

PROTÊIN THỰC VẬT,

một nguồn thức ăn cơ bản

quan trọng cho người và gia súc

NGUYỄN VĂN UYÊN

1. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG PROTÊIN TRÊN THẾ GIỚI

Dân số thế giới cứ 30 — 40 năm lại tăng gấp đôi. Với số nhân khẩu hiện nay, quá nửa loài người còn đang chưa được cung cấp đầy đủ protêin trong khẩu phần hằng ngày. Sự thiếu protêin kéo dài gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng không thể lường được về mặt i học, đặc biệt đối với cơ thể trẻ em vì nhu cầu về protêin tinh cho 1 kg thể trọng cần gấp 5 lần người lớn.

Cung cấp đủ protêin cho con người là một vấn đề rất lớn, có tầm quan trọng lâu dài và đã được rất nhiều nước chú ý đến. Do nhiều nguyên nhân, phần lớn protêin sản xuất ra trên thế giới được sử dụng ở các nước công nghiệp phát triển, do đó lượng protêin tiêu thụ tính theo đầu người rất chênh lệch. Đặc biệt ở các nước vùng nhiệt đới ẩm, tình hình thiếu protêin rất nghiêm trọng.

Nhu cầu tối thiểu về protêin hằng ngày của người trung bình là 100 g. Lương thực nhiều lắm chỉ cung cấp được 40 g (tính với khẩu phần lương thực 2 700 calo), rau xanh 3 — 5 g. Để có lượng protêin còn lại, con người phải sử dụng các thức ăn giàu protêin lấy từ cơ thể động vật hoặc thực vật. Ở các nước công nghiệp hóa cao, nhu cầu protêin thường được thỏa mãn bằng protêin động vật. Nhờ ưu thế về công nghiệp, các nước này nhập cảng một lượng lớn thức ăn gia súc giàu protêin (bột

cá, bã lạc, bã ép hạt bông...) từ các nước trong khu vực nhiệt đới ẩm, để phát triển chăn nuôi, ví dụ Peru, Nigeria, và cả từ Ấn-độ là những nơi đang thiếu protêin nghiêm trọng.

Sự phát triển chăn nuôi ở các nước thuộc khu vực nhiệt đới ẩm nhằm thỏa mãn nhu cầu về protêin của con người gặp nhiều khó khăn hơn ở các nước ôn đới sẵn có đồng cỏ. Ngoài vấn đề dịch bệnh, nguồn thức ăn tinh giàu protêin dùng cho gia súc ở các nước này cũng rất hạn chế, do bản thân con người cũng đang còn thiếu protêin. Việc chế tạo và sử dụng các loại thức ăn có phẩm chất cao trong việc nuôi gia cầm để đạt hiệu suất « 1 kg thức ăn khô, 2 kg gia cầm tươi » dưới con mắt của những người đang « đói protêin » không phải dễ thực hiện.

Một phương hướng khác để giải quyết vấn đề protêin là phấn đấu tăng hàm lượng protêin trong tất cả các nông phẩm. Trên thực tế các nhà chọn giống thường chỉ quan tâm trước hết đến khả năng cho năng suất cao và tính chống sâu bệnh của các dòng lai tạo, mà ít chú ý đến hàm lượng protêin cao hay thấp trong nông phẩm. Các biện pháp kỹ thuật nhằm tăng năng suất thường dẫn đến giảm tỉ lệ protêin trong một đơn vị nông phẩm. Nhóm Cố vấn về protêin báo cáo trước Hội đồng xã hội và kinh tế của Liên hiệp quốc như sau : « Trong khi kế hoạch hóa nông nghiệp cần phải chú trọng đến sản lượng protêin đồng thời với tổng sản

lượng, vì tăng năng suất thường đi đôi với sự giảm hàm lượng protein trong một đơn vị sản phẩm ».

Việc tăng cường trồng các cây đỗ đậu và các cây lấy hạt có dầu được chú ý nhiều trên thế giới trong vòng 10 — 15 năm gần đây. Tuy ngay từ năm 1921, Tôn Dật Tiên đã đề nghị mở rộng diện sử dụng đậu tương làm thức ăn cho người ra khỏi phạm vi các nước Đông Á, nhưng trên thực tế ở các nước kỹ nghệ, đậu tương vẫn luôn luôn chỉ được coi là cây phục vụ chăn nuôi. Do sự chuyển hướng dùng bã ép hạt có dầu (lạc, bông...) trước đây chỉ dùng làm thức ăn gia súc, vào làm thức ăn cho người, giá bã ép đã tăng lên bằng với giá dầu ép. Thức ăn loại này được phổ biến ở Ấn-độ và các nước châu Mỹ Latin. Incaparina, một

2. PROTÊIN LÁ

Sự phát triển mạnh mẽ của bộ lá của thực vật khu vực nhiệt đới ẩm, tỉ lệ thân, lá, hạt cao ở vùng này so với khu vực ôn đới làm người ta đặt câu hỏi là tại sao không chú ý đến việc lấy protein từ lá, mà chỉ chú trọng đến thu hoạch hạt. Thu được năng suất lá cao ở vùng nhiệt đới ẩm là một việc đặc biệt dễ dàng.

Ít nghĩ lấy protein từ lá bắt nguồn từ Anh, sau đại chiến thế giới thứ II. Do tình trạng thiếu protein nghiêm trọng, một số nhà hóa sinh ở trại thí nghiệm Rothamsted được giao nhiệm vụ này, và cho đến nay, tuy ở Anh nhu cầu về protein đã chủ yếu được thỏa mãn bằng đạm động vật, Rothamsted vẫn là trung tâm quan trọng nhất trên thế giới nghiên cứu về chế biến, bảo quản và sử dụng protein lá. Ngoài ra còn một số trung tâm khác nằm rải rác ở Ấn-độ, Tân Tây-lan, ...

Tỉ lệ protein trong lá thường vào khoảng 12—18%, trong đó 50% có thể rút bằng các phương pháp đơn giản. Trong điều kiện ở trại Rothamsted, lượng protein thành phẩm rút từ lá nhiều loại cây trên 1 ha trong một năm là 1,5—2 tấn. Việc áp dụng máy phân tích axit amin tự động đã cho phép xác định được một cách chính xác thành phần axit amin của rất nhiều loại lá. Thành phần axit amin của protein lá rút từ nhiều loại cây khác nhau, trong các điều kiện trồng trọt khác nhau, cho các số liệu gần giống nhau. Bảng 2 cho thấy số liệu trung bình về thành phần axit amin của 12 loại cây (mỗi loại 20 mẫu) so với thành phần axit amin của protein tiêu chuẩn dùng làm thức ăn cho người do FAO (cơ quan lương thực của Liên hiệp quốc) qui định.

Bảng 1

Sản lượng hạt có dầu của thế giới năm 1964—1965

Loại hạt	Sản lượng (triệu tấn)	Lượng protein (triệu tấn)
Đậu tương	32	12,0
Hạt bông	19	3,8
Lạc	14	3,6
Hướng dương	6	0,9
Dừa	3,3	0,7
Vùng	1,6	0,3

Cộng : 21,3

loại thức ăn giàu protein chế từ bã ép hạt bông hiện được dùng rộng rãi ở các nước này. Nhìn vào tổng lượng hạt có dầu sản xuất ra trên thế giới và tổng lượng protein chứa trong các hạt đó (bảng 1), có thể thấy rằng nếu biết sử dụng, nguồn protein này rất đáng kể. 21 triệu tấn protein trong bã ép hạt có dầu tương ứng với 1/5 nhu cầu protein của nhân loại, nếu mỗi nhân khẩu cần mỗi ngày 100 g protein. Tuy nhiên việc sử dụng các loại protein lấy từ hạt có dầu một cách trực tiếp, không qua chế biến, cũng có những giới hạn. Trong đậu tương thường chứa chất kim hãm tripsin làm cho người ta không thể ăn nhiều được, đồng thời còn chứa một số cacbon hidrat khó tiêu. Trong hạt bông chứa nhiều chất gossypol có tác dụng kim hãm khả năng sử dụng lizin của động vật.

Bảng 2

Thành phần axit amin không thay thế của protein lá

Axit amin	Protein	Tiêu chuẩn của FAO
Izoxin	4,7 — 5,2	4,2
Loxin	8,8 — 10,0	4,8
Lizin	5,6 — 7,1	4,2
Metionin	1,7 — 2,8	2,2
Phenilalanin	5,5 — 6,4	2,8
Treonin	4,8 — 5,7	2,8
Tryptophan	1,7 — 2,3	1,4
Tirozin	3,9 — 4,6	2,8
Valin	6,0 — 7,2	4,2

Thành phần trên cho thấy protêin lá có chất lượng tốt hơn bất cứ một loại protêin hạt nào, ít nhất cũng tốt bằng protêin động vật, trừ protêin sữa và trứng là các loại protêin đặc biệt hình thành trong quá trình tiến hóa hàng nghìn triệu năm chuyên dùng để nuôi súc vật non. Các thí nghiệm dùng protêin lá để dinh dưỡng động vật cho các kết quả rất khả quan. DuckWorth và người khác trong thí nghiệm nuôi lợn con và chuột, cho thấy rằng protêin lá có hiệu quả tương đương với bột cá. Thí nghiệm bồi dưỡng trẻ thiếu dinh dưỡng cho thấy rằng lượng protêin có thể sử dụng được từ một khẩu phần sữa và một khẩu phần nửa sữa, nửa protêin lá bằng nhau. Một thí nghiệm khác cho thấy trẻ con lớn nhanh hơn nếu được ăn protêin lá, so với protêin hạt vùng.

Thí nghiệm thủy phân cho thấy sự khác nhau về khả năng dinh dưỡng của protêin lá lấy từ các loại cây khác nhau, chủ yếu là do sự hình thành các phức chất giữa protêin và các thành phần khác của lá. Khoảng hơn một nửa axit béo trong protêin lá (thành phẩm chứa chừng 20—30% lipid) là axit béo chưa no, phần lớn chứa 18 axit cacbon. Chúng kết hợp với protêin và dễ bị oxi hóa trong điều kiện nhiệt độ cao và ẩm. Có thể khử lipid dễ dàng bằng cách xử lý các dung môi khác nhau, tuy vậy có tác giả cho rằng không cần thiết phải khử lipid vì lipid có giá trị dinh dưỡng, và khâu khử lipid làm tăng giá thành phẩm.

Cơ sở hóa sinh của quá trình rút protêin lá rất đơn giản. Trên thực tế chưa có cải tiến nào quan trọng so với phương pháp rút protêin dùng cách đây 200 năm. Về nguyên tắc, lá được ép trong điều kiện pH tự nhiên (5,8—6,3). Nước chỉ được cho thêm đủ để đưa hàm lượng nước lên 90—92%. Sau đó protêin được kết tủa bằng nhiệt ($> 70^{\circ}\text{C}$). Kết tủa protêin được rửa sạch mùi, ancaloit cũng như các chất tạp khác ở pH 4, sau đó được ép thành bánh. Thành phẩm chứa 40% chất khô, trong đó 60—70% là protêin. Sau đây xin giới thiệu chi tiết qui trình sản xuất protêin do trại Rothamsted xây dựng.

Lá trước hết được rửa sạch để tránh bụi bẩn và tạp chất sẽ kết tủa cùng với protêin và làm tăng tỉ lệ tro của thành phẩm. Máy nghiền ép tiêu chuẩn hiện nay là kiểu IBP do trại Rothamsted thiết kế và dùng ở nhiều nước, công suất 1—2 tấn/giờ. Ngoài ra một số loại máy khác có công suất nhỏ hơn cũng đã được thiết kế để dùng trong phòng thí nghiệm và ở các

đơn vị sản xuất nhỏ ở nông thôn. Sau khi để ráo nước, lá được đưa nghiền ép. Dịch ép chảy từ các loại máy ép nói trên thường chứa rất ít sợi xơ. Nếu dùng một loại máy ép khác mà trong dịch có nhiều xơ thì cần phải lọc qua rây (20—40 lỗ/1 cm^2). Nếu dịch ép kiềm tính, ví dụ khi ép lá cây họ bầu bí, hoặc khi cho kiềm vào để thu được hiệu quả chiết protêin cao hơn, cần phải đưa pH xuống 5,5—5,6. Dịch ép sau đó được kết tủa bằng cách đưa nhiệt độ đột ngột lên 70°C . Có nhiều cách, nhưng tốt nhất là dùng một ống chữ U. Hơi nước được xả vào một đầu cùng với dịch ép và dịch thu được tuôn ra ở khe hở quãng giữa nhánh còn lại của ống chữ U. Tốc độ dịch ép cho vào được điều chỉnh sao cho nhiệt độ không xuống dưới 70°C .

Nếu quá trình kết tủa làm được tốt thì việc lọc sẽ dễ dàng. Protêin không bị kết tủa sẽ làm chậm tốc độ lọc, vì thế cần bảo đảm nhiệt độ trên 70°C . Dịch ép đã qua kết tủa, được cho vào các túi lọc bằng vải dày thủng hai đầu. Đầu dưới của túi vải được bịt kín bằng cách quấn vào một thanh gỗ. Đầu trên có lồng một ống kim loại để giữ miệng túi mở lúc cho kết tủa protêin vào. Khi bánh protêin đã hình thành, cả túi được đưa vào máy ép ($2,5 \text{ kg/cm}^2$) cho nước chảy hết. Lúc đầu ép nhẹ, sau tăng dần trọng lượng. Quá trình ép thường cần 8—10 giờ. Khi đã cứng, bánh protêin có thể lấy ra khỏi túi vải một cách dễ dàng. Hàm lượng nước lúc này thường là 65%. Hàm lượng nước còn lại càng cao bao nhiêu thì protêin càng bị lẫn nhiều tạp chất bấy nhiêu, vì trong dịch ép luôn luôn chứa khoảng 5% các thành phần không protêin. Các bánh protêin sau đó được hòa trở lại vào nước để rửa. Khoảng 200 ml HCl nồng độ 2 N cần cho 1 kg protêin để đưa pH xuống 4. (phụ thuộc vào khả năng đệm của protêin). Sau đó protêin lại được đem lọc và ép. Đại bộ phận ancaloit, các chất độc và các chất gây mùi khó ngửi đều được rửa theo dịch ép. Bánh protêin ở pH 4 có thể bảo quản tốt và các loại nấm độc không phát triển được.

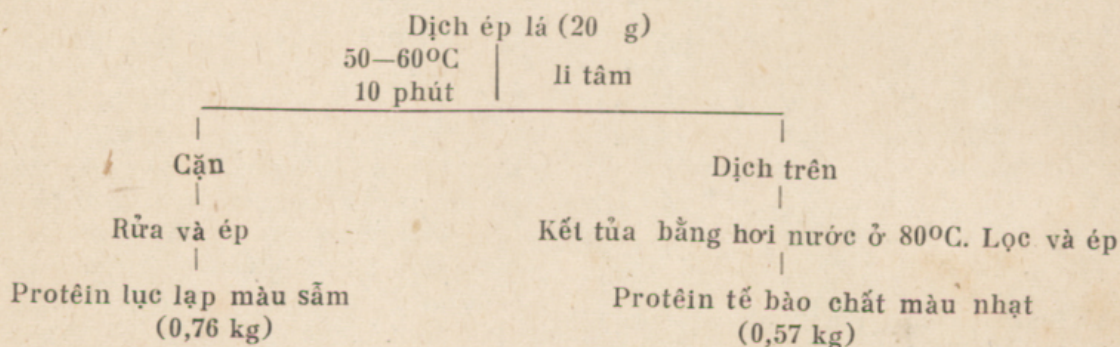
Bã ép lá sau khi rút protêin có thể dùng làm thức ăn gia súc như thức ăn thô (chứa khoảng 1% đạm), đôi khi cần xử lý thêm urê. Thành phần xơ của bã cũng dễ tiêu hơn so với các sản phẩm tự nhiên với một tỉ lệ đạm tương đương.

Dịch lọc chứa nhiều axit amin, đường và các chất có phân tử nhỏ khác là một môi trường rất tốt để nuôi cấy vi sinh vật. Nấm men phát triển mạnh trong môi trường loại này.

Ở Mĩ và Hungari, một số tác giả đề nghị phương pháp phun khô dịch ép thay thế cho phương pháp kết tủa bằng nhiệt. Tuy nhiên việc sử dụng phương pháp này rất hạn chế vì không loại bỏ được ancaloit và các chất độc khác, đồng thời do 90% dịch ép là nước, việc phun khô đòi hỏi thời gian và tốn công.

Về mặt bảo quản, có nhiều phương pháp khác nhau đã được đề nghị. Có thể bảo quản trong môi trường lạnh, tiệt trùng bằng nhiệt, cho muối vào thành phẩm với tỉ lệ 1 : 10, hoặc sấy phơi khô.

Trong vấn đề sử dụng protêin lá cho người dưới hình thức nào cũng có nhiều i kiến. Có người cho rằng nên làm thành bánh chứa 20% chất khô là protêin, trong đó protêin lá chiếm một nửa. Có tác giả cho là màu tối của protêin thành phẩm làm người tiêu thụ có ác cảm, và đề nghị phương pháp kết tủa phân đoạn bằng nhiệt để tách protêin lục lạp khỏi protêin tế bào chất. Sơ đồ của phương pháp này như sau :



Protêin lục lạp có phẩm chất dinh dưỡng kém hơn so với protêin tổng số, có thể dùng làm thức ăn cho gia súc. Protêin tế bào chất có phẩm chất tốt hơn và về ngoài dễ ưa hơn protêin tổng số có thể dùng cho người.

Ở tất cả các nước bắt đầu nghiên cứu sử dụng protêin lá, việc đầu tiên thường là tìm hiểu khả năng cung cấp protêin của quần lạc thực vật địa phương. Tài liệu của Singh (Ấn-độ) nghiên cứu 38 loài cây địa phương gồm cả cây trồng lẫn cây hoang dại thuộc các họ Acanthaceae, Amaranthaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Compositeae, Euphorbiaceae, Ficoideae, Gramineae, Labiatae, Leguminosae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Solanaceae, cho thấy có 12 loại có tỉ lệ N của protêin thành phẩm từ 7 đến 12%, có thể dùng để sản xuất protêin lá hàng loạt là các cây sau : *Vigna sinen-*

sis, *Medicago sativa*, *Benincasa hispida*, *Coccinia indica*, *Cassia occidentalis*, *Triflorium alexandrium*, *Cucumis pubescens*, *Peristrophe bicaliculata*, *Zea mays*, *Cassia tora*, *Lagenaria siceraria*, *Manihot esculenta*.

Tài liệu của trại Rothamsted phân loại nguồn lá để ép protêin như sau :

I. Các cây được trồng với mục đích lấy protêin lá do có sản lượng protêin cao.

II. Sản phẩm phụ : lá bông, củ cải đường, khoai tây...

III. Cây sống trên mặt nước hoặc trong nước.

IV. Phân xanh.

V. Thực vật mọc ở các vùng đất không đủ ẩm lâu dài để tiến hành được một vụ canh tác.

Lá cây lâu năm cũng có thể dùng để sản xuất protêin. Việc thứ hai cần phải làm là việc tổ chức sản xuất về mặt công nghệ. Mức độ cơ khí hóa trong việc sản xuất protêin

càng cao thì lượng protêin thu được trên một đơn vị diện tích càng lớn (do ép, lọc được hoàn toàn). Việc trang bị cho các đơn vị sản xuất nhỏ các mẫu máy để có thể chế biến protêin lá tại chỗ cũng được nhiều tác giả đề nghị.

3. NGUỒN PROTÊIN LÁ Ở NƯỚC TA

Miền Bắc tiêu thụ khoảng 60 vạn tấn protêin hằng năm, nếu lượng protêin tính theo đầu người hằng ngày là 100 g (1). Lương thực với tiêu chuẩn 0,5 kg/ngày cung cấp khoảng 24 vạn tấn protêin, lượng protêin còn lại cần thiết phải cung cấp qua con đường thức ăn giàu đạm là 46 vạn tấn. Để chăn nuôi có thể phát triển vững chắc, một trong những việc

(1) Tính theo dân số điều tra năm 1960.