



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002672

(51)⁷ **A23C 20/005**

(13) **Y**

(21) 2-2016-00465

(22) 29/12/2016

(45) 25/08/2021 401

(43) 27/03/2017 348A

(76) Trịnh Như Thắng (VN)

Quốc Bảo, Văn Điền, huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐẬU PHỤ MỀM

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất đậu phụ mềm bao gồm các công đoạn: ngâm, rửa đỗ; xay vắt lấy dịch sữa thô; lọc tinh lấy dịch sữa tinh; đun đến nhiệt độ nằm trong khoảng 120 - 130°C; làm đông; rót khuôn, ép, cắt; và ngâm lạnh để khử trùng; khác biệt ở chỗ công đoạn làm đông sử dụng chất làm đông là hỗn hợp của nigari, Glucono-Delta-Lacton (GDL) và hỗn hợp axit bao gồm ít nhất một trong số nước chanh ép, giấm và axit lactic.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực chế biến thực phẩm. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất đậu phụ mềm từ hạt đậu tương (đậu nành).

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Kể từ lần xuất hiện đầu tiên, quá trình chế biến đậu phụ đang ngày càng được cải tiến rất nhiều. Nhiều nước và các khu vực khác nhau đã phát minh ra nhiều quy trình chế biến và ứng dụng đậu phụ. Nhật Bản là nước dẫn đầu trong sự tiến bộ của khoa học và công nghệ chế biến đậu phụ.

Thông thường thì làm đậu phụ không khó. Tuy nhiên, để làm ra được loại đậu phụ ngon thì không phải dễ. Nguyên tắc làm đậu phụ rất đơn giản, chỉ bao gồm 2 công đoạn chính: (a) chuẩn bị sữa đậu nành và (b) làm đông sữa đậu nành để tạo thành miếng đậu rồi sau đó chế biến thành nhiều loại đậu phụ khác nhau, trong đó công đoạn làm đông là bước quan trọng nhất và khó nhất trong chế biến đậu phụ vì nó phụ thuộc vào mối quan hệ qua lại phức hợp của nhiều chất khác nhau gồm có các loại hạt đậu nành, sự cô cạn của sữa đậu nành và độ pH, nhiệt độ, loại và hàm lượng chất làm đông và quy trình làm đông.

Sữa đậu nóng thường được làm đông để tạo thành miếng đậu bằng cách cho thêm chất làm đông có muối hay axit.

Các chất làm đông đậu phụ gồm 3 loại cơ bản sau:

1) Chất làm đông loại nigari hay loại clorua gồm có $MgCl_2$, $CaCl_2$ và nước biển (loại đậu phụ sản xuất theo công nghệ Nhật Bản);

2) Loại Glucono-Delta-Lacton (GDL);

3) Chất làm đông có tính chất axit gồm có nước ép hoa quả, giấm và axit lactic (đậu phụ sản xuất theo quy trình truyền thống của người Việt Nam).

Mỗi loại chất làm đông nêu trên đều có những ưu và nhược điểm. Cụ thể:

1) Chất làm đông loại nigari làm ra loại đậu phụ ngon nhất, được đánh giá cao bởi hương vị và mùi thơm phảng phất vị ngọt tuyệt vời. Tuy nhiên, chất làm đông loại này lại có thua kém về sản lượng thu hồi hơn so với chất làm đông GDL. Chúng phản ứng hoá học rất nhanh với sữa đậu nành nên khi sử dụng cần phải có kỹ năng và sự chú ý cao, phải cho các chất này vào sữa đậu nành một cách từ từ. Do phản ứng hoá học quá nhanh của nigari với sữa đậu nành nên miếng đậu đã được làm đông dễ bị phá huỷ trong khi vẫn đang khuấy. Tuy nhiên, đậu phụ non đặc kiểu Nhật Bản (filled silken tofu) có thể được làm với nigari nếu sữa đậu nành được làm lạnh xuống mức nhiệt độ thấp hơn (ví dụ như 4°C) trước khi cho thêm chất làm đông vào và sau đó đun nóng để làm đông từ từ các protein.

2) Chất làm đông GDL là sản phẩm kết tủa oxy hoá của đường glucoza. Nó được tạo ra từ bột ngô bằng quá trình lên men và được sử dụng đầu tiên để sản xuất đậu phụ non và đậu phụ nén (silken and packed tofu) trong suốt những năm 1960 ở Nhật Bản. Về cơ bản, GDL khác với nigari mà trong đó chất axit tạo nên sự đông đặc hơn là muối. Do bị hoà tan trong nước nên GDL dần dần bị thủy phân mất khoảng 2-3 giờ thành axit gluco bởi nước. Độ pH của dung dịch nước sạch 1% ở nhiệt độ phòng là 3,5 và giảm xuống 2,5 do sự biến đổi thành axit gluco trong vòng 2-3 giờ. Đối với đậu phụ non và đậu phụ nén, GDL bị hoà tan trong sữa đậu nành được làm lạnh trước và dần dần hình thành axit gluco; sau đó nhiệt làm đông sữa đậu với loại axit này để tạo thành miếng đậu phụ đông đặc đồng đều với đặc tính giữ nước trong thùng chứa. GDL giúp cho đậu phụ có mùi vị hơi chua và kết cấu mềm như thạch.

3) Các chất làm đông loại axit gồm có axit lactic, axit axetic và nước chanh ép có hiệu quả cũng gần giống như các chất làm đông tự nhiên. Chất làm đông loại axit này có ưu điểm là làm mềm kết cấu miếng đậu và có tác dụng làm cho giá thành đậu phụ được sản xuất ra thấp do chất axit này được thu hồi trong quá trình ép thành hình miếng đậu, tức là khi chất phụ gia tạo liên kết protein kết tủa óc đậu lại để ép thành hình miếng đậu sẽ tạo ra một phần nước axit lactic màu vàng. Nước axit lactic màu vàng này không liên kết protein tiếp được nên sẽ được đẩy ra ngoài qua quá trình nén ép khuôn đậu phụ.

Tuy nhiên, khi so sánh với các chất làm đông nigari và GDL thì sản lượng của đậu phụ kém, kết cấu hơi dễ vỡ và mùi vị hơi chua và đặc biệt nó yêu cầu mức nhiệt độ thật ổn định.

Nói chung, khi sử dụng các chất làm đông nêu trên ở dạng riêng lẻ thì việc sản xuất phải phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm thực tiễn của người sản xuất do phải bổ sung chất đông kết làm nhiều lần để làm đông tụ hết óc đậu như quy trình sản xuất theo quy trình truyền thống thông thường đã biết. Hơn nữa, việc bổ sung chất đông kết đơn lẻ theo quy trình truyền thống phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết, nhiệt độ bên ngoài.

Do đó, đối với các biện pháp sử dụng chất phụ gia đông kết đơn lẻ để liên kết thành hình miếng đậu sẽ vẫn tạo ra được miếng đậu dạng nửa mềm nửa cứng như miếng đậu phụ kiểu Việt Nam nhưng nó không đạt được sự ổn định khi thực hiện sản xuất trên máy móc liên hoàn để tạo ra năng suất cao ở quy mô công nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất đậu phụ mềm bao gồm các công đoạn: ngâm đỗ, rửa đỗ, xay vắt lấy dịch sữa thô, lọc tinh lấy dịch sữa tinh, đun đến nhiệt độ nằm trong khoảng 120 - 130°C, làm đông, rót khuôn, ép, cắt và ngâm lạnh để khử trùng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích là ở chỗ, khác với các quy trình sản xuất đậu phụ đã biết khác thường sử dụng chất đông kết ở dạng riêng lẻ, chất làm đông được giải pháp hữu ích sử dụng ở công đoạn làm đông là hỗn hợp của cả ba loại chất đông kết nêu trên (là nigari, GDL và chất làm đông có tính axit gồm nước chanh ép, giấm và axit lactic) với tỷ lệ thích hợp. Nhờ đó, chất làm đông này có thể kết hợp được các ưu điểm của cả ba loại chất làm đông nêu trên.

Chất làm đông có tính axit có thể là nước chanh ép hoặc giấm hoặc axit lactic hoặc kết hợp của các chất này. Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, chất làm đông có tính axit được sử dụng là axit lactic được thu hồi trong quá trình ép đậu phụ.

Với việc sử dụng chất đông kết có thành phần nêu trên và tỷ lệ thích hợp, trong quá trình sản xuất, chỉ phải rót một lần chất đông kết vào sữa đậu nành đã nấu chín ở nhiệt độ nằm trong khoảng 120 – 130°C, tốt nhất là 125°C, sau đó để một thời gian cho đến khi sữa kết thành óc đậu. Cách làm này tạo thuận tiện cho việc sản xuất đậu phụ ở quy mô công nghiệp, với những máy móc, thiết bị có thể được tự động hoá.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất đậu phụ mềm bao gồm các công đoạn:

ngâm, rửa đỗ,

xay vắt lấy dịch sữa thô,

lọc tinh lấy dịch sữa tinh,

đun đến nhiệt độ nằm trong khoảng 120 – 130°C, tốt nhất là 125°C,

làm đông,

rót khuôn, ép, cắt, và

ngâm lạnh để khử trùng.

Khác biệt ở chỗ, công đoạn làm đông sử dụng hỗn hợp chất làm đông bao gồm nigari, GDL và hỗn hợp axit (bao gồm ít nhất một thành phần trong số nước chanh ép, giấm và axit lactic). Theo một phương án, hỗn hợp axit là axit lactic được thu hồi trong quá trình ép đậu. Theo một phương án khác, tỷ lệ các chất làm đông có trong hỗn hợp chất làm đông như sau (% khối lượng):

- Nigari: 40 - 60%
- Glucono-Delta-Lacton (GDL): 20 - 40%, và
- Axit lactic: 10 - 30% .

Theo một phương án ưu tiên, tỷ lệ các chất làm đông có trong hỗn hợp chất làm đông (% khối lượng) như sau:

- Nigari: 50%
- Glucono-Delta-Lacton (GDL): 30%, và
- Axit lactic: 20% .

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Để sản xuất 10 kg đậu phụ, cần 3 kg đỗ tương chưa tách vỏ; 23,5g nigari; 14,1g GDL và 9,4g axit lactic.

Quy trình sản xuất đậu phụ mềm tiến hành như sau:

(i) Ngâm, rửa đỗ: Sử dụng bồn ngâm có cánh khuấy để rửa và ngâm, ngâm hạt nhằm mục đích làm hạt đỗ hút nước và trương lên. Khi đó, các phân tử nước có tính lưỡng cực sẽ tác động lên các phân tử protein, lipit, glucit và xenluloza.

Có 3 yếu tố ảnh hưởng rất nhiều đến quá trình ngâm hạt là thời gian ngâm, lượng nước ngâm và nhiệt độ nước ngâm

Thời gian ngâm:

Nhiệt độ ngoài trời từ 15°C – 25°C, ngâm 5 – 6 giờ.

Nhiệt độ ngoài trời từ 25°C – 30°C, ngâm 3 – 4 giờ.

Kết thúc giai đoạn ngâm là thời điểm độ ẩm hạt đỗ đạt 55% - 65% là tốt nhất.

Nhiệt độ nước ngâm: Nếu ngâm ở nhiệt độ cao, tốc độ trương của hạt nhanh nhưng độ trương của hạt lại nhỏ. Nếu độ trương nhỏ thì các thành phần trong hạt đỗ chỉ ở trạng thái keo đông, không phải dịch thể keo, do đó khó hoà tan.

Nhiệt độ nước ngâm dùng để ngâm đỗ tốt nhất là 20°C – 25°C.

Lượng nước ngâm thường được sử dụng là đỗ: nước = 1: 2,3.

Lượng nước ngâm này sẽ giúp độ trương của hạt đỗ đạt tương đối cao, độ chua thấp và sự hao tổn chất khô nhỏ.

(ii) Xay vắt lấy dịch sữa thô: Sử dụng máy xay tách bã, xay là một quá trình cơ học để phá vỡ tế bào, nhằm giải phóng protein, lipit, glucit, nhờ có nước hoà tan các chất này và chuyển chúng sang dạng huyền phù. Yếu tố có ảnh hưởng quan trọng nhất trong giai đoạn xay là lượng nước cần thiết cho vào trong khi xay. Nếu ít nước sẽ xảy ra hiện tượng hoà tan các chất kém và tạo ma sát mạnh gây ra hiện tượng tăng nhiệt. Nhiệt tăng làm protein biến tính, do đó khả năng tan của protein sẽ kém đi. Nếu quá nhiều nước sẽ làm tăng lượng hoà tan các chất nhưng lại gây ra khó khăn trong các giai đoạn chế biến sau.

Nước dùng để xay bột tốt nhất nên theo tỉ lệ: Đỗ : Nước = 1 : 7.

Trong khi xay phải cho nước chảy vào liên tục. Sau khi xay, thu được dung dịch huyền phù, gồm có dung dịch keo và những chất rắn không tan trong nước.

Sữa sau khi lọc xong thường có 15.000 – 20.000 vi khuẩn lactic/1 cm³. Lượng axit lactic được tạo thành sẽ làm thay đổi độ pH của dịch sữa. Sự thay đổi độ pH sẽ làm thay đổi căn bản tính chất protein. Khi độ pH của sữa tới gần điểm đẳng điện của protein đậu nành thì khối sữa sẽ đóng vón lại, gây khó khăn cho quá trình ép sau này. Do đó, kể từ khi xay đến khi lọc xong không nên kéo dài quá 30 phút về mùa hè và 50 phút về mùa đông.

(iii) Lọc tinh lấy dịch sữa tinh: Sử dụng sàng rung với màng lọc tinh, sữa sau khi qua giai đoạn xay tách bã được chảy qua sàng rung với màng lọc tinh để lọc sạch cặn bã, tạp chất.

(iv) Đun đến nhiệt độ nằm trong khoảng 120 – 130°C, tốt nhất là 125°C. Dịch sữa sau khi lọc xong đem gia nhiệt ngay nhằm mục đích:

Phá enzym kháng tripxin và độc tố aflatoxin;

Tiêu diệt vi sinh vật;

Khử mùi tanh của đậu nành;

Phá vỡ lớp solvat (lớp nước bao quanh) tạo điều kiện cho các phân tử sữa gần lại nhau hơn và dễ keo tụ hơn.

Thời gian gia nhiệt càng nhanh càng tốt. Thời gian đun sôi càng nhanh càng tốt, vừa đun vừa khuấy đều cho khỏi bị cháy. Sau khi đun sôi khoảng 5-10 phút phải tiến hành kết tủa ngay sao cho tỷ lệ thu hồi kết tủa là cao nhất và quá trình ép định hình sau này được thuận lợi.

(v) Làm đông bằng cách sử dụng hỗn hợp chất làm đông bao gồm nigari, GDL và hỗn hợp axit: Hòa tan 23,5g nigari; 14,1g GDL và 9,4g axit lactic vào 2000ml nước tạo thành dung dịch để làm kết tủa dịch sữa.

Điều kiện để kết tủa sữa như sau:

Nhiệt độ dịch sữa khi kết tủa: $> 95^{\circ}\text{C}$;

Độ pH của dịch sữa: > 6 .

Đổ từ từ dung dịch chất làm đông vào dịch sữa đã được nấu sôi ở giai đoạn 4 và khuấy đều trong khoảng 15 giây để thu được kết tủa.

(vi) Rót khuôn, ép, cắt: Dịch sữa, sau khi cho thêm chất đông kết, được khuấy đều và để trong thời gian 15 phút thì đổ sang khuôn đậu và chuyển sang công đoạn ép. Nhiệt độ thích hợp cho sự kết dính là $70 - 80^{\circ}\text{C}$, nếu nhiệt độ dưới 60°C thì khả năng kết dính kém, thời gian ép định hình khoảng 10 phút. Sau khi ép xong, lấy các khuôn đậu phụ ra khỏi khuôn, cắt theo kích thước yêu cầu.

(vii) Ngâm lạnh để khử trùng: Đậu thu được ở giai đoạn 6 sẽ được ngâm ngay vào nước lạnh có pha chút muối ăn để cho sạch, trắng và khử trùng, giữ cho đậu không bị chua.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất đậu phụ mềm bao gồm các công đoạn:

ngâm, rửa đỗ,

xay vắt lấy dịch sữa thô,

lọc tinh lấy dịch sữa tinh,

đun đến nhiệt độ nằm trong khoảng 120 - 130°C,

làm đông, sử dụng chất làm đông là hỗn hợp của nigari, Glucono-Delta-Lacton (GDL) và hỗn hợp axit bao gồm ít nhất một thành phần trong số nước chanh ép, giấm và axit lactic,

rót khuôn, ép, cắt, và

ngâm lạnh để khử trùng.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó nhiệt độ đun dịch sữa tinh là 125°C.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hỗn hợp axit chỉ bao gồm axit lactic.

4. Quy trình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ các chất làm đông có trong hỗn hợp chất làm đông như sau (% khối lượng):

Nigari: 40 - 60%

Glucono-Delta-Lacton (GDL): 20 - 40%, và

Axit lactic: 10 - 30%.

5. Quy trình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ các chất làm đông có trong hỗn hợp chất làm đông như sau (% khối lượng):

Nigari: 50%

Glucono-Delta-Lacton (GDL): 30%, và

Axit lactic: 20%.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó axit lactic được thu hồi trong quá trình ép đậu phụ.