulose trong thành tế bào (Sasson, 1997).
- *Axit béo thiết yếu:* rất nhiều axit béo không bão hòa đa kết nối (PUFA), chiếm 1,5 - 2% trong số 5 - 6% tổng chất béo. Đặc biệt Spirulina giàu axit γ-linolenic (ALA, 36% tổng số PUFA), acid linoleic (LA, 36%), acid stearidonic (SDA), axit eicosapentaenoic (EPA), axit docosahexaenoic (DHA) và axit arachidonic (AA). Trong đó ALA có ảnh hưởng trên lượng cholesterol trong máu, các axit béo không bão hòa khác rất cần thiết cho sự tăng trưởng tế bào.
- *Vitamin:* B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, D và E.
- *Chất khoáng:* giàu kali, canxi, crom, đồng, sắt, magiê, mangan, phốt pho, selen, natri và kẽm.
- *Sắc tố quang hợp:* rất nhiều sắc tố như chlorophyll a, xanthophyll, betacarotene, echinenone, myxoxanthophyll, zeaxanthin, canthaxanthin, diatoxanthin, 3-hydroxyechinenone, beta-cryptoxanthin, oscillaxanthin, cộng với phycobiliproteins c-phycocyanin và allophycocyanin.

Công dụng của *Spirulina*:

Có thể trung hòa các khoáng chất hữu cơ độc hại, một đặc điểm không thấy trong bất kỳ vi tảo nào khác (Maeda và Sakaguchi, 1990; Okamura và Aoyama, 1994) nên dùng khử khoáng hữu cơ hoặc khử độc kim loại nặng có trong nước, thực phẩm và môi trường. Đại học Bắc Kinh đã chiết xuất từ *Spirulina* các hoạt tính sinh học vô hiệu hóa các tác động của kim loại nặng, có khả năng chống khối u. Một số tổ chức ở Trung Quốc đang tập trung vào nghiên cứu khả năng chống lão hóa, chống bức xạ của *Spirulina* (Liu, Guo và Ruan, 1991; Li và Qi, 1997).



Tảo Spirulina.

Chế phẩm giàu sắc tố tách chiết từ *Spirulina* có tác dụng tăng khả năng đề kháng, tăng miễn dịch, tăng hàm lượng hồng cầu, bạch cầu, hàm lượng máu, nâng cao thể trạng của bệnh nhân, hạn chế sự phát triển của ung thư (Đặng Xuyến Như, 1995).

Các β-carotene, vitamin nhóm B, vitamin E, sắt, kali và chất diệp lục trong *Spirulina* có thể thúc đẩy quá trình chuyển hóa carbohydrate, chất béo, protein, rượu, và sản sinh da, cơ và niêm mạc. *Spirulina* có chứa một lượng lớn β-carotene tự nhiên, sẽ chuyển hóa thành vitamin A. Theo kết quả nghiên cứu của Viện Ung thư Quốc gia Mỹ, chỉ cần dùng 4 g *Spirulina* hàng ngày sẽ cung cấp 6 mg β-carotene, giúp giảm thiểu nguy cơ ung thư. Không những thế, nhu cầu về vitamin nhóm B, sắt và canxi hàng ngày cũng sẽ được đáp ứng. Các chất dinh dưỡng, theo tính toán, thu được từ 4 g *Spirulina* nhiều hơn so

với 100g rau trồng trên đất.

Với thành phần và công dụng tốt cho sức khỏe, các sản phẩm chế biến từ *Spirulina* khá đa dạng trên thị trường Việt Nam. Hiện nay, ngoài các sản phẩm nhập khẩu từ Thái Lan, Trung Quốc, Mỹ,…, các sản phẩm nội địa cũng xuất hiện ngày càng nhiều và đa dạng do đã bước đầu chủ động được nguồn nguyên liệu. Có thể kể đến các sản phẩm của Trung tâm Dinh dưỡng TP. HCM, Xí nghiệp Dược 24, Công ty Nước suối Vĩnh Hảo, Công ty Detech (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam), Công ty CP Dược phẩm TW1, Viện Hóa học và Các hợp chất Thiên nhiên,... sử dụng cho người suy dinh dưỡng, tăng sức đề kháng, phục hồi sức khỏe; giảm stress và tăng cường trí nhớ cho người già; chống độc, khử gốc tự do; người bệnh đái tháo đường type 1 và type 2; hỗ trợ phòng và chữa các bệnh ung thư,...

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đây chỉ là các loại thực phẩm chức năng, góp phần hỗ trợ công tác điều trị, nâng cao chất lượng sống mà không thể thay thế cho thuốc đặc trị, không nên thần dược hóa chúng như những *"vị thuốc chữa bách bệnh"*.

Về công nghệ sản xuất *Spirulina*, xin giới thiệu khái quát một giải pháp hữu ích đã đăng ký độc quyền ở Việt Nam, số 2-0000820, công bố ngày 25/3/2010 của tác giả Lê Văn Lăng: *"Quy trình sản xuất tảo Spirulina sạch"*, bao gồm 3 công đoạn như sau:

(a) Nuôi cấy trung chuyển: do tảo *Spirulina* rất dễ bị sốc và chết khi thay đổi đột ngột môi trường sống nên phải cấy và nuôi thích nghi tảo giống trong bể ở khu vực có che chắn xung quanh và phía trên, thời gian nuôi trung chuyển tối thiểu là 1-3 ngày với cường độ ánh sáng không quá 10.000 Lux (nhiệt độ khoảng 23-28°C). Môi trường nuôi cấy là nước sạch (đảm bảo độ trong suốt, không nhiễm hóa chất độc như thuốc bảo vệ thực vật, kim loại nặng như As, Hg, Pb, Cd,…, không nhiễm vi sinh như E. Coli, Coliorm,…), điều chỉnh độ pH, độ thẩm thấu và bổ sung các dưỡng chất với nồng độ thích hợp, khuấy và/hoặc sục khí liên tục hay gián đoạn để tạo dòng lưu chuyển kín trong phương tiện nuôi cấy;

(b) Cấy và nuôi cấy để thu sinh khối: phương tiện nuôi cấy cũng được đặt trong khu vực có che chắn như ở bước (a), sử dụng ánh sáng tự nhiên để nuôi cấy tảo, cường độ ánh sáng trung bình là 25.000 ± 10% Lux (không quá 30.000 ± 10% Lux). Môi trường nuôi cấy là nước sạch, điều chỉnh độ pH, độ thẩm thấu và bổ sung các dưỡng chất với nồng độ thích hợp, khuấy và/hoặc sục khí liên tục hay gián đoạn để tạo dòng lưu chuyển kín trong phương tiện nuôi cấy;

(c) Lọc thu sinh khối: khi nồng độ sinh khối tảo *Spirulina* đạt mức dự kiến trong môi trường nuôi cấy.

Tảo được chọn nuôi cấy công nghiệp là tảo xoắn *Spirulina platensis* (còn gọi là vi khuẩn lam) thuần chủng. Đây là loại dễ nuôi cấy và cho năng suất cao, ổn định và ít bị nhiễm bệnh so với các loại *Spirulina* khác.

Do *Spirulina* thường sinh sống và phát triển tốt trong môi trường nuôi cấy giàu khoáng chất, nên tốt nhất là sử dụng nước ngầm để pha chế môi trường đạt được các thông số trong Bảng 1.

Bảng 1: Nồng độ các dưỡng chất cơ bản, độ thẩm thấu và độ pH

Dưỡng chất/Độ pH/độ thẩm thấu	Tiêu chuẩn
Urê ($(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)NO_3$,…)	Tổng Nitơ trong khoảng 30-70 mg/l
NaNO3	> 0,25 g/l
MgSO4	0,20 g/l
FeSO4	0,01 - 0,15 g/l
KHPO4/K2SO4	0,1 - 0,50 g/l
Khoáng chứa Mn2+, Zn2+, Cu2+	Vết
pH	8,5 - 10,5
Độ thẩm thấu	621 + 15%

Trong quá trình nuôi cấy, nồng độ các dưỡng chất cơ bản, độ thẩm thấu và độ pH của môi trường nuôi cấy luôn thay đổi nên cần kiểm tra và điều chỉnh các thông số hàng ngày để đảm bảo cho *Spirulina* tăng trưởng và sinh sản, bằng cách sục khí CO_2 hoặc bổ sung Na_2CO_3 hay $NaHCO_3$ (dễ thực hiện hơn so với việc sục khí CO_2) để điều chỉnh độ pH của môi trường. Điều chỉnh độ thẩm thấu của môi trường nuôi cấy bằng dung dịch NaCl.

Do *Spirulina* rất dễ hấp thu các chất độc như thuốc bảo vệ thực vật, kim loại nặng (có thể hấp thu tới 21 ion kim loại nặng, trong đó nồng độ ion chì có thể lên tới 70 ppm ở sinh khối khô) nhiễm vào môi trường nước nuôi cấy từ không khí, nên cần giảm tối đa bụi, khói gây ô nhiễm không khí khu vực nuôi cấy bằng hàng rào cây xanh loại có lá dày, xanh quanh năm và độ cao tối thiểu 1,75 m, vừa giúp che chắn, vừa hấp thụ CO_2 trong không khí.

Spirulina cũng cần ánh sáng trong quá trình nuôi cấy, vì vậy vật liệu che chắn phía trên cần trong suốt (nhựa composite sợi thủy tinh hoặc các loại nhựa trong suốt) hoặc dùng mái che di động, ưu tiên mở được theo hướng đông và/hoặc tây để thuận tiện cho việc lấy ánh sáng tự nhiên.

Trong quá trình nuôi cấy, môi trường được khuấy (bằng cánh khuấy kiểu mái chèo) hoặc sục khí liên tục hay gián đoạn (khoảng 8-12 lần mỗi ngày, mỗi lần khoảng 5-7 phút) để dưỡng chất và không khí trộn đều vào môi trường nuôi cấy, giúp giải phóng oxy do tảo thải ra mà vẫn tiết kiệm được năng lượng và nhân lực. Tốc độ dòng chảy của môi trường nuôi cấy từ 15 - 20 m/giây để phù hợp với tốc độ tự bơi của tảo.

Nuôi cấy spirulina quy mô công nghiệp.

Spirulina có tập tính sống quần tụ với nhau thành từng đám tối thiểu 2-3 cá thể bám vào nhau, nên nồng độ ban đầu của tảo trong môi trường nuôi cấy trung chuyển và/ hoặc nuôi cấy thu sinh khối nằm trong khoảng 0,3 - 0,5 g/l.

Khi nồng độ *Spirulina* nuôi ở bước (b) đạt khoảng 0,9 - 1,1 g/l, tiến hành lọc thu sinh khối tảo ướt. Nếu thu hoạch ở nồng độ thấp hơn thì năng suất thấp, ở nồng độ cao hơn thì không kinh tế do thời gian nuôi lâu, hơn nữa các cá thể quá già bị chết, làm giảm năng suất. Sử dụng màng lọc (vật liệu sợi bông pha lanh hoặc vật liệu tương tự) có lỗ xốp với đường kính 1/8 - 1/4 mm, hay đường kính ≥ 150 µm hay số lỗ lọc (mesh) nằm trong khoảng 50 - 120 mesh để lọc thu sinh khối tảo đạt kích thước chuẩn. Tảo kích thước nhỏ hơn sẽ tiếp tục được nuôi để thu sinh khối sau.

Tìm hiểu các công nghệ vui lòng liên hệ Ban biên tập STINFO, địa chỉ 79 Trương Định, Quận 1, TP. HCM, ĐT: 08 3829 7040 (403), email: stinfo@cesti.gov.vn

Sinh khối tảo ướt chứa khoảng 20% nước, màu xanh lục lam, có mùi đặc trưng của tảo, vị nhạt hoặc hơi mặn; hàm lượng protit lớn hơn 50% (tính trên tảo khan); không chứa vi khuẩn độc; không chứa hóa chất độc; không có dư lượng đạm nitrat; hàm lượng arsen thấp hơn 5 ppm; hàm lượng chì thấp hơn 10 ppm (có thể thay đổi theo mùa do chất lượng nước ngầm và chất lượng không khí). Với các chỉ tiêu này, *Spirulina* đạt tiêu chuẩn để làm nguyên liệu sản xuất thức ăn dinh dưỡng, sản xuất thuốc, mỹ phẩm và các chế phẩm khác. Sinh khối *Spirulina* cũng có thể được sấy khô ở nhiệt độ 75 - 105°C cho đến khi hàm lượng ẩm thấp hơn 11% để sử dụng. ❐

Sản xuất đông trùng hạ thảo

✧ **H.M.**

Đông trùng hạ thảo (ĐTHT) là một vị thuốc quý hiếm có giá trị dược liệu và giá trị cũng rất cao. Giá của ĐTHT tự nhiên lên đến 100.000 USD/kg và hàng giả rất nhiều, ngay cả khi có tiền cũng chưa chắc đã mua được ĐTHT thật. Tuy nhiên, nhờ công nghệ mới, chúng ta đã có thể sử dụng ĐTHT sản xuất tại Việt Nam với giá rẻ, chất lượng tốt.

ĐTHT là tên gọi chung cho nhóm nấm ký sinh, gây bệnh trên côn trùng. Loài nấm này thuộc chi *Cordyceps*, ký sinh trên côn trùng hoặc các loài chân khớp khác. Cuối mùa thu đầu đông, bào tử của nấm *Cordyceps* xâm nhập vào cơ thể côn trùng (qua vết thương hoặc qua thức ăn) sẽ nẩy mầm, phát triển thành hệ sợi nấm, sử dụng hoàn toàn nguồn dinh dưỡng từ cơ thể côn trùng, gây bệnh và giết chết chúng. Sau khi sử dụng hết dinh dưỡng, thường vào mùa hè, nấm hình thành quả thể mọc ra khỏi cơ thể côn trùng, phát tán bào tử cho chu kỳ sống mới.

Tác dụng của ĐTHT

ĐTHT được xem là cây thuốc có công dụng tốt cho sức khỏe. Theo đông y, ĐTHT có tác dụng tăng cường chức năng của *"tạng thận"*, chủ yếu là thận dương (bao gồm sinh dục, tiết niệu, tuyến thượng thận, xương, di truyền) và giúp đẩy mạnh hoạt động của *"tạng phế"* (bao gồm hô hấp, miễn dịch, bài tiết). Dược điển *"Bản thảo tùng tân"* và *"Trung Hoa dược điển"* xác định ĐTHT tăng cường chức năng thận, bảo vệ cơ quan gan, tỳ và phổi. Bác sĩ Trần Văn Năm, Phó viện trưởng Viện Y dược học dân tộc TP.HCM cho biết, tây y cũng đã có những nhận định về ĐTHT với các tính năng đáng lưu ý sau:

- *Kháng viêm:* ĐTHT có khả năng ngăn chặn các hoạt chất có khả năng gây viêm, gây sốt, và gây sốc.

- *Kháng tế bào ung thư:* dịch chiết từ ĐTHT có tác dụng chống tăng sinh của các loại tế bào ung thư khác nhau như hạch, gan, đại tràng, tuyến tiền liệt và vú.

- *Chống mệt mỏi và stress:* dịch chiết của ĐTHT có tác dụng chống mệt mỏi và stress trên chuột.

- *Tác dụng trên hệ hô hấp:* ức chế sự tăng sinh những tế bào dịch phế quản, phế nang làm bít tắc lòng phế quản.

- *Chống sợi hóa gan:* ĐTHT giảm đáng kể sợi hóa ở gan trên mô hình chuột.

- *Chống sợi hóa phổi:* nhóm bệnh nhân SARS sử dụng ĐTHT có dấu hiệu cải thiện tốt trên phổi so với nhóm không sử dụng.

- *Kích thích hệ miễn dịch:* polysaccharides từ dịch chiết ĐTHT có khả năng điều hòa hệ miễn dịch.

Độc tính của *Cordyceps* rất thấp, thử nghiệm trên chuột với liều cao gấp 250 lần so với liều sử dụng thông thường ở người vẫn không thấy có ảnh hưởng đáng kể. Ngoài ra, y văn