

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT BỘT NGỌT HƯỚNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG BỀN VỮNG

● TRẦN THANH TRÚC* - TRẦN BẠCH LONG

TÓM TẮT:

Công nghệ sản xuất xanh trong lĩnh vực thực phẩm đang được quan tâm phát triển nhằm góp phần bảo vệ môi trường. Bột ngọt đã được phát minh và sản xuất bằng phương pháp trích ly hơn 100 năm trước tại Nhật Bản, tạo vị umami giúp món ăn ngon hơn. Quy trình sản xuất trong nhiều thập kỷ qua đã áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật và có cải tiến đáng kể nhằm hạn chế tối đa tác động đến môi trường, phát triển bền vững cùng môi trường. Phương pháp sản xuất bột ngọt đầu tiên - trích ly từ tảo bẹ đến nay đã được thay thế hoàn toàn bằng phương pháp lên men từ nguyên liệu nông nghiệp sẵn có (mía, sắn, ngô, củ cải đường,...). Bên cạnh đó, sản phẩm phụ được hình thành từ quy trình sản xuất bột ngọt góp phần vào việc phát triển nông nghiệp bền vững và hạn chế phát thải; đặc biệt là việc cung cấp nhiệt lượng cho lò hơi sinh học, góp phần hạn chế biến đổi khí hậu.

Từ khóa: bột ngọt, phát triển bền vững, sản xuất xanh, umami.

1. Đặt vấn đề

Phát triển sản xuất bền vững, góp phần bảo vệ môi trường ngày nay trở thành yếu tố phát triển sống còn của nhiều nhà sản xuất trong và ngoài nước. Trong đó, các doanh nghiệp tập trung đầu tư và ứng dụng công nghệ xanh - công nghệ được coi là thân thiện với môi trường dựa trên quy trình sản xuất hoặc chuỗi cung ứng của sản phẩm thông qua cải tiến công nghệ sản xuất, tăng cường các sáng kiến nhằm tối ưu hóa nguồn nguyên liệu, tận dụng tối đa các nguồn cơ chất, từ đó có thể giảm thiểu chất thải ra ngoài môi trường. Một trong các hoạt

động ứng dụng công nghệ xanh đó là áp dụng chu trình sinh học khép kín trong sản xuất gia vị bột ngọt (mì chính).

2. Gia vị bột ngọt

Bột ngọt được phát minh vào năm 1908 bởi Gs. KiKunae Ikeda - Đại học Hoàng gia Tokyo và được xuất hiện lần đầu tiên trên thị trường vào năm 1909 tại Nhật Bản. Bột ngọt có tên gọi khoa học là mononatri glutamate (MSG), giúp mang lại vị umami (hay còn gọi là vị ngon - vị ngọt thịt) cho món ăn. Bên cạnh đó, với đặc tính lan tỏa khắp bề mặt lưỡi, hậu vị kéo dài và khả năng làm tăng tiết

nước bọt, vị umami còn giúp hài hòa các vị khác, làm tăng vị ngon tổng thể cho món ăn và cảm giác thỏa mãn sau khi thưởng thức. Vị umami cũng chính là một trong năm vị cơ bản, bên cạnh vị chua, ngọt, mặn, và đắng.

Bột ngọt được tạo bởi 2 thành phần là natri và axit glutamic, trong đó glutamic là một axit amin có mặt ở hầu hết các sinh vật trong tự nhiên. Đặc biệt, axit glutamic và glutamate có mặt phong phú trong hầu hết các loại thực phẩm con người ăn hàng ngày như các loại rau củ quả (cà chua, măng tây, tảo bẹ,...), các loại thịt, cá, hải sản, các sản phẩm lên men như nước tương, nước mắm, sữa chua, phô mai,... Axit glutamic và glutamate cũng dồi dào trong sữa mẹ và sữa của các loài động vật có vú (Ninomiya, 1998). Glutamate từ bột ngọt và glutamate từ các thực phẩm tự nhiên không khác biệt về mặt hóa học, cơ thể chúng ta chuyển hóa các nguồn glutamate này theo cùng một cách thức (FDA, 2012).

Hơn một thế kỷ qua, bột ngọt đã trở thành gia vị được sử dụng phổ biến và quen thuộc trên hơn 100 quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới, kể cả trong chế biến món ăn hàng ngày ở quy mô gia đình hay trong các loại gia vị, nước sốt, thực phẩm đóng hộp, thực phẩm chế biến sẵn,... ở quy mô công nghiệp.

Bột ngọt đã được các tổ chức uy tín về y tế và sức khỏe trên thế giới như Ủy ban các Chuyên gia về Phụ gia Thực phẩm thuộc Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên Hiệp Quốc (FAO) và Tổ chức Y tế Thế giới (WHO); Ủy ban Khoa học về Thực phẩm của Cộng đồng chung châu Âu (EC/SCF); Cơ quan Quản lý Thuốc và Thực phẩm Hoa Kỳ; Bộ Y tế, Lao động, Phúc lợi Nhật Bản đều có đánh giá là gia vị an toàn, được phép sử dụng trong chế biến thực phẩm với liều dùng “không quy định về liều dùng” (ADI not specified) (JECFA, 1988; SCF 1991; FDA 2019; JMHLW, 2021). Tại Việt Nam, bột ngọt được Bộ Y tế xếp vào danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng (Bộ Y tế, 2019). Đây đều là các kết luận mới nhất của các tổ chức về y tế và sức khỏe trên thế giới cho đến thời điểm hiện tại.

3. Công nghệ sản xuất bột ngọt hướng đến môi trường bền vững

Ban đầu, glutamate được GS. Ikeda tách ra từ tảo bẹ kombu bằng phương pháp trích ly. Sau đó, bột ngọt được sản xuất trên quy mô công nghiệp vào năm 1909 bằng phương pháp thủy phân protein có trong đậu tương và lúa mì. Phương pháp trích ly này được sử dụng từ năm 1909 đến những năm 1960. Giai đoạn tiếp theo (năm 1950 - 1970), glutamate được sản xuất theo phương pháp tổng hợp hóa học từ acrylonitrile. Hai phương pháp này tuy có ưu điểm dễ kiểm soát, dễ áp dụng, với phương pháp tổng hợp hóa học còn tận dụng được nguồn acrylonitrile giá thành thấp từ công nghiệp sợi polyacrylic nhưng nhìn chung vẫn tồn tại các nhược điểm về giá thành sản phẩm cuối, sử dụng nhiều hóa chất, đòi hỏi thiết bị chịu ăn mòn, thời gian sản xuất dài, hiệu suất thấp, môi trường sản xuất độc hại và có nhiều tác động quan ngại đến môi trường. Từ những năm 1950, song song với 2 phương pháp trên, phương pháp sản xuất bột ngọt thứ 3 đã bắt đầu xuất hiện, đó là phương pháp lên men từ vi sinh vật (Chiaki Sano, 2009). Ưu điểm của phương pháp lên men là hiệu suất cao, chi phí sản xuất rẻ, sản xuất an toàn, thân thiện với môi trường, cho nên từ những năm 1970 đến nay, lên men là phương pháp sản xuất bột ngọt duy nhất tại Việt Nam cũng như trên thế giới (Nguyễn Thị Hiền, 2011). Phương pháp lên men sản xuất bột ngọt tương tự như lên men sản xuất các sản phẩm thực phẩm sữa chua, phô mai, giấm, nước tương,...

Phương pháp lên men sản xuất bột ngọt này có nguồn gốc từ Nhật Bản từ năm 1956 khi Kinoshita S., Udaka S., và Shimamoto M. sử dụng *Micrococcus glutamicus* sản xuất glutamate từ môi trường có chứa glucose và ammoniac (Chiaki Sano, 2009). Từ đó về sau, bột ngọt đã được sản xuất từ các nguồn nguyên liệu tự nhiên giàu đường hoặc tinh bột như mía, sắn, cỏ, củ cải đường, ngô,...

Ngày nay, nhiều loài vi sinh vật khác đang được sử dụng trong lên men sản xuất bột ngọt như *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium divaricatum*, *Brevibacterium lactofermentum*,... ở

điều kiện lên men tối ưu và các chủng đã được cải tiến để làm tăng năng suất tạo axit glutamic, từ đó nâng cao năng suất sản xuất ra bột ngọt.

3.1. Chu trình sinh học khép kín trong sản xuất bột ngọt tạo ra sản phẩm đồng hành, giúp phát triển nông nghiệp bền vững

Với phương pháp trích ly glutamate từ tảo biển, để sản xuất được 30g bột ngọt cần sử dụng tới 12kg tảo bẹ kombu. Với sản lượng bột ngọt là 500.000 tấn/năm (năm 2009), thì lượng tảo bẹ cần sử dụng là 25 triệu tấn, tương đương với lượng tảo bẹ được sinh ra trong 833 năm (Ngô Đại Nghiệp, 2019). Do vậy, việc sử dụng phương pháp lên men từ các nguồn nguyên liệu dồi dào như mía, sắn (khoai mì) và các nguồn nguyên liệu giàu đường, giàu tinh bột phổ biến khác cũng chính là một hình thức bảo tồn nguồn thực phẩm.

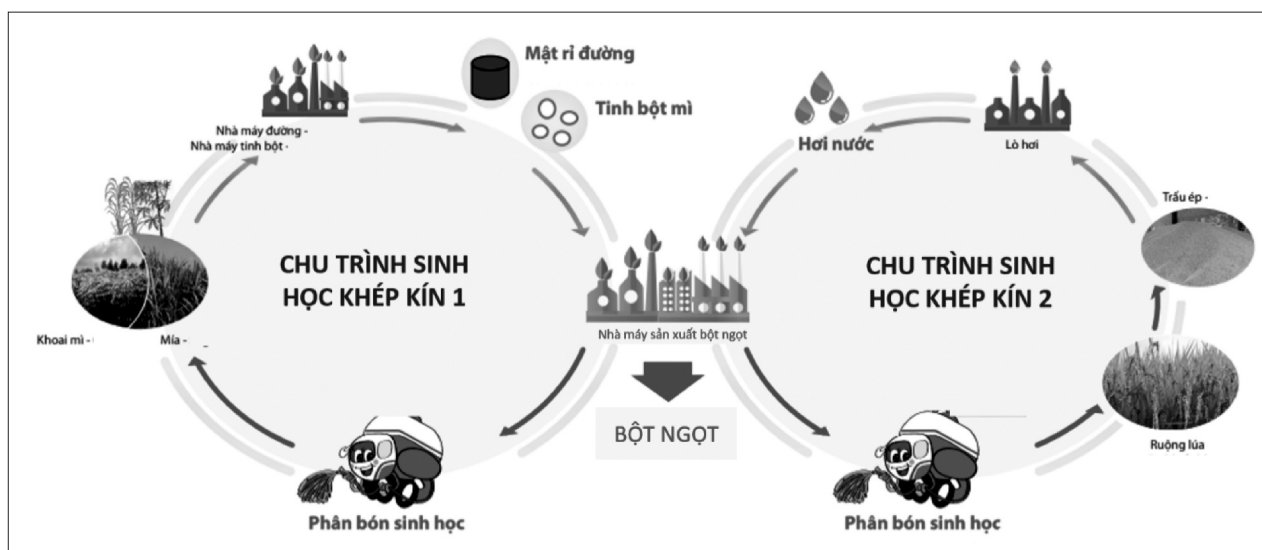
Không dừng lại tại đó, các nhà sản xuất bột ngọt hàng đầu còn chú trọng không ngừng trong việc nghiên cứu và áp dụng các công nghệ lên men tiên tiến, hiện đại và các sáng kiến cải tiến để vừa đảm bảo hiệu suất sản xuất, vừa đóng góp một cách có ý nghĩa vào việc bảo vệ môi trường và sự phát triển bền vững toàn cầu.

Sau quá trình lên men tách axit glutamic, dung dịch nước cái còn chứa nhiều dưỡng chất bao gồm các axit amin, vitamin, khoáng chất, xác vi sinh

vật sẽ tiếp tục được xử lý để tạo ra phân bón sinh học hoặc phân bón hữu cơ sinh học. Tùy theo chủng vi sinh vật và thông số kỹ thuật cụ thể của quá trình lên men, tỉ lệ các thành phần dinh dưỡng còn lại này sẽ khác nhau, tuy nhiên đây vẫn là nguồn dinh dưỡng dồi dào cho cây trồng. Sản phẩm phân bón sinh học hoặc phân bón hữu cơ sinh học này sẽ được đem trở lại sử dụng tại các cánh đồng mía, cánh đồng sắn và cánh đồng hoa màu, lương thực khác để tạo thành một vòng tròn sinh học khép kín, giúp tận dụng hết các nguyên liệu trong quá trình sản xuất cho nên không gây phát thải ra môi trường, cây trồng được bội thu, đảm bảo nguồn thực phẩm, tăng thu nhập cho bà con nông dân và giữ gìn chất lượng đất trồng màu mỡ. (Hình 1)

Để sản xuất phân bón sinh học, phần nước cái sẽ được trung hòa bằng NH_3 , sau đó được bổ sung thêm khoáng vi lượng với tỉ lệ tùy theo công thức của từng nhà sản xuất. Đa phần các sản phẩm phân bón sinh học này có chứa từ 23% - 25% chất hữu cơ; 4% - 5% đạm; 0,13% - 0,15% lân và 0,80% - 0,88% kali tổng số được sinh ra từ quá trình lên men đường. Ngoài ra, một số loại phân bón còn chứa hàm lượng đáng kể axit humic và fulvic - là những axit được sinh ra từ quá trình phân giải xác vi sinh vật và đặc biệt tốt cho cây

Hình 1: Chu trình sinh học khép kín trong sản xuất bột ngọt



trồng, cùng khoảng 18 axit amin khác nhau và một lượng đường dư trong quá trình lên men, nên khi bón vào đất sẽ trở thành nguồn dinh dưỡng tốt cho cây trồng. Bên cạnh đó, các nhà sản xuất cũng cần tuân thủ quy định hiện hành về dư lượng các kim loại nặng trong chế phẩm phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học.

Tùy theo từng loại phân bón sinh học hoặc phân bón hữu cơ sinh học mà nhà sản xuất sẽ khuyến cáo cách thức sử dụng đơn lẻ hoặc phối hợp với các loại phân bón khác theo tỉ lệ phù hợp để đạt hiệu quả cao. Ví dụ, theo một nghiên cứu của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam với chế phẩm phân bón sinh học được xử lý từ dịch nước cái sau lên men sản xuất bột ngọt trên một số loại cây trồng bao gồm: lúa, đậu phộng, đậu nành, bông vải, mía đường, khoai lang, chôm chôm và xoài giai đoạn 1993 - 1995. Kết quả thử nghiệm cho thấy, phân bón sinh học này hoàn toàn có thể sử dụng để bón phối hợp với phân khoáng, theo đúng kỹ thuật sẽ tăng năng suất cho cây. Mức độ bón phối hợp khoảng 30% - 50%, tùy loại cây và loại đất.

Với nhiều ưu điểm vượt trội như nâng cao chất lượng nông sản, tăng sản lượng, tăng sức đề kháng, chống lại sâu bệnh, bảo tồn và cải tạo môi trường đất, an toàn, linh hoạt trong cách sử dụng, giá thành phải chăng. Hiện nay, phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học này đã được sử dụng phổ biến rộng rãi tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

Bằng việc áp dụng quy trình sản xuất bột ngọt theo “Chu trình sinh học khép kín” từ việc sử dụng các nguyên liệu có nguồn gốc nông nghiệp, các thành phần còn lại của quá trình lên men tiếp tục được xử lý thành các sản phẩm phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học, cung cấp dinh dưỡng trở lại cho đất, hỗ trợ những vụ mùa bội thu và bền vững. Phương pháp sản xuất bền vững này cũng đã được tiên phong bởi các doanh nghiệp sản xuất bột ngọt của Nhật Bản và hiện nay đang được áp dụng thành công tại các doanh nghiệp Nhật Bản ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Pháp, Braxin, Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia, Malaysia,

Philippin,... Tại Braxin, từ hơn 10 năm trước đã xuất hiện phong trào sử dụng phân bón sinh học - đồng sản phẩm trong quá trình sản xuất bột ngọt tại các đồn điền để thay thế hoàn toàn cho phân bón hóa học, hướng tới quản lý bền vững. Tại Nhật Bản, dự án bán sản phẩm với nhãn Kyushu Rikisaku Vegetables và Kyushu Rikisaku Fruits - những sản phẩm nông sản được tạo ra với phân bón sinh học này đã được trao giải trong Giải thưởng Phát triển bền vững (Sustainable Development Goals - SDG) thường niên lần thứ 3 bởi Phó Chánh văn phòng Nội các Nhật Bản vào tháng 12 năm 2019. Tại Việt Nam, các sản phẩm phân bón sinh học này bắt đầu được sử dụng từ năm 2007.

3.2. Ứng dụng công nghệ giúp hạn chế biến đổi khí hậu trong sản xuất

Giảm khí CO₂ trong sản xuất - khí thải gây hiệu ứng nhà kính, tác động đáng kể đến biến đổi khí hậu toàn cầu là một trong những mục tiêu quan trọng nhằm hướng đến sản xuất bền vững. Quá trình sản xuất sản phẩm thực phẩm nói chung cần sử dụng nhiệt lượng nhất định để cung cấp nhiệt cho thiết bị. Công nghệ hơi đốt truyền thống sử dụng dầu diesel hay nhiên liệu hóa thạch cung cấp nhiệt cho quá trình sản xuất đã tạo ra lượng khí thải CO₂ đáng kể ra ngoài môi trường.

Trong công nghệ sản xuất bột ngọt, một số nhà sản xuất đã đưa vào vận hành lò hơi sinh học, cung cấp nhiệt cho hệ thống sản xuất thay cho lò hơi đốt truyền thống. Lò hơi sinh học sử dụng nguyên liệu phụ phẩm nông nghiệp là trấu ép, rơm (tạo ra từ rạ rơm, vỏ trấu,...) đã giúp giảm gần 50% lượng khí thải CO₂, góp phần bảo vệ môi trường. Sử dụng lò hơi sinh học đạt được 2 mục tiêu kép: tái sử dụng rác thải rắn từ phụ phẩm nông nghiệp (củ trấu) và giảm được khoảng 50% lượng CO₂ - khí thải tác động đáng kể đến biến đổi nhiệt độ toàn cầu trong tương lai (Chu trình sinh học khép kín 2 - Hình 1).

Như vậy, thông qua các cải tiến về công nghệ sản xuất và các giải pháp tối ưu hóa bảo vệ môi trường trong sản xuất, các nhà sản xuất bột ngọt hàng đầu đã phát huy các ưu điểm của công

nghe sản xuất hướng đến môi trường bền vững, bao gồm:

- Phương pháp lên men sản xuất bột ngọt tận dụng được nguyên liệu từ nông nghiệp dồi dào sẵn có, giàu đường và tinh bột thay thế phương pháp trích ly từ tảo biển góp phần hỗ trợ bảo vệ nguồn thực phẩm.

- Áp dụng chu trình sinh học khép kín, tạo đồng sản phẩm phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học giúp tận dụng hết nguồn nguyên liệu trong sản xuất, hạn chế phát thải trong quá trình sản xuất.

- Phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học giúp tăng năng suất cây trồng, từ đó tạo nguồn nguyên liệu ổn định cho sản xuất bột ngọt nói riêng và tăng năng suất, phát triển nguồn thực phẩm nói chung.

- Phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học không gây ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người và cây trồng, không gây ô nhiễm môi trường sinh thái, có tác dụng cân bằng hệ sinh thái, không làm thoái hóa đất mà còn góp phần tăng độ phì nhiêu của đất.

- Trong quá trình sản xuất bột ngọt, những cải tiến liên tục như áp dụng công nghệ lò hơi sinh học hiện đại với nguồn nhiên liệu củi trấu ép thay thế nhiên liệu đốt truyền thống như dầu diesel, gas,... từ đó đóng góp đáng kể vào việc hạn chế lãng phí chất thải rắn trong nông nghiệp (vỏ trấu) và đặc biệt giảm thiểu lượng khí CO₂ ra ngoài môi trường, giảm tác động hiệu ứng nhà kính.

4. Kết luận

Công nghệ sản xuất bột ngọt đã được phát minh và sản xuất hơn 100 năm trước tại Nhật Bản, tạo vị umami giúp món ăn ngon hơn. Việc áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật trong sản xuất bột ngọt nhằm hạn chế tối đa tác động đến môi trường, phát triển bền vững cùng môi trường. Sản xuất bột ngọt theo chu trình sinh học khép kín từ việc sử dụng các nguyên liệu có nguồn gốc nông nghiệp, các thành phần còn lại của quá trình lên men tiếp tục được xử lý thành các sản phẩm phân bón sinh học và phân bón hữu cơ sinh học, cung cấp dinh dưỡng trở lại cho đất, hỗ trợ những vụ mùa bội thu và bền vững ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Ninomiya K. (1998). Natural occurrence. *Food Reviews International*, 14(2-3), 177-211
2. FDA. (2012). *Questions and Answers on Monosodium glutamate (MSG)*.
3. JECFA. (1987). L - Glutamic acid and its ammonium, calcium, monosodium and potassium salts. Toxicological evaluation of certain food additives - Joint FAO/WHO Expert Panel on Food Additives. Cambridge. *Cambridge University Press*, 97-161
4. Communities Commission of the European. (1991). 25th series of food additives of various technological functions. *Report of the Scientific Committee for Food*, p.16
5. US Food and Drug Administration. (2019). *Food Additives Status List*.
6. Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare. (2021). *List of Designated Additives*.
7. Bộ Y tế, (2019). *Thông tư số 24/2019/TT-BYT ngày 30/8/2019 Quy định về quản lý và sử dụng phụ gia thực phẩm*. p. 27
8. Nguyễn Thị Hiền, (2011). *Công nghệ sản xuất axit amin và ứng dụng*. NXB Giáo dục: 235 trang.
9. Chiaki Sano. (2009). History of glutamate production. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(3), 728S-732S.
10. Ngô Đại Nghiệp, (2019). *Kỹ thuật sinh hóa và các ứng dụng*. NXB Giáo dục Việt Nam: 368 trang.

Ngày nhận bài: 13/11/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 13/12/2021

Ngày chấp nhận đăng bài: 23/12/2021

Thông tin tác giả:

1. PGS.TS.TRẦN THANH TRÚC*

Trường Đại học Cần Thơ

2. TS. TRẦN BẠCH LONG

Trường Đại học Cần Thơ

THE GREEN MONOSODIUM GLUTAMATE PRODUCTION PROCESS

● Assoc.Prof.Ph.D **TRAN THANH TRUC**¹

● Ph.D **TRAN BACH LONG**¹

¹Can Tho University

ABSTRACT:

Green production technology in the food sector is being developed in order to protect the environment. Monosodium glutamate (MSG) was invented and produced by extraction method more than 100 years ago in Japan. It creates an umami taste that makes food more delicious. The MSG production process over the past decades has applied scientific and technical advances and has made significant improvements in order to minimize the environmental impact and develop sustainably with the environment. The first method of MSG from kelp is completely replaced by the method of MSG fermentation from available agricultural materials such as cane, cassava, corn, sugar beet, etc. Besides, by-products from this MSG production process contribute to sustainable agricultural development and emission reduction, especially the heat supply for biological boilers, contributing to limiting climate change.

Keywords: monosodium glutamate, develop sustainably, green production, umami.