



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0022297

(51)⁷ **A23L 7/10, 5/00, 5/10**

(13) **B**

(21)	1-2015-00487	(22)	12.07.2013		
(86)	PCT/JP2013/069182	12.07.2013	(87)	WO2014/024642	13.02.2014
(30)	2012-176505	08.08.2012	JP		
	2012-223444	05.10.2012	JP		
(45)	25.11.2019	380	(43)	25.05.2015	326
(73)	THE NISSHIN OILIO GROUP, LTD. (JP)				
	23-1, Shinkawa 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8285, Japan				
(72)	Seiji SEKINE (JP), TAKAGI Tetsuo (JP)				
(74)	Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)				

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT GẠO CÓ HÀM LƯỢNG PROTEIN THẤP VÀ THỰC PHẨM TỪ GẠO CÓ HÀM LƯỢNG PROTEIN THẤP**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, bám dính dầu lên gạo, và sau đó gelatin hóa gạo. Sáng chế tạo ra gạo có năng lượng cao, có hàm lượng protein thấp mà có đặc tính phân phối xuất sắc để cung cấp cho bệnh nhân mắc bệnh thận hoặc bệnh tương tự mà phải giới hạn sự hấp thu protein của họ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, và thực phẩm thu được bằng cách nấu gạo có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Người có chức năng bài tiết nitơ ure bị giảm sút trong thận do bệnh thận phải hạn chế việc hấp thu protein để ức chế sự sản xuất nitơ ure bằng cách phân hủy protein in vivo.

Khẩu phần ăn hạn chế sự hấp thu protein thường bao gồm việc làm giảm lượng thức ăn thực tế được tiêu thụ và hạn chế các loại thực phẩm được tiêu thụ, và do đó có thể gây ra việc giảm sự hấp thu năng lượng và sự hấp thu dinh dưỡng bị thiếu hụt.

Trong nhiều năm gần đây, gạo có hàm lượng protein giảm, được gọi là gạo có hàm lượng protein thấp, được đề xuất, chủ yếu là đối với bệnh nhân mắc bệnh thận. Tuy nhiên, gạo khô có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách làm khô gạo có hàm lượng protein thấp được tạo ra bằng sự tác động của enzym proteaza có xu hướng dễ vỡ hạt gạo, và sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối đôi khi là vấn đề.

Kết quả là, gạo có hàm lượng protein thấp được đóng gói tiệt trùng được phát triển, nhưng do gạo này có hàm lượng protein thấp nên hương vị của gạo thiếu độ đậm đà, và mặc dù gạo có hàm lượng protein thấp được đóng gói tiệt trùng thể hiện đặc tính bảo quản trong thời gian dài xuất sắc, do lượng gạo trong mỗi túi được xác định từ trước, việc đóng và sử dụng lượng gạo được yêu cầu là khó. Hơn nữa, gạo có hàm lượng protein thấp được đóng gói tiệt trùng chứa lượng ẩm đáng kể, mà làm tăng thể tích và khối lượng của gạo, và do đó chi phí phân phối vật chất có xu hướng cao hơn chi phí phân phối đối với lượng gạo thô tương đương.

Như một kỹ thuật tiềm năng để khắc phục các nhược điểm nêu trên, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp trong đó protein được chứa trong gạo nguyên liệu thô được phân hủy bằng enzym proteaza, và gạo có hàm lượng protein thấp thu được sau đó đồ bằng hơi nước và được làm khô.

Các tài liệu trong tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định, công bố lần đầu tiên số 08-38077.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, mặc dù gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách đồ bằng hơi nước và sau đó làm khô gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng phản ứng enzym chống được sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối, tỷ lệ các hạt gạo có xu hướng vỡ nát trong khi nấu gạo tạo ra số lượng lớn các cục chứa nhiều hạt gạo bám dính.

Sáng chế được phát triển khi xem xét tình trạng trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp mà chống được sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối và trong khi nấu gạo, và thể hiện độ bám dính tối thiểu của các hạt gạo khi nấu gạo, cũng như đề xuất thực phẩm mà sử dụng gạo có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất nêu trên.

Cách thức giải quyết vấn đề

Nhờ sự nghiên cứu chuyên sâu nhằm đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã có thể hoàn thành sáng chế.

Sáng chế bao gồm, ví dụ, các khía cạnh được mô tả dưới đây.

Nói cách khác, khía cạnh thứ nhất của sáng chế là phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các điều kiện để chiên gạo trong dầu tốt hơn là bao gồm việc chiên trong thời gian từ 60 đến 600 giây ở nhiệt độ ít nhất là 100°C nhưng nhỏ hơn 150°C, hoặc chiên trong thời gian từ 20 đến 50 giây ở nhiệt độ ít nhất là 150°C nhưng không lớn hơn 185°C.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu gạo có hàm lượng protein thấp thu được từ phương

pháp sản xuất theo khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế là phương pháp sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, các điều kiện để chiên gạo trong dầu tốt hơn là bao gồm việc chiên trong thời gian từ 60 đến 600 giây ở nhiệt độ ít nhất là 100°C nhưng nhỏ hơn 150°C, hoặc chiên trong thời gian từ 20 đến 50 giây ở nhiệt độ ít nhất là 150°C nhưng không lớn hơn 185°C.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, sau khi rửa gạo đã qua xử lý, gạo có thể được ngâm trong dầu có nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó được chiên trong dầu.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, dầu có nhiệt độ không quá 90°C, mà trong đó gạo được ngâm, tốt hơn là dầu ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 75°C.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế là phương pháp sản xuất gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm việc tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó ngâm gạo trong dầu có nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó tiến hành xử lý hơi nước gạo này.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, dầu có nhiệt độ không quá 90°C, mà trong đó gạo được ngâm, tốt hơn là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 75°C.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế là phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm việc làm khô gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ tám của sáng chế là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu sản phẩm khô của gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ chín của sáng chế là gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bởi cách tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

Trong khía cạnh thứ chín của sáng chế, các điều kiện để chiên gạo trong dầu tốt hơn là bao gồm việc chiên trong thời gian từ 60 đến 600 giây ở nhiệt độ ít nhất là 100°C nhưng nhỏ hơn 150°C, hoặc chiên trong thời gian từ 20 đến 50 giây ở nhiệt độ ít nhất là 150°C nhưng không lớn hơn 185°C.

Trong khía cạnh thứ chín của sáng chế, sau khi rửa gạo đã qua xử lý, gạo có thể được ngâm trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước bất kỳ, và gạo sau đó được chiên trong dầu.

Trong khía cạnh thứ chín của sáng chế, dầu có nhiệt độ không quá 90°C, mà trong đó gạo được ngâm, tốt hơn là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 75°C.

Khía cạnh thứ mười của sáng chế là gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bằng cách tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó ngâm gạo trong dầu có nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó tiến hành xử lý hơi nước gạo này.

Trong khía cạnh thứ mười của sáng chế, dầu có nhiệt độ không quá 90°C tốt hơn là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 75°C.

Khía cạnh thứ mười một của sáng chế là sản phẩm khô của gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bằng cách làm khô gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp trong khía cạnh thứ mười.

Ngoài ra, sáng chế có các khía cạnh sau đây.

(1) Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó bám dính dầu lên gạo, và gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó.

(2) Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo mục (1), trong đó bước bám dính dầu lên gạo bao gồm ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm ngâm gạo trong dầu, ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu mà chứa dầu, ngâm gạo trong nhũ tương ngâm chứa dầu, và phủ gạo bằng dầu và sau đó rửa gạo bằng nước.

(3) Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo mục (1) hoặc (2), trong đó bước gelatin hóa gạo bao gồm ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm chiên gạo trong dầu, tiến hành xử lý hơi nước gạo này, và xử lý tiệt trùng gạo.

(4) Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo mục (1), trong đó bước cho bám dính dầu lên gạo và gelatin hóa gạo được thực hiện bằng cách chiên gạo trong dầu.

(5) Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo mục (1) hoặc (2), còn bao gồm bước làm khô gạo sau khi gelatin hóa gạo.

(6) Thực phẩm thu được bằng cách nấu gạo có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5).

(7) Phương pháp sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

(8) Thực phẩm thu được bằng cách nấu gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo mục (7).

(9) Phương pháp sản xuất gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó ngâm gạo trong dầu có nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó tiến hành xử lý hơi nước gạo này.

(10) Thực phẩm thu được bằng cách nấu gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo mục (9).

(11) Phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo mục (9).

(12) Thực phẩm thu được bằng cách nấu sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo mục (11).

(13) Gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bằng cách tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

(14) Gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bằng cách tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó ngâm gạo trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó tiến hành xử lý hơi nước gạo này.

(15) Sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp, mà được sản xuất bằng cách làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo mục (14).

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp) mà chống được sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối và trong khi nấu gạo, và thể hiện độ bám dính tối thiểu của các hạt gạo khi nấu gạo. Do đó, bằng cách sử dụng gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế, gạo có hàm lượng protein thấp có thể được phân phối, không ở dạng gạo được đóng gói tiệt trùng, mà theo cách tương tự như gạo thô. Gạo có hàm lượng protein thấp này có ưu điểm từ quan điểm phân phối, do đối với lượng gạo có hàm lượng protein thấp cho trước, thể tích và khối lượng có thể được giảm so với lượng tương tự của gạo được đóng gói tiệt trùng, mà bao gồm lượng ẩm lớn.

Ngoài ra, do gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế tồn tại ở dạng tương tự như gạo thô, không giống như gạo được đóng gói tiệt trùng, lượng gạo được sử dụng có thể được biến đổi tùy ý, có nghĩa là gạo này dễ dùng và có thể được sử dụng rộng rãi ở các dạng chế biến khác nhau.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế, gạo có hàm lượng protein thấp có hương vị đậm đà và mức năng lượng cao có thể thu được. Do mức năng lượng cao so với gạo thông thường trong đó hàm lượng protein không bị

giảm, việc tiêu thụ gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế cho phép bệnh nhân mắc bệnh thận phòng tránh được sự suy giảm hấp thu năng lượng bất kỳ.

Hơn nữa, do gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế chứa ít ẩm, đặc tính vệ sinh có thể được tăng cường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong sáng chế, thuật ngữ “gạo có hàm lượng protein thấp” mô tả gạo đã trải qua bước xử lý phân giải protein, xử lý rửa và xử lý gelatin hóa, và là gạo trong đó hàm lượng protein được làm giảm so với gạo thô. Các ví dụ về dạng của loại gạo có hàm lượng protein thấp này bao gồm gạo đã chiên, gạo đã qua xử lý hơi nước và sản phẩm khô của chúng, và gạo được xử lý tiệt trùng.

Do đó, thuật ngữ “gạo đã qua xử lý hơi nước” mô tả gạo thu được bằng cách xử lý hơi nước gạo này, và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước là gạo khô thu được bằng cách làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước. Các ví dụ về các phương pháp được dùng để tiến hành việc xử lý hơi nước gạo bao gồm việc xử lý gạo bằng hơi nước, nung gạo bằng hơi nước, và cho gạo tiếp xúc với hơi nước được làm nóng. Các ví dụ về gạo đã qua xử lý hơi nước thu được bằng cách sử dụng các kiểu xử lý hơi nước này bao gồm gạo đã qua xử lý hơi nước, gạo được nung bằng hơi nước, và gạo được xử lý bằng hơi nước được làm nóng, trong khi đó ví dụ về sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước bao gồm sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước, sản phẩm khô của gạo được nung bằng hơi nước, và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý bằng hơi nước được làm nóng.

Trong phần mô tả này, để dễ hiểu, trong số các loại gạo có hàm lượng protein thấp khác nhau, gạo được gelatin hóa bằng cách chiên trong dầu gạo đã trải qua xử lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp”, gạo được gelatin hóa bằng việc xử lý hơi nước gạo đã trải qua xử lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp”, gạo thu được bằng cách làm khô gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp có thể được gọi là “sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp”, gạo được gelatin hóa bằng cách xử lý hơi nước gạo đã trải qua xử

lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp”, gạo thu được bằng cách làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp có thể được gọi là “sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp”, gạo được gelatin hóa bằng cách nung bằng hơi nước gạo đã trải qua xử lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước”, gạo thu được bằng cách làm khô gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước có thể được gọi là “sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước”, gạo được gelatin hóa bằng cách xử lý bằng hơi nước được làm nóng gạo mà đã trải qua xử lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo có hàm lượng protein thấp đã được xử lý bằng hơi nước được làm nóng”, gạo thu được bằng cách làm khô gạo có hàm lượng protein thấp đã được xử lý bằng hơi nước được làm nóng có thể được gọi là “sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp đã được xử lý bằng hơi nước được làm nóng”, và gạo được gelatin hóa bằng cách xử lý tiết trùng gạo đã trải qua xử lý phân giải protein và xử lý rửa có thể được gọi là “gạo có hàm lượng protein thấp được xử lý tiết trùng”.

Trong gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế, hàm lượng protein tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 2% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 1% khối lượng.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo một khía cạnh của sáng chế là phương pháp mà bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó bám dính dầu lên gạo, và gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó.

Theo sáng chế, không có giới hạn cụ thể về các gạo giống thô được sử dụng, và gạo Indica hoặc gạo Japonica hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng. Sáng chế đặc biệt hữu hiệu với gạo Indica, mà có xu hướng dễ bị vỡ nát các hạt gạo sau khi xử lý phân giải protein.

Việc xử lý phân giải protein trong sáng chế là quá trình phân hủy protein trong gạo.

Trong sáng chế, không có giới hạn cụ thể về việc xử lý phân giải protein, và các phương pháp thông thường có thể được sử dụng, bao gồm xử lý phân giải protein bằng cách sử dụng enzym proteaza và xử lý lên men bằng cách sử dụng vi khuẩn axit lactic.

Các enzym có bán trên thị trường có thể được sử dụng là enzym proteaza, và ví dụ, Proteaza M (được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) có thể được sử dụng.

Phản ứng phân giải protein gây ra bởi enzym tốt hơn là được thực hiện trong dung dịch có độ pH nằm trong khoảng từ 3 đến 6, và tốt hơn nữa là được thực hiện trong dung dịch có độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 5. Dung dịch đệm như chất đệm axetat hoặc chất đệm xitrat có thể được sử dụng làm dung dịch, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các dung dịch này.

Dung dịch phản ứng để tiến hành việc xử lý phân giải protein có thể được điều chế bằng cách bổ sung enzym proteaza vào dung dịch có độ pH nêu trên, và lượng của enzym proteaza trong dung dịch phản ứng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01% đến 2% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 1% khối lượng, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,7% khối lượng.

Lượng dung dịch phản ứng được dùng để tiến hành xử lý phân giải protein là khối lượng mà tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10 lần, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 7 lần, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 4 đến 6 lần, khối lượng của gạo nguyên liệu thô.

Việc xử lý phân giải protein tốt hơn là được thực hiện bằng cách ngâm gạo thô trong dung dịch phản ứng trên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20°C đến 60°C trong thời gian 2 giờ đến 50 giờ, tốt hơn nữa là được thực hiện bằng cách ngâm gạo thô trong dung dịch phản ứng nêu trên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30°C đến 50°C trong thời gian từ 10 giờ đến 40 giờ, và còn tốt hơn nữa là được thực hiện bằng cách ngâm gạo thô trong dung dịch phản ứng nêu trên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 45°C trong thời gian từ 15 giờ đến 30 giờ.

Bằng cách tiến hành xử lý phân giải protein gạo nguyên liệu thô được mô tả ở trên, hàm lượng protein trong gạo có thể được điều chỉnh đến 0,1% đến 2 g/100g, và tốt hơn là 0,1 đến 1g/100g. Do đó, gạo có hàm lượng protein thấp có thể được sản xuất trong đó lượng protein được làm giảm xuống khoảng 1/10 đến 1/30 hàm lượng protein

của gạo nguyên liệu thô. Hàm lượng protein trong gạo có thể được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.

Trong sáng chế, khi xử lý phân giải protein, chất nhũ hóa có thể được bổ sung vào dung dịch phản ứng. Được cho rằng bằng cách bổ sung chất nhũ hóa, việc tách rửa tinh bột từ gạo có thể được ngăn chặn.

Không có giới hạn cụ thể về chất nhũ hóa, và chất nhũ hóa thường được dùng có thể được sử dụng, bao gồm este của axit béo glyxerol, este của axit béo polyglyxerol, este của axit béo sucroza và lexitin, và lexitin được ưu tiên đặc biệt.

Sau bước xử lý phân giải protein, gạo tốt hơn là được rửa. Việc rửa có thể khiến cho sản phẩm phân giải protein được loại bỏ ra khỏi gạo. Để đảm bảo việc duy trì tốt hình dạng của các hạt gạo trong khi rửa, dung dịch đệm được mô tả ở trên, hoặc dung dịch nước của muối thường được sử dụng làm dung dịch đệm, tốt hơn là được dùng làm dung dịch rửa.

Sau khi rửa gạo đã qua xử lý, gạo tốt hơn là được để ráo bằng cách sử dụng sàng kim loại hoặc dạng tương tự. Thời gian để ráo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 60 phút.

Bước làm bám dính dầu lên gạo tốt hơn là ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước ngâm gạo trong dầu, ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu mà có chứa dầu, ngâm gạo trong nhũ tương ngâm chứa dầu, và phủ gạo bằng dầu và sau đó rửa gạo bằng nước.

Dầu trong đó gạo được ngâm có thể là dầu bất kỳ mà tồn tại ở trạng thái lỏng trong khi ngâm, và có thể là dầu có nguồn gốc thực vật hoặc dầu có nguồn gốc động vật. Cụ thể là, một hoặc nhiều dầu được chọn từ dầu trong số dầu đậu nành, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu cây rum, dầu oliu, dầu gạo, dầu cọ, dầu cọ được cất phân đoạn, các sản phẩm được hydro hóa của các dầu này, và các sản phẩm được phản ứng este hóa chéo của dầu bất kỳ trong số các dầu nêu trên có thể được sử dụng. Trong số các dầu này, dầu hạt nho và dầu đậu nành được ưu tiên. Ví dụ, khi dầu cọ được hydro hóa có nhiệt độ nóng chảy bằng 50°C hoặc dầu dừa có nhiệt độ nóng chảy bằng 26°C được sử dụng, do dầu là rắn ở 25°C, việc xử lý ngâm tốt hơn là được tiến hành ở nhiệt độ mà tại đó dầu tồn tại ở trạng thái lỏng. Ví dụ, việc xử lý ngâm tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C khi sử dụng dầu cọ

được hydro hóa, và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 26°C đến 90°C khi sử dụng dầu dừa.

Nhiệt độ của dầu trong đó gạo được ngâm và thời gian ngâm tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 90°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 60 phút, tốt hơn nữa là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 80°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút, và còn tốt hơn nữa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 70°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút.

Bước xử lý ngâm dầu được thực hiện dưới các điều kiện mà có khả năng loại bỏ hầu hết nước bám dính lên gạo. Cụ thể, tốt hơn là bước ngâm ít nhất 5 giây được thực hiện ít nhất một lần, và tốt hơn nữa là bước ngâm trong 10 giây đến 24 giờ được thực hiện ít nhất một lần, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 10 lần. Khi nước có thể được loại bỏ một cách thích hợp trong thời gian sản xuất tương đối ngắn, ví dụ khi gạo đã ngâm được tiến hành khuấy vật lý, bước ngâm từ 5 giây đến 10 phút tốt hơn là được thực hiện từ 1 đến 10 lần. Ngoài ra, để tăng cường hiệu quả vận hành trong khi sản xuất, gạo có thể được ngâm một lần trong dầu trong khoảng thời gian khi con người không làm việc, cụ thể qua đêm hoặc trong một ngày (16 đến 24 giờ) sau khi xử lý phân giải protein.

Nước ngâm chứa dầu được đề cập ở trên chứa dầu và nước. Các ví dụ về dầu được chứa trong nước ngâm chứa dầu bao gồm các dầu được đề cập ở trên, và dầu hạt nho và dầu đậu nành được ưu tiên.

Lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu ít nhất tốt hơn nếu ít nhất là 0,17 ml, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,17 đến 2,5 ml, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,18 đến 1,5 ml, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,18 đến 1 ml, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 0,18 đến 0,7 ml, cho 1g gạo nguyên liệu thô.

Không có giới hạn cụ thể về lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu, miễn là lượng dầu cho mỗi 1 g gạo nguyên liệu thô thỏa mãn phạm vi nêu trên, nhưng lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4% đến 50% (theo thể tích), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4% đến 30% (theo thể tích), còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4% đến 20% (theo thể tích), và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 4 đến 10% (theo thể tích).

Không có giới hạn cụ thể về lượng nước trong nước ngâm chứa dầu, miễn là lượng dầu cho mỗi 1g gạo nguyên liệu thô thỏa mãn phạm vi nêu trên, nhưng lượng nước trong nước ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50% đến 96% (theo thể tích), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70% đến 96% (theo thể tích), còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 80% đến 96% (theo thể tích), và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 90% đến 96% (theo thể tích).

Không có giới hạn cụ thể về lượng nước ngâm chứa dầu cho mỗi 100 phần khối lượng gạo thô, miễn là lượng dầu cho mỗi 1g gạo nguyên liệu thô thỏa mãn phạm vi nêu trên, nhưng lượng nước ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 1.000 phần khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 200 đến 800 phần khối lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 700 phần khối lượng, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 400 đến 600 phần khối lượng, cho mỗi 100 phần khối lượng gạo thô.

Nhiệt độ của nước ngâm chứa dầu trong đó gạo được ngâm và thời gian ngâm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5°C đến 90°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 60 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5°C đến 80°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10°C đến 70°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu bao gồm phương pháp trong đó sàng kim loại đựng gạo được cài vào trong vật chứa chứa nước ngâm chứa dầu, nhờ đó ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu.

Sàng bằng thép không gỉ có thể được sử dụng như sàng kim loại, và không có giới hạn cụ thể về hình dạng của sàng, mà có thể là hình tròn hoặc hình chữ nhật.

Kích thước của sàng kim loại được sử dụng khác nhau phụ thuộc vào quy mô sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, nhưng khi gạo nguyên liệu thô được đặt trong sàng, gạo nguyên liệu thô tốt hơn là chiếm 1% đến 80% thể tích sàng kim loại, và tốt hơn nữa là từ 10% đến 70% thể tích sàng kim loại. Kích thước của sàng kim loại được sử dụng có thể nằm ngoài khoảng nêu trên, nhưng theo quan điểm về hiệu quả của công đoạn ngâm, kích thước tốt hơn là thỏa mãn phạm vi nêu trên.

Cụ thể là, khi khối lượng của gạo thô nằm trong khoảng từ khoảng 15 đến 25 g, sàng hình tròn bằng thép không gỉ có đường kính nằm trong khoảng từ 50 đến 60 mm

và độ sâu nằm trong khoảng từ 35 đến 45 mm có thể được sử dụng. Ngoài ra, khi khối lượng của gạo thô nằm trong khoảng từ khoảng 150 đến 350 g, sàng hình tròn bằng thép không gỉ có đường kính nằm trong khoảng từ 150 đến 180 mm và độ sâu nằm trong khoảng từ 65 đến 75 mm có thể được sử dụng. Ngoài ra, khi khối lượng của gạo thô nằm trong khoảng từ khoảng 1.000 đến 2.000g, sàng hình chữ nhật bằng thép không gỉ có chiều dài nằm trong khoảng từ 220 đến 260 mm, chiều rộng nằm trong khoảng từ 300 đến 350 mm, và chiều cao nằm trong khoảng từ 70 đến 90 mm có thể được sử dụng.

Ngoài ra, vật chứa chứa nước ngâm chứa dầu có thể sử dụng vật chứa được làm từ các vật liệu khác nhau, bao gồm vật chứa bằng chất dẻo và vật chứa bằng thép không gỉ. Hơn nữa, không có giới hạn cụ thể về hình dạng của vật chứa, mà có thể là hình tròn hoặc hình chữ nhật, nhưng sử dụng vật chứa có hình dạng tương tự với sàng thì hữu hiệu hơn.

Kích thước của vật chứa được sử dụng khác nhau phụ thuộc vào quy mô sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, nhưng thể tích của vật chứa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,05 đến 3 lần, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,1 đến 2 lần, thể tích của sàng kim loại được cài vào trong vật chứa. Kích thước của vật chứa được sử dụng có thể nằm ngoài khoảng nêu trên, nhưng theo quan điểm về hiệu quả của công đoạn ngâm, kích thước tốt hơn là thỏa mãn phạm vi nêu trên.

Cụ thể, khi sàng hình tròn bằng thép không gỉ có đường kính nằm trong khoảng từ 50 đến 60 mm và độ sâu nằm trong khoảng từ 30 đến 40 mm được sử dụng, vật chứa bằng chất dẻo hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 55 đến 65 mm và độ sâu nằm trong khoảng từ 35 đến 45 mm có thể được sử dụng. Ngoài ra, khi sàng hình tròn bằng thép không gỉ có đường kính nằm trong khoảng từ 150 đến 180 mm và độ sâu nằm trong khoảng từ 65 đến 75 mm được sử dụng, vật chứa hình tròn bằng thép không gỉ có đường kính nằm trong khoảng từ 160 đến 200 mm và độ sâu nằm trong khoảng từ 70 đến 90 mm có thể được sử dụng. Ngoài ra, khi sàng hình chữ nhật bằng thép không gỉ có chiều dài nằm trong khoảng từ 260 đến 280 mm, chiều rộng nằm trong khoảng từ 340 đến 360 mm, và chiều cao nằm trong khoảng từ 80 đến 110 mm được sử dụng, vật chứa hình chữ nhật bằng chất dẻo có chiều dài nằm trong khoảng từ 300 đến 360 mm, chiều rộng nằm trong khoảng từ 400 đến 500 mm, và chiều cao nằm trong khoảng từ 120 đến 160 mm có thể được sử dụng.

Nhũ tương ngâm chứa dầu được đề cập ở trên chứa nước, dầu và chất nhũ hóa. Các ví dụ về dầu được chứa trong nhũ tương ngâm chứa dầu bao gồm các dầu được đề cập ở trên, và dầu hạt nho đặc biệt được ưu tiên. Các ví dụ về chất nhũ hóa bao gồm lexitin, este của axit béo glyxerol, este của axit béo polyglyxerol, este của axit béo sucroza và este của axit béo sorbitan, trong đó ít nhất một chất nhũ hóa được chọn trong số các chất nhũ hóa này được ưu tiên, và lexitin đặc biệt được ưu tiên.

Lượng dầu trong nhũ tương ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% đến 50% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2% đến 30% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3% đến 20% khối lượng.

Lượng chất nhũ hóa trong nhũ tương ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02% đến 5% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03% đến 5% khối lượng.

Lượng nước trong nhũ tương ngâm chứa dầu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40% đến 98,99% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 65% đến 97,98% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 77 đến 96,97% khối lượng.

Lượng nhũ tương ngâm chứa dầu cho mỗi 100 phần khối lượng gạo thô tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 1.000 phần khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 150 đến 500 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 150 đến 300 phần khối lượng.

Nhiệt độ của nhũ tương ngâm chứa dầu trong đó gạo được ngâm và thời gian ngâm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5°C đến 50°C trong khoảng thời gian từ 1 đến 60 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5°C đến 40°C trong khoảng thời gian từ 1 đến 30 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10°C đến 40°C trong khoảng thời gian từ 1 đến 30 phút.

Phương pháp được dùng để phủ gạo bằng dầu tốt hơn là phương pháp trong đó dầu được phun lên gạo. Ngoài ra, sau khi phủ gạo bằng dầu, gạo tốt hơn là được rửa trong nước.

Nhiệt độ nước khi rửa gạo, và thời gian rửa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5°C đến 90°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 60 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5°C đến 80°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút, và còn tốt hơn

nữa là nằm trong khoảng từ 10°C đến 70°C trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 30 phút.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó làm bám dính dầu lên gạo, và gelatin hóa gạo, trong đó việc gelatin hóa gạo tốt hơn là bao gồm ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm chiên gạo trong dầu, tiến hành xử lý hơi nước gạo này, và tiến hành xử lý tiệt trùng gạo.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để tiến hành xử lý hơi nước gạo này bao gồm việc xử lý gạo bằng hơi nước, nung gạo bằng hơi nước, và cho gạo tiếp xúc với hơi nước được làm nóng.

Ở đây, sự gelatin hóa mô tả sự chuyển hóa của tinh bột thành dạng gelatin bằng cách thực hiện làm nóng ở trạng thái mà nước cũng có mặt.

Các ví dụ về phương pháp được sử dụng để đồ gạo bằng hơi nước bao gồm phương pháp trong đó vật chứa chứa nước sôi và gạo được đặt trong nồi hấp điển hình để tiến hành đồ bằng hơi nước. Thời gian gạo được đồ bằng hơi nước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 120 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phút.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để nung gạo bằng hơi nước bao gồm phương pháp sử dụng nồi hấp.

Nhiệt độ trong quá trình nung gạo bằng hơi nước và thời gian xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100°C đến 180°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 160°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 140°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để cho gạo tiếp xúc với hơi nước được làm nóng bao gồm phương pháp trong đó hơi nước được làm nóng được thổi lên trên gạo để thực hiện việc đồ bằng hơi nước. Nhiệt độ của hơi nước được làm nóng mà gạo được tiếp xúc, và thời gian tiếp xúc hơi nước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100°C đến 500°C trong khoảng thời gian từ 1 giây đến 60 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 150°C đến 450°C trong khoảng thời gian từ 1 giây đến 30 phút, và còn tốt

hơn nữa là nằm trong khoảng từ 200°C đến 400°C trong khoảng thời gian từ 1 giây đến 15 phút.

Theo sáng chế, việc xử lý tiệt trùng gạo mô tả việc nấu và sau đó đóng gói gạo, đóng gói và sau đó làm nóng gạo, hoặc đóng gói và sau đó nén và làm nóng gạo.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, sau đó bám dính dầu lên gạo, gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó, và sau đó làm khô gạo được gelatin hóa. Trong trường hợp này, việc gelatin hóa gạo tốt hơn là bao gồm ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm việc đồ gạo bằng hơi nước, nung gạo bằng hơi nước, cho gạo tiếp xúc với hơi nước được làm nóng, và tiến hành xử lý tiệt trùng gạo.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó cho bám dính dầu lên gạo và gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó. Trong trường hợp này, việc bám dính của dầu lên gạo và gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó tốt hơn là được thực hiện bằng cách chiên gạo trong dầu. Đây là phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, cụ thể là phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp, cụ thể gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp, mà bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu.

Bằng cách thực hiện xử lý một lần chiên gạo trong dầu, hai quy trình bám dính dầu lên gạo và sau đó gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó có thể được thực hiện. Ngoài ra, khi gạo được chiên trong dầu, hàm lượng ẩm trong gạo được giảm, có nghĩa là gạo không cần bước làm khô sau đó.

Dầu có nguồn gốc thực vật và dầu có nguồn gốc động vật thường được sử dụng trong bước xử lý chiên có thể được sử dụng làm dầu. Cụ thể là, một hoặc nhiều dầu được chọn trong số dầu đậu nành, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu cây rum, dầu oliu, dầu gạo, dầu cọ, dầu cọ được cắt phân đoạn, mỡ bò, mỡ lợn, sản phẩm được hydro hóa của các dầu này, và sản phẩm được phản ứng este hóa chéo của dầu bất kỳ

của các dầu nêu trên có thể được sử dụng, và trong số các lựa chọn này, dầu hạt nho và dầu đậu nành được ưu tiên.

Các điều kiện như nhiệt độ của dầu trong khi chiên gạo và thời gian chiên có thể là các điều kiện bất kỳ mà dẫn tới việc làm giảm hàm lượng ẩm của gạo mà không làm cháy gạo. Cụ thể, trong trường hợp xử lý chiên ở nhiệt độ thấp ở nhiệt độ ít nhất là 100°C nhưng nhỏ hơn 150°C, gạo tốt hơn là được chiên trong thời gian nằm trong khoảng từ 60 đến 600 giây, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 420 giây, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 300 giây, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 250 giây, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 80 đến 250 giây.

Ngoài ra, trong trường hợp xử lý chiên ở nhiệt độ cao ở nhiệt độ ít nhất là 150°C nhưng không lớn hơn 185°C, gạo tốt hơn là được chiên trong thời gian nằm trong khoảng từ 20 đến 50 giây, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 40 giây, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 25 đến 35 giây.

Hơn nữa, xử lý chiên ở nhiệt độ thấp và xử lý chiên ở nhiệt độ cao có thể cùng được thực hiện. Khi xử lý chiên ở nhiệt độ thấp và xử lý chiên ở nhiệt độ cao đều được thực hiện, một trong hai quy trình xử lý này có thể được thực hiện trước, nhưng tiến hành xử lý chiên ở nhiệt độ thấp trước được ưu tiên.

Theo cách này, bằng cách xử lý chiên gạo thô đã trải qua xử lý phân giải protein, hàm lượng ẩm của gạo có thể được giảm xuống 3% đến 15% khối lượng, và tốt hơn là 3% đến 10% khối lượng. Từ quan điểm về các đặc tính bảo quản và vệ sinh của gạo, hàm lượng ẩm của gạo tốt hơn là được giảm xuống 3% đến 10% khối lượng.

Với gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được theo cách được mô tả ở trên, nếu lượng lớn gạo được chiên trong một công đoạn, thì một số hạt gạo có xu hướng dính vào nhau sau khi xử lý chiên. Tuy nhiên, ngay cả khi một số hạt gạo bị dính vào nhau sau khi xử lý chiên, thì khi gạo sau đó được nấu hoặc được đồ bằng hơi nước trong quá trình chế biến thực phẩm, các hạt gạo có xu hướng tách rời, cho phép gạo đã chiên được sử dụng mà hoàn toàn không có vấn đề gì.

Trong các trường hợp mà mong muốn để thu được gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp trong đó, sau khi xử lý chiên, các hạt gạo không dính với nhau mà vẫn tách rời khỏi nhau, tốt hơn là hơi ẩm bất kỳ bám vào gạo đã rửa được loại bỏ. Theo một ví dụ về phương pháp loại bỏ hơi ẩm bám vào gạo đã được rửa, gạo được xử lý

enzym được rửa, và sau đó trước khi xử lý chiên trong dầu, hơi ẩm bất kỳ bám vào gạo được loại bỏ bằng cách sử dụng vải hoặc vật dụng tương tự. Để đảm bảo loại bỏ hữu hiệu hơi ẩm bám vào gạo, gạo đã xử lý enzym được rửa, và sau đó trước khi xử lý chiên trong dầu, gạo tốt hơn là được ngâm trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C, tốt hơn nữa là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5°C đến 75°C, còn tốt hơn nữa là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15°C đến 65°C, và tốt nhất là dầu có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25°C đến 45°C.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo một khía cạnh khác của sáng chế bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó bám dính dầu lên gạo, và gelatin hóa gạo, trong đó việc bám dính dầu lên gạo bao gồm ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm ngâm gạo trong dầu, ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu mà chứa dầu, ngâm gạo trong nhũ tương ngâm chứa dầu, và phủ gạo bằng dầu và sau đó rửa gạo bằng nước, và phương pháp này tốt hơn là cũng bao gồm làm khô gạo sau bước gelatin hóa gạo.

Các ví dụ về phương pháp được sử dụng để làm khô gạo bao gồm các phương pháp sử dụng giá sấy, tấm sấy, thiết bị làm khô băng tải, hoặc thiết bị làm khô kiểu trống hoặc dạng tương tự, và phương pháp sử dụng giá sấy được ưu tiên.

Nhiệt độ và thời gian khi làm khô gạo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 90°C trong thời gian từ 0,1 đến 8 giờ, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 đến 90°C trong thời gian từ 0,5 đến 6 giờ, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C trong thời gian 1 đến 4 giờ.

Tuy nhiên, nếu gạo được gelatin hóa bằng cách xử lý tiệt trùng, thì do thực phẩm tiệt trùng thường chứa hàm lượng ẩm cao hơn các sản phẩm khô, gạo không cần được làm khô sau khi xử lý tiệt trùng.

Ngoài ra, theo cách này, trong sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được sản xuất bởi phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được, sau đó bám dính dầu lên gạo, tiến hành xử lý hơi nước gạo, và sau đó làm khô gạo, và trong gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp được sản xuất bởi phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế mà bao gồm tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, và sau đó

chiên gạo trong dầu, gạo có hàm lượng protein thấp là ở dạng rắn, và sự vỡ nát gạo có thể được ngăn ngừa. Kết quả là, gạo có hàm lượng protein thấp có thể được phân phối, không theo cách tương tự như gạo được đóng gói tiệt trùng, mà theo cách tương tự như gạo thô thông thường. Gạo có hàm lượng protein thấp này có ưu điểm từ quan điểm phân phối, do đối với lượng tương đương của gạo có hàm lượng protein thấp, thể tích và khối lượng có thể được giảm so với lượng tương đương của gạo có hàm lượng protein thấp được đóng gói tiệt trùng, bao gồm lượng ẩm lớn.

Hơn nữa, do gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo sáng chế tồn tại ở dạng giống như gạo thô, không giống như gạo được đóng gói tiệt trùng, lượng gạo được sử dụng có thể được thay đổi tùy ý, có nghĩa là gạo dễ dùng và có thể được sử dụng rộng rãi ở các dạng chế biến khác nhau.

Phương pháp sản xuất theo sáng chế cho phép sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp có hương vị đậm đà và mức năng lượng cao. Do mức năng lượng là cao so với gạo thông thường trong đó hàm lượng protein không được giảm, việc sử dụng gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế cho phép bệnh nhân mắc bệnh thận ngăn ngừa được sự suy giảm bất kỳ về hấp thu năng lượng.

Các dấu hiệu của gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo sáng chế bao gồm khả năng chống được sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối và nấu nướng, hương vị đậm đà, và mức năng lượng cao.

Sau khi rửa gạo được xử lý enzym nhưng trước khi chiên trong dầu, nếu gạo được ngâm trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước bất kỳ, có thể thu được gạo tồn tại ở trạng thái được tách rời trong đó các hạt gạo không dính với nhau trong quá trình sản xuất hoặc nấu gạo, v.v..

Thực phẩm theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể thu được bằng cách nấu gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất được mô tả ở trên. Cụ thể, khi gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp được sử dụng làm gạo có hàm lượng protein thấp thì thu được thực phẩm theo khía cạnh thứ tư được mô tả ở trên.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để nấu gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế bao gồm phương pháp nấu gạo điển hình và nấu bằng hơi nước.

Khi gạo có hàm lượng protein thấp được nấu bằng cách sử dụng nồi cơm điện, tỷ lệ khối lượng giữa gạo và nước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,5 đến 2), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1:(0,7 đến 1,5), và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,8 đến 1,2).

Theo sáng chế, thuật ngữ "nấu bằng hơi nước" mô tả việc nấu trong đó nồi chứa nước sôi và gạo được đặt trong nồi hấp điển hình để thực hiện việc đồ bằng hơi nước, hoặc việc nấu mà được thực hiện trong trạng thái được hấp bằng cách thổi hơi nước được làm nóng lên trên gạo. Khi gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế được nấu bằng hơi nước, tỷ lệ khối lượng giữa nước sôi và gạo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,5 đến 2), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1:(0,7 đến 1,5), và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,8 đến 1,2). Việc nấu bằng hơi nước tốt hơn là được thực hiện bằng cách đặt gạo và nước sôi vào trong nồi hấp điển hình và tiến hành xử lý hơi nước trong khoảng 3 đến 15 phút.

Hơn nữa, gạo có hàm lượng protein thấp theo sáng chế có thể được nấu theo cách tương tự như gạo thô để sản xuất tất cả các loại thực phẩm. Các ví dụ về các thực phẩm này bao gồm cơm, cơm nắm, bánh gạo, cơm chiên kiểu Trung Hoa, phở và bánh mì.

Phương pháp sản xuất gạo đã xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác theo sáng chế bao gồm bước tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, sau đó ngâm gạo trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, và sau đó cho gạo xử lý hơi nước. Khi bước xử lý hơi nước trong phương pháp sản xuất gạo được xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp này được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp đồ bằng hơi nước điển hình, phương pháp này là phương pháp sản xuất gạo được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ năm được mô tả ở trên.

Gạo thô được sử dụng có thể là gạo thô giống như gạo được sử dụng trong phương pháp sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp được mô tả ở trên, và phương pháp xử lý phân giải protein, phương pháp rửa gạo đã qua xử lý, và phương

pháp để ráo gạo có thể dùng các phương pháp giống như phương pháp được mô tả ở trên trong phương pháp sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp.

Bước xử lý ngâm trong dầu của gạo đã qua xử lý trong khía cạnh này của sáng chế được mô tả dưới đây.

Bước xử lý ngâm trong dầu được thực hiện dưới các điều kiện mà có khả năng loại bỏ hầu hết nước bám dính lên gạo. Cụ thể, tốt hơn là ngâm trong ít nhất 5 giây được thực hiện ít nhất một lần, và tốt hơn nữa là ngâm trong thời gian từ 10 giây đến 24 giờ được thực hiện ít nhất một lần, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 10 lần. Khi nước có thể được loại bỏ một cách thích hợp trong thời gian sản xuất tương đối ngắn, ví dụ, khi gạo đã ngâm được khuấy vật lý, việc ngâm từ 5 giây đến 10 phút tốt hơn là được thực hiện từ 1 đến 10 lần. Ngoài ra, để tăng cường hiệu quả vận hành trong khi sản xuất, gạo có thể được ngâm một lần trong dầu trong khoảng thời gian khi con người không làm việc, cụ thể là qua đêm hoặc trong một ngày (16 đến 24 giờ) sau khi xử lý phân giải protein.

Bằng cách thực hiện xử lý ngâm trong dầu, được cho rằng ngay cả khi bước xử lý hơi nước tiếp theo được thực hiện, thì sự bám dính bất kỳ của các hạt gạo sau khi xử lý hơi nước hầu như không tồn tại.

Dầu được sử dụng để ngâm có thể là dầu bất kỳ tồn tại ở trạng thái lỏng trong khi ngâm, và cụ thể, có thể một hoặc nhiều dầu được chọn trong số dầu đậu nành, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu cây rum, dầu oliu, dầu gạo, dầu cọ, dầu cọ được cất phân đoạn, các sản phẩm được hydro hóa của các dầu này, và các sản phẩm được phản ứng este hóa chéo của dầu bất kỳ trong số các dầu nêu trên. Trong số các dầu này, dầu hạt nho và dầu đậu nành được ưu tiên. Ví dụ, khi dầu cọ được hydro hóa có nhiệt độ nóng chảy bằng 50°C hoặc dầu dừa có nhiệt độ nóng chảy bằng 26°C được sử dụng, do dầu có dạng rắn ở 25°C, bước xử lý ngâm tốt hơn là được tiến hành ở nhiệt độ mà tại đó dầu tồn tại ở trạng thái lỏng. Ví dụ, bước xử lý ngâm tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C khi sử dụng dầu cọ được hydro hóa, và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 26°C đến 90°C khi sử dụng dầu dừa.

Bước xử lý hơi nước theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Các ví dụ về bước xử lý hơi nước trong sáng chế bao gồm đồ gạo bằng hơi nước, nung gạo bằng hơi nước, và cho gạo tiếp xúc với hơi nước được làm nóng.

Các ví dụ về phương pháp được sử dụng để đồ gạo bằng hơi nước bao gồm việc đặt nồi chứa nước sôi và gạo vào trong nồi hấp điển hình và tiến hành nấu bằng hơi nước, hoặc tiến hành nấu ở trạng thái được hấp bằng cách thổi hơi nước được làm nóng lên trên gạo. Khi việc nấu bằng hơi nước được thực hiện, tỷ lệ khối lượng giữa nước sôi và gạo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,5 đến 2), tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1:(0,7 đến 1,5), và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:(0,8 đến 1,2). Việc nấu bằng hơi nước tốt hơn là được thực hiện bằng cách đặt gạo và nước sôi trong nồi hấp điển hình và tiến hành xử lý hơi nước trong khoảng từ 3 đến 15 phút.

Các ví dụ về phương pháp được dùng để nung gạo bằng hơi nước bao gồm phương pháp sử dụng lò hơi nước.

Nhiệt độ trong khi nung gạo bằng hơi nước và thời gian xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100°C đến 180°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 160°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100°C đến 140°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút.

Bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế, gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp có thể được sản xuất trong đó sự bám dính của các hạt gạo với nhau sau khi xử lý hơi nước hầu như không tồn tại.

Thực phẩm theo khía cạnh khác của sáng chế là thực phẩm như cơm nắm hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất được mô tả ở trên. Khi gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp là gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ năm, thực phẩm được chế biến từ đó là thực phẩm như cơm nắm hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa trong khía cạnh thứ sáu được đề cập ở trên.

Gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo sáng chế có thể được ăn nguyên dạng, được nấu để sản xuất thực phẩm, hoặc được đóng gói tiệt trùng để có thể bảo quản trong thời gian dài. Các ví dụ về phương pháp nấu bao gồm quá trình chế biến thực phẩm mà bao gồm ép khuôn hoặc chiên, và các ví dụ về thực phẩm có thể được sản xuất bao gồm cơm nắm và cơm chiên kiểu Trung Hoa. Gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được

đóng gói tiệt trùng có thể được làm ấm bằng cách sử dụng lò vi sóng hoặc nước nóng trước khi ăn.

Phương pháp sản xuất sản phẩm gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được làm khô theo khía cạnh khác theo sáng chế là phương pháp mà bao gồm làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất được mô tả ở trên. Khi gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp trong phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp này là gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ năm được mô tả ở trên, phương pháp này là phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ bảy được đề cập ở trên.

Bằng cách làm khô gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp bằng cách sử dụng thiết bị sấy khí nóng hoặc dạng tương tự, sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp có thể thu được. Do sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp này được trải qua bước xử lý ngâm trong dầu, nên sự bám dính bất kỳ của các hạt gạo với nhau hầu như không tồn tại.

Thực phẩm của khía cạnh khác theo sáng chế là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa thu được bằng cách nấu sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất được mô tả ở trên. Khi sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp là sản phẩm khô của gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ bảy, thực phẩm được chế biến từ đó là thực phẩm như cơm nấu hoặc cơm chiên kiểu Trung Hoa của khía cạnh thứ tám được đề cập ở trên.

Không giống như gạo đã qua xử lý hơi nước trước khi xử lý khô, sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp tồn tại ở dạng tương tự như gạo thô, và do đó lượng gạo được sử dụng có thể được biến đổi tùy ý, có nghĩa là sản phẩm khô dễ dùng và có thể được sử dụng rộng rãi trong các thực phẩm như cơm và cơm chiên kiểu Trung Hoa.

Gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác theo sáng chế, cụ thể khía cạnh thứ chín được mô tả ở trên, là gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp

được sản xuất bằng cách xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, và sau đó chiên gạo đã qua xử lý trong dầu. Phần mô tả liên quan đến việc sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ chín là giống như phần mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ ba được đề cập ở trên.

Gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác theo sáng chế là gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được sản xuất bằng cách xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, ngâm gạo trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước bất kỳ, và sau đó cho gạo vào bước xử lý hơi nước. Phần mô tả liên quan đến việc sản xuất gạo được xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp là giống như phần mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được bộc lộ ở trên. Gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp mà được sản xuất khi bước xử lý hơi nước nêu trên được thực hiện bằng phương pháp đồ bằng hơi nước là gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp của khía cạnh thứ mười được đề cập ở trên.

Phần mô tả liên quan đến việc sản xuất gạo được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ mười là giống như phần mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất gạo được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ năm được đề cập ở trên.

Sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác của sáng chế là sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được sản xuất bằng cách làm khô gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được mô tả ở trên. Phần mô tả liên quan đến việc sản xuất sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp này là giống như phần mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp được bộc lộ ở trên. Khi gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp trong sản phẩm khô của gạo đã xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp này là gạo đã đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ mười được đề cập ở trên, sản phẩm khô là sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ mười một.

Phần mô tả liên quan đến việc sản xuất sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý hơi nước có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh thứ mười một là giống như phần mô tả liên quan đến phương pháp sản xuất sản phẩm khô theo khía cạnh thứ bảy được đề cập ở trên.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm:

tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, sau đó bám dính dầu lên gạo,

gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó, và

sau khi gelatin hóa gạo, làm khô gạo, trong đó

tốt hơn là:

bước bám dính của dầu lên gạo bao gồm bước ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu mà chứa dầu,

bước gelatin hóa gạo bao gồm bước nung gạo bằng hơi nước,

nước ngâm chứa dầu chứa nước và dầu,

dầu là ít nhất một dầu được chọn từ nhóm bao gồm dầu đậu nành, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu cây rum, dầu oliu, dầu gạo, dầu cọ, dầu cọ được cất phân đoạn, các sản phẩm được hydro hóa của các dầu này, và các sản phẩm được phản ứng este hóa chéo của dầu bất kỳ trong số các dầu nêu trên,

lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 0,17 đến 2,5 ml trong 1g gạo thô,

lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 4% đến 50% (theo thể tích),

lượng nước trong nước ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 50% đến 96% (theo thể tích), và

lượng của nước ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 100 đến 1.000 phần khối lượng trong mỗi 100 phần khối lượng gạo thô.

Phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm:

tiến hành xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, sau đó bám dính dầu lên gạo,

gelatin hóa gạo có dầu được bám dính lên đó, và

sau khi gelatin hóa gạo, làm khô gạo, trong đó

tốt hơn là:

bước bám dính của dầu lên gạo bao gồm ngâm gạo trong nhũ tương ngâm chứa dầu,

bước gelatin hóa gạo bao gồm nung gạo bằng hơi nước,

nhũ tương ngâm chứa dầu chứa nước, dầu và chất nhũ hóa,

dầu là ít nhất một dầu được chọn từ nhóm bao gồm dầu đậu nành, dầu hạt nho, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu cây rum, dầu oliu, dầu gạo, dầu cọ, dầu cọ được cất phân đoạn, các sản phẩm được hydro hóa của các dầu này, và các sản phẩm được phản ứng este hóa chéo của dầu bất kỳ trong số các dầu nêu trên,

chất nhũ hóa là ít nhất một chất nhũ hóa được chọn từ nhóm bao gồm lexitin, este của axit béo glyxerol, este của axit béo polyglyxerol, este của axit béo sucroza và este của axit béo sorbitan,

lượng dầu trong nhũ tương ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 1 đến 50% khối lượng,

lượng chất nhũ hóa trong nhũ tương ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 0,01% đến 10% khối lượng,

lượng nước trong nhũ tương ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 40% đến 98,99% khối lượng,

lượng nhũ tương ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 100 đến 1.000 phần khối lượng trong mỗi 100 phần khối lượng gạo thô, và

bước nung gạo bằng hơi nước của gạo được thực hiện bằng cách cho gạo tiếp xúc với hơi nước có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 180°C trong thời gian từ 3 đến 30 phút.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả dưới đây chi tiết hơn bằng cách sử dụng một loạt các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau đây.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (1)

Gạo Indica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và các gạo có hàm lượng protein thấp khác nhau được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) và 2% khối lượng chế phẩm chất nhũ hóa (tên sản phẩm: Ryoto Ester SMO, được sản xuất bởi Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation, thành phần: 3,5% este của axit béo sucroza, 3,5% este của axit béo glyxerol, 43% oligosacarit, 50% nước) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 350 ml dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 75 g gạo Indica (gạo thô), và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 42°C trong 24 giờ. Tiếp theo, 350 ml nước được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo có hàm lượng protein thấp của gạo Indica .

Ví dụ so sánh 1

Xử lý sấy bằng không khí gạo Indica

Gạo Indica đã để ráo đã được làm khô bằng cách sấy khô trong không khí ở nhiệt độ 70°C trong 90 phút để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp.

Ví dụ so sánh 2

Xử lý hơi nước gạo Indica

Gạo Indica đã được để ráo được cho vào nồi hấp, được đồ bằng hơi nước trong 5 phút, và sau đó được làm khô bằng cách làm khô trong không khí ở nhiệt độ 70°C trong 90 phút để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp.

Ví dụ 1

Xử lý chiên gạo Indica

Gạo Indica đã được để ráo được chiên trong 30 giây ở 180°C trong dầu ngô (tên sản phẩm: Nisshin corn oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) để thu

được gạo Indica có hàm lượng protein thấp (gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp).

Xác định hàm lượng ẩm của gạo

Hàm lượng ẩm của mỗi loại gạo được đo bằng cách sử dụng ẩm kế (Smart System 5, được sản xuất bởi CEM Corporation). Kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Bảng 1	Hàm lượng ẩm (g/100g)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	12,6
Gạo theo ví dụ so sánh 1	15,1
Gạo theo ví dụ so sánh 2	13,5
Gạo theo ví dụ 1	6,9

Bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế, gạo có hàm lượng protein thấp có đặc tính bảo quản tốt với hàm lượng ẩm ít hơn 10% khối lượng thu được.

Xác định hàm lượng protein của gạo

Hàm lượng protein trong sản phẩm khô của mỗi loại gạo được đo bằng phương pháp Kjeldahl. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Bảng 2	Lượng protein (g/100g khối lượng khô)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	8,68
Gạo sau khi xử lý phân giải protein, rửa, và sau đó để ráo	0,87

Bằng cách thực hiện xử lý phân giải protein bằng cách sử dụng enzym proteaza, hàm lượng protein có thể được làm giảm xuống khoảng 1/10 hàm lượng protein của gạo nguyên liệu thô. Do hàm lượng protein được tính là lượng trong mỗi 100 g khối lượng khô, giả sử rằng hàm lượng protein của gạo sau khi làm khô, đồ bằng hơi nước hoặc chiên gạo đã được để ráo (gạo trong ví dụ so sánh 1, ví dụ so sánh 2 hoặc ví dụ 1

trương ứng) là giống như hàm lượng protein của gạo đã được đề raó được thể hiện trong bảng 2.

Đánh giá độ vỡ nát của gạo

Bằng cách sử dụng máy lắc (máy lắc cỡ nhỏ MSV-1, được sản xuất bởi As One Corporation) với cỡ sàng được thiết lập đến 1.400 μm , 10 g gạo được lắc trong 3 phút. Sau 3 phút, tình trạng vỡ nát của các hạt gạo trên sàng được quan sát bằng mắt thường. Nếu các hạt gạo không vỡ nát và hình dạng của các hạt gạo được duy trì sau khi lắc, thì độ vỡ nát được đánh giá là A, trong khi nếu các hạt gạo bị vỡ nát đáng kể và hình dạng của các hạt gạo không được duy trì sau khi lắc, độ vỡ nát được đánh giá là B. Các kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Bảng 3	Hình dạng hạt gạo (Độ vỡ nát)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	A
Gạo theo ví dụ so sánh 1	B
Gạo theo ví dụ so sánh 2	B
Gạo theo ví dụ 1	A

Khi gạo được đặt lên trên sàng và tải trọng vật lý được tác dụng, các hạt gạo trong ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2 đã bị vỡ nát, nhưng các hạt gạo trong ví dụ 1 và gạo Indica nguyên liệu thô không bị vỡ nát. Các kết quả này đã thể hiện rằng bằng cách thực hiện xử lý chiên, độ bền vật lý của hạt gạo được cho xử lý phân giải protein có thể được tăng cường, và kết quả là, gạo có hàm lượng protein thấp có thể thu được trong đó các hạt gạo đã chống lại sự vỡ nát trong quá trình phân phối.

Đánh giá độ cứng của cơm và gạo được nấu bằng hơi nước

Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô) và gạo của ví dụ 1, mỗi loại gạo được nấu trong nồi cơm điện (Mitsubishi IH Jar Rice Cooker NJ-KH10S, được sản xuất bởi Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) để thu được cơm. Phương pháp nấu được thực hiện bằng cách tham khảo phương pháp của Suzuki et al. (Journal of Nutritional Science và Vitaminology, 36(5), trang 389 đến 392, 1983). Đầu tiên, 200ml nước được cho vào ruột nồi của nồi cơm điện, cốc đong kim loại chứa 10 g gạo và 10g nước sau đó được cho vào ruột nồi, và việc nấu cơm được thực hiện bằng cách chọn chế độ "cơm trắng, nấu nhanh" để thu được cơm.

Ngoài ra, nước sôi được bổ sung vào gạo trong ví dụ 1 theo tỷ lệ giống như tỷ lệ mà được dùng trong quy trình nấu gạo trên, và nấu bằng hơi nước được thực hiện trong nồi hấp để tạo ra gạo được nấu bằng hơi nước. Cơm và gạo được nấu bằng hơi nước thu được được đo độ cứng bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

10 gam cơm và gạo được nấu bằng hơi nước được đựng trong vật chứa có đường kính 40 mm và chiều cao 15 mm, và độ cứng của gạo được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo ứng suất nén của các chất bằng cách sử dụng chuyển động thẳng (RE-33005 Rheoner, được sản xuất bởi Yamaden Co., Ltd.). Việc đo được thực hiện bằng cách sử dụng pittông được làm bằng nhựa với đường kính 20 mm và chiều cao 8 mm, bằng cách thực hiện hai lần nén ở tốc độ nén bằng 10 mm/giây và khoảng trống 5 mm.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

Bảng 4	Tải trọng độ cứng (N)
Cơm từ gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	10,2
Cơm từ gạo theo ví dụ 1	6,2
Gạo được nấu bằng hơi nước từ gạo theo ví dụ 1	13,0

Cơm trong ví dụ 1 đã biểu hiện tải trọng độ cứng nhỏ hơn cơm từ gạo nguyên liệu thô, trong khi gạo được nấu bằng hơi nước của ví dụ 1 đã biểu hiện tải trọng độ cứng lớn hơn cơm từ gạo nguyên liệu thô, nhưng cả hai đều có độ cứng không gây vấn đề gì khi ăn.

Đánh giá cảm quan cơm

Bằng cách sử dụng phương pháp nấu cơm giống như phương pháp được mô tả ở trên liên quan đến việc đánh giá độ cứng, gạo của các ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ 1 và gạo Indica nguyên liệu thô được nấu, và mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan về hình dạng bên ngoài, độ mềm, hương vị đậm đà và mùi vị (độ hấp dẫn) bởi bốn chuyên gia. Mỗi nhóm được đánh giá bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá được liệt kê dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong các bảng 5 đến 7.

Hình dạng bên ngoài (1)

A: hình dạng hạt cơm được giữ nguyên.

B: 1/3 đến 1/2 hạt cơm bị vỡ nát.

C: các hạt cơm đã bị vỡ nát, và hình dạng hạt cơm không được duy trì.

Hình dạng bên ngoài (2)

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

Độ mềm

A: độ mềm thích hợp.

B: mềm hơn A.

C: quá mềm.

Hương vị đậm đà

A: có hương vị đậm đà

B: hương vị thiếu độ đậm đà (giống với gạo có hàm lượng protein thấp có bán trên thị trường).

Mùi vị hoặc độ hấp dẫn

A: toàn bộ đánh giá cho thấy gạo thơm ngon hoặc hấp dẫn.

B: toàn bộ đánh giá giữa A và C.

C: toàn bộ đánh giá cho thấy gạo có vị kém hoặc không hấp dẫn.

Bảng 5

Bảng 5: Gạo theo ví dụ so sánh 1	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	C	C	C	C
Hình dạng bên ngoài (2)	B	B	B	B
Độ mềm	C	C	C	C
Hương vị đậm đà	B	B	B	B
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	C	C	C	C

Bảng 6

Bảng 6: Gạo theo ví dụ so sánh 2	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	B	B	B	B
Hình dạng bên ngoài (2)	B	B	B	B
Độ mềm	B	B	B	B
Hương vị đậm đà	B	B	B	B
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	B	B	B	B

Bảng 7

Bảng 7: Gạo theo ví dụ 1	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	A	A	A	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A	A	A	A
Độ mềm	A	A	A	A
Hương vị đậm đà	A	A	A	A
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A	A	A	A

Cơm từ gạo trong ví dụ so sánh 1 có hình dạng bên ngoài kém và quá mềm, và được đánh giá là có mùi vị kém. Ngược lại, cơm từ gạo trong ví dụ 1 đã biểu hiện sự đánh giá tương tự như cơm từ gạo Indica về màu sắc và hình dạng của các hạt gạo, có hương vị đậm đà hơn gạo có hàm lượng protein thấp có bán trên thị trường, và được đánh giá là thơm ngon. Hơn nữa, trong trường hợp cơm từ gạo trong ví dụ so sánh 2, 1/3 đến 1/2 của toàn bộ các hạt cơm đã bị vỡ nát, cơm mềm hơn cơm của ví dụ 1, và cơm không được đánh giá là thơm ngon.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (2)

Gạo Indica hoặc gạo Japonica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và các gạo có hàm lượng protein thấp khác nhau được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 80ml dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 15g gạo Indica hoặc gạo Japonica, và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở nhiệt độ 42°C trong 16 giờ. Tiếp theo, 80ml dung dịch đệm có độ pH = 4,0 được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo.

Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo có hàm lượng protein thấp của gạo Indica hoặc gạo Japonica.

Ví dụ so sánh 3

Xử lý làm khô trong không khí gạo Indica

Gạo Indica đã để ráo được làm khô bằng cách làm khô trong không khí ở nhiệt độ trong phòng trong 30 phút để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp.

Ví dụ so sánh 4

Xử lý làm khô trong không khí gạo Japonica

Gạo Japonica đã để ráo được làm khô bằng cách làm khô trong không khí ở nhiệt độ trong phòng trong 30 phút để thu được gạo Japonica có hàm lượng protein thấp.

Ví dụ 2

Xử lý chiên gạo Indica

Gạo Indica đã để ráo được chiên trong 30 giây ở 180°C trong dầu hạt nho (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp (gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp).

Ví dụ 3

Xử lý chiên gạo Japonica

Gạo Japonica đã để ráo được chiên trong 30 giây ở 180°C trong dầu hạt nho (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) để thu được gạo Japonica có hàm lượng protein thấp (gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp).

Xác định hàm lượng ẩm của gạo

Hàm lượng ẩm của mỗi gạo được đo bằng cách sử dụng ẩm kế loại làm khô được gia nhiệt (MS-70, được sản xuất bởi A&D Co., Ltd.). Các kết quả được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8

Bảng 8	Hàm lượng ẩm (g/100g)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	11,75
Gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô)	12,09
Gạo theo ví dụ 2	3,86
Gạo theo ví dụ 3	7,24

Bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế, gạo có hàm lượng protein thấp có đặc tính bảo quản tốt với hàm lượng ẩm ít hơn 10% khối lượng có thể thu được.

Xác định hàm lượng protein của gạo

Hàm lượng protein trong sản phẩm khô của mỗi loại gạo được đo bằng phương pháp Kjeldahl. Các kết quả được thể hiện trong bảng 9.

Bảng 9

Bảng 9	Hàm lượng protein (g/100g khối lượng khô)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	7,61
Gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô)	6,28
Gạo Indica sau khi xử lý phân giải protein, rửa, và sau đó để ráo	0,24
Gạo Japonica sau khi xử lý phân giải protein, rửa, và sau đó để ráo	0,24

Đối với tất cả các loại gạo trên, bằng cách thực hiện xử lý phân giải protein nhờ enzym proteaza, hàm lượng protein có thể được làm giảm xuống khoảng 1/25 hàm lượng protein của gạo nguyên liệu thô. Do hàm lượng protein được tính là lượng trong mỗi 100 g khối lượng khô, giả sử rằng hàm lượng protein của gạo sau khi làm khô trong không khí hoặc xử lý chiên gạo đã để ráo (gạo trong các ví dụ so sánh 3 và 4, và gạo trong các ví dụ 2 và 3 tương ứng) là giống như hàm lượng protein của gạo đã để ráo được thể hiện trong bảng 9.

Đánh giá độ vỡ nát của gạo

Bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được mô tả ở trên, tình trạng vỡ nát được đánh giá đối với các hạt gạo của mỗi loại gạo nguyên liệu thô và các gạo có hàm lượng protein thấp được sản xuất. Các kết quả được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 10

Bảng 10	Hình dạng của hạt gạo (Độ vỡ nát)
Gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô)	A
Gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô)	A
Gạo theo ví dụ 2	A
Gạo theo ví dụ 3	A

Khi gạo được đặt lên trên sàng và tải trọng vật lý được tác dụng, các hạt gạo trong ví dụ so sánh 3 và ví dụ so sánh 4 đã bị vỡ nát, nhưng các hạt gạo trong ví dụ 2 và ví dụ 3 không bị vỡ nát. Do đó, đã phát hiện ra rằng bằng cách thực hiện xử lý chiên, độ bền vật lý của hạt gạo đã qua xử lý phân giải protein có thể được tăng cường, và kết quả là, gạo có hàm lượng protein thấp có thể thu được trong đó các hạt gạo chống được sự vỡ nát trong quá trình phân phối.

Đánh giá cảm quan cơm

Bằng cách sử dụng phương pháp nấu cơm như phương pháp được mô tả ở trên liên quan đến việc đánh giá độ cứng, gạo trong các ví dụ so sánh 3 và 4 và các ví dụ 2 và 3 được nấu, và mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan về hình dạng bên ngoài, độ mềm, hương vị đậm đà và mùi vị (độ hấp dẫn) bởi bốn chuyên gia. Ngoại trừ việc đánh giá hình dạng bên ngoài (2) được mô tả dưới đây, mỗi loại được đánh giá bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn đánh giá tương tự như các tiêu chuẩn được liệt kê ở trên.

Hình dạng bên ngoài (2)

Đối với ví dụ so sánh 3 và ví dụ 2:

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

Đối với ví dụ so sánh 4 và ví dụ 3:

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô).

Các kết quả được thể hiện trong các bảng 11 đến 14.

Bảng 11

Bảng 11: Gạo theo ví dụ so sánh 3	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	C	C	C	C
Hình dạng bên ngoài (2)	B	B	B	B
Độ mềm	C	C	C	C
Hương vị đậm đà	B	B	B	B
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	C	C	C	C

Bảng 12

Bảng 12: Gạo theo ví dụ so sánh 4	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	C	C	C	C
Hình dạng bên ngoài (2)	B	B	B	B
Độ mềm	C	C	C	C
Hương vị đậm đà	B	B	B	B
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	C	C	C	C

Bảng 13

Bảng 13: Gạo theo ví dụ 2	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	A	A	A	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A	A	A	A
Độ mềm	A	A	A	A
Hương vị đậm đà	A	A	A	A

Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A	A	A	A
------------------------	---	---	---	---

Bảng 14

Bảng 14: Gạo theo ví dụ 3	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	A	A	A	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A	A	A	A
Độ mềm	A	A	A	A
Hương vị đậm đà	A	A	A	A
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A	A	A	A

Mỗi loại cơm từ gạo trong ví dụ so sánh 3 và ví dụ so sánh 4 có hình dạng bên ngoài kém và quá mềm, và được đánh giá là có mùi vị kém. Ngược lại, mỗi loại cơm từ gạo của ví dụ 2 và ví dụ 3 đã thể hiện sự đánh giá tương tự với cơm từ gạo Indica hoặc gạo Japonica về màu sắc và hình dạng của các hạt gạo, có hương vị đậm đà hơn gạo có hàm lượng protein thấp có bán trên thị trường, và được đánh giá là thơm ngon.

Đánh giá năng lượng, hàm lượng chất béo và hàm lượng chất khoáng của gạo

Các phân tích về năng lượng, hàm lượng chất béo và hàm lượng chất khoáng của gạo có hàm lượng protein thấp của ví dụ 2 và ví dụ so sánh 3 được thực hiện. Các kết quả được thể hiện trong bảng 15. Hàm lượng chất béo được đo bằng phương pháp phân giải axit, hàm lượng natri và hàm lượng kali được đo bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (giới hạn đo dưới: 1 mg/100g), hàm lượng phospho được đo bằng phương pháp phổ phát xạ nguyên tử ICP, và hàm lượng tro được đo bằng phương pháp tro hóa trực tiếp. Hàm lượng hydrat cacbon được xác định bằng cách trừ giá trị của hàm lượng ẩm, protein, chất béo và tro từ tổng khối lượng mẫu.

Ngoài ra, bằng cách nhân mỗi giá trị phân tích với hệ số chuyển hóa năng lượng tương ứng được liệt kê trong Tiêu chuẩn ghi nhãn dinh dưỡng (Thông báo số 176, Bộ Y tế, Lao động, và An Sinh xã hội, 2003), mức năng lượng của gạo trong ví dụ 2 và gạo trong ví dụ so sánh 3 được xác định. Nói cách khác, hàm lượng protein được nhân với hệ số là 4 kcal/g, hàm lượng chất béo được nhân với hệ số là 9 kcal/g, và hàm lượng hydrat cacbon được nhân với hệ số là 4 kcal/g.

Bảng 15

Bảng 15		
Chỉ số phân tích	Ví dụ 2	Ví dụ so sánh 3
Năng lượng (Kcal/100g)	437	388
Hydrat cacbon (g/100g)	79,1	93,7
Chất béo (g/100g)	13,2	1,3
Hàm lượng tro (g/100g)	0,2	0,1
Hàm lượng natri (mg/100g)	không phát hiện được	không phát hiện được
Hàm lượng phospho (mg/100g)	24,3	27,9
Hàm lượng kali (mg/100g)	1,4	không phát hiện được

Dựa trên các kết quả nêu trên, đã khẳng định rằng gạo có hàm lượng protein thấp được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất theo sáng chế có hàm lượng chất béo cao hơn, và kết quả là mức năng lượng cao hơn gạo có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách xử lý khô trong không khí gạo có hàm lượng protein thấp một cách đơn giản.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (3)

Gạo có hàm lượng protein thấp được sản xuất bằng cách sử dụng gạo Indica làm gạo nguyên liệu thô.

Đầu tiên, 0,65% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 350 ml dung dịch phản ứng được bổ sung vào 75g gạo Indica (gạo thô), và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở nhiệt độ 42°C trong 24 giờ.

Tiếp theo, 350 ml nước được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo.

Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp của gạo Indica.

Ví dụ 4

Xử lý chiên gạo Indica ở nhiệt độ thấp

Gạo Indica đã để ráo được chiên trong 90 giây ở 130°C trong dầu hạt nho (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp (gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp).

Đánh giá độ vỡ nát của gạo

Bằng cách sử dụng phương pháp đánh giá tương tự như phương pháp được mô tả ở trên, tình trạng vỡ nát của các hạt gạo của gạo Indica có hàm lượng protein thấp thu được (gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp) được đánh giá. Kết quả được thể hiện trong bảng 16.

Bảng 16

Bảng 16	Hình dạng của hạt gạo (Độ vỡ nát)
Ví dụ 4	A

Kết quả trên đã biểu lộ rằng ngay cả khi tiến hành xử lý chiên ở nhiệt độ thấp, độ bền vật lý của hạt gạo đã qua xử lý phân giải protein có thể được tăng cường, và gạo có hàm lượng protein thấp có thể thu được trong đó các hạt gạo chống được sự vỡ nát trong quá trình phân phối.

Đánh giá cảm quan cơm

Bằng cách sử dụng phương pháp nấu cơm như phương pháp được mô tả ở trên liên quan đến việc đánh giá độ cứng, gạo trong ví dụ 4 được nấu, và cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan về hình dạng bên ngoài, độ mềm, hương vị đậm đà và mùi vị (độ hấp dẫn) bởi bốn chuyên gia. Mỗi loại được đánh giá bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá tương tự như các tiêu chuẩn được nêu chi tiết ở trên. Các kết quả được thể hiện trong bảng 17.

Bảng 17

Bảng 17: Gạo theo ví dụ 4	Chuyên gia 1	Chuyên gia 2	Chuyên gia 3	Chuyên gia 4
Hình dạng bên ngoài (1)	A	A	A	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A	A	A	A
Độ mềm	A	A	A	A
Hương vị đậm đà	A	A	A	A

Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A	A	A	A
------------------------	---	---	---	---

Các kết quả này đã biểu lộ rằng ngay cả khi gạo được chiên trong 90 giây ở 130°C, gạo có hàm lượng protein thấp thu được, theo cách tương tự như gạo thu được khi chiên ở 180°C, đã biểu hiện hương vị xuất sắc và có các hạt gạo chống được sự vỡ nát.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (4)

Gạo Indica hoặc gạo Japonica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và các gạo có hàm lượng protein thấp khác nhau được sản xuất bằng cách tiến hành xử lý chiên ở nhiệt độ thấp.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 75 ml dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 15g gạo Indica hoặc gạo Japonica, và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 42°C trong 24 giờ. Tiếp theo, 80ml dung dịch đệm có độ pH = 4,0 được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp của gạo Indica hoặc gạo Japonica.

Ví dụ 5

Xử lý ngâm dầu sau khi xử lý chiên ở nhiệt độ thấp, gạo Indica

Vật chứa chứa 75ml dầu hạt nho ở 25°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) được chuẩn bị, và sàng kim loại chứa gạo Indica có hàm lượng protein thấp được để ráo (15 g) được cho vào vật chứa chứa dầu hạt nho để ngâm gạo trong dầu trong 5 giây. Sau đó, sàng kim loại được lấy ra khỏi vật chứa, và sàng kim loại sau đó một lần nữa được đặt trong vật chứa chứa dầu hạt nho để ngâm lại gạo trong dầu trong 5 giây nữa. Công đoạn ngâm 5 giây này được thực hiện tổng cộng 10 lần. Kết quả của các công đoạn này, nước bất kỳ bám dính lên gạo được loại bỏ, với sự tích tụ của các giọt nước trên đáy của vật chứa chứa dầu. Sau khi xử lý ngâm, dầu được để ráo khỏi gạo bằng cách sử dụng sàng kim loại, và gạo đã để ráo sau đó được chiên trong 240 giây trong dầu hạt nho có nhiệt độ

130°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin OilliO Group, Ltd.) để thu được gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp (hàm lượng ẩm: 10,8% khối lượng).

Ví dụ 6

Xử lý ngâm dầu sau khi xử lý chiên ở nhiệt độ thấp, gạo Japonica

Ngoại trừ sử dụng gạo Japonica đã đề rào thay vì gạo Indica đã đề rào, các công đoạn giống như ví dụ 5 được thực hiện để thu được gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp (hàm lượng ẩm: 12,6% khối lượng).

Ví dụ 7

Xử lý ngâm dầu sau khi xử lý chiên ở nhiệt độ thấp gạo Indica

Ngoại trừ bằng cách sử dụng dầu hạt nho có nhiệt độ 75°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin OilliO Group, Ltd.) thay vì dầu hạt nho có nhiệt độ 25°C, các công đoạn giống như ví dụ 5 được thực hiện trên gạo Indica để thu được gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp (hàm lượng ẩm: 10,5% khối lượng).

Ví dụ 8

Xử lý chiên nhiệt độ thấp mà không xử lý ngâm dầu, gạo Indica

Để xác định hiệu quả của việc xử lý ngâm, gạo Indica đã được đề rào được chiên trong 240 giây trong dầu hạt nho nhiệt độ 130°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin OilliO Group, Ltd.), không cần tiến hành bước xử lý ngâm dầu đầu tiên, vì thế thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp được chiên (hàm lượng ẩm: 10,6% khối lượng).

Quan sát trạng thái bám dính giữa các hạt gạo

Các mẫu gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp và gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được bằng cách thực hiện bước xử lý chiên ở nhiệt độ thấp nêu trên được quan sát bằng mắt thường để xác định mức độ bám dính giữa các hạt gạo, và tình trạng bám dính được đánh giá theo tiêu chuẩn đánh giá sau đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 18.

Trạng thái bám dính của các hạt gạo

A: mỗi hạt gạo được rời ra, và sự bám dính giữa các hạt gạo không tồn tại hoặc hầu như không tồn tại.

B: số lượng nhỏ các cục chứa vài hạt gạo bám dính tồn tại.

C: số lượng lớn các cục chứa hạt gạo bám dính tồn tại.

Bảng 18

Bảng 18: Các kết quả đánh giá trạng thái bám dính giữa các hạt gạo của mỗi loại gạo		
	Các điều kiện ngâm dầu	Trạng thái bám dính của các hạt gạo
Gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 5	Xử lý ngâm ở nhiệt độ 25°C, ngâm 5 giây trong 10 lần	A
Gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 6	Xử lý ngâm ở nhiệt độ 25°C, ngâm 5 giây trong 10 lần	A
Gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 7	Xử lý ngâm ở nhiệt độ 75°C, ngâm 5 giây trong 10 lần	A
Gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 8	Không xử lý ngâm dầu	C

Rõ ràng từ kết quả của bảng 18, khi việc xử lý chiên được thực hiện ở nhiệt độ thấp 130°C, tiến hành xử lý ngâm tạo ra sự bám dính các hạt gạo ít hơn trường hợp không xử lý ngâm. Tuy nhiên, ngay cả ở gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 8 trong đó số lượng lớn hạt gạo được bám dính lên nhau, sự bám dính giữa các hạt gạo là ở mức độ mà có thể được làm rời ra bằng cách tác dụng lực vật lý. Hơn nữa, rõ ràng là kết quả thử nghiệm được mô tả dưới đây, đã phát hiện ra rằng ngay cả trong trường hợp gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 8 trong đó số lượng lớn hạt gạo được bám dính lên nhau, khi gạo được nấu, hầu như không phát hiện được có sự bám dính của các hạt gạo, và cơm có hàm lượng protein thấp có hình dạng bên ngoài xuất sắc và hương vị tốt với kết cấu tốt hơn thu được.

Đánh giá cảm quan cơm

Gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 5, gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 6, gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein

thấp của ví dụ 7 và gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 8 (không xử lý ngâm), mỗi loại gạo được nấu trong nồi cơm điện (Mitsubishi IH Jar Rice Cooker NJ-KH10S, được sản xuất bởi Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) để thu được cơm. Phương pháp nấu được thực hiện bằng cách tham khảo phương pháp Suzuki et al. (Journal of Nutritional Science và Vitaminology, 36(5), trang 389 đến 392, 1983). Đầu tiên, 200ml nước được cho vào ruột nồi của nồi cơm điện, cốc đong kim loại chứa 10g gạo và 10g nước sau đó được đặt vào trong ruột nồi, và việc nấu cơm được thực hiện bằng cách chọn chế độ "cơm trắng, nấu nhanh" để thu được cơm. Mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan về hình dạng bên ngoài, độ mềm, hương vị đậm đà và mùi vị (độ hấp dẫn) bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá cảm quan được liệt kê dưới đây.

Tiêu chuẩn đánh giá cảm quan đối với cơm

Hình dạng bên ngoài (1)

A: hình dạng hạt cơm được giữ nguyên.

B: 1/3 đến 1/2 của toàn bộ các hạt cơm đã bị vỡ nát.

C: các hạt cơm đã bị vỡ nát, và hình dạng hạt cơm không được giữ nguyên.

Hình dạng bên ngoài (2)

Ví dụ 5, ví dụ 7 và ví dụ 8:

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

Ví dụ 6:

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Japonica nguyên liệu thô (gạo thô).

Độ mềm

A: độ mềm thích hợp.

B: mềm hơn A.

C: quá mềm.

Hương vị đậm đà

A: có hương vị đậm đà.

B: hương vị thiếu độ đậm đà (giống với gạo có hàm lượng protein thấp có bán trên thị trường).

Mùi vị hoặc độ hấp dẫn

A: toàn bộ đánh giá cho thấy cơm thơm ngon hoặc hấp dẫn.

B: toàn bộ đánh giá giữa A và C.

C: toàn bộ đánh giá cho thấy mùi vị kém hoặc không hấp dẫn.

Bảng 19

Bảng 19: Các kết quả đánh giá cơm từ gạo đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được trong các ví dụ 5 đến 8				
	Cơm từ gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 5	Cơm từ gạo Japonica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 6	Cơm từ gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 7	Cơm từ gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp của ví dụ 8
Hình dạng bên ngoài (1)	A	A	A	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A	A	A	A
Độ mềm	A	A	A	A
Hương vị đậm đà	A	A	A	A
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A	A	A	A

Dựa trên các kết quả này, rõ ràng là trong ví dụ 8, trong đó bước xử lý ngâm trong dầu không được thực hiện trước khi xử lý chiên, mặc dù số lượng lớn các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại trong gạo, khi gạo được nấu, hầu như không phát hiện được sự bám dính của các hạt gạo, và gạo đã nấu có hàm lượng protein thấp có hình dạng bên ngoài xuất sắc và hương vị tốt với kết cấu tốt hơn có thể thu được. Hơn nữa, cũng đã phát hiện ra rằng trong các ví dụ 5 đến 7, trong đó bước xử lý ngâm trong dầu được thực hiện trước khi xử lý chiên, gạo có hàm lượng protein thấp giống

với gạo thu được mà không thực hiện xử lý ngâm, có hình dạng bên ngoài tuyệt vời và hương vị tốt với kết cấu tốt hơn, có thể thu được.

Trong trường hợp gạo Japonica, đã phát hiện ra rằng, theo cách tương tự như gạo Indica, gạo có hàm lượng protein thấp có hình dạng bên ngoài xuất sắc và hương vị tốt với kết cấu tốt hơn có thể thu được.

Xác nhận việc loại bỏ nước bằng nhiều lần ngâm dầu

Bằng cách sử dụng gạo Indica có hàm lượng protein thấp trước khi để ráo thu được từ quy trình sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (4) được mô tả ở trên, mức độ loại bỏ nước đạt được bằng bước xử lý ngâm dầu được đánh giá.

Đầu tiên, 15g gạo Indica có hàm lượng protein thấp không được để ráo được cho vào sàng kim loại và được để ráo, và lượng nước đã loại bỏ được đo (giá trị đo được: 3.603μl). Tiếp theo, gạo Indica có hàm lượng protein thấp đã để ráo được ngâm trong vật chứa chứa 200ml dầu hạt nho có nhiệt độ 25°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Co. Group, Ltd.) trong 5 giây, và sàng sau đó được lấy ra khỏi vật chứa và dầu được tháo ra.

Dầu ngâm được dùng trong bước xử lý này sau đó được đặt trong ống ly tâm, và nước được tách ra bằng cách ly tâm (các điều kiện: 3.000 vòng/phút, 10 phút). Nước được tích tụ dưới đáy của ống ly tâm được thu gom và được đo bằng cách sử dụng ống hút vi thể, và lượng nước được ghi nhận là lượng nước được loại bỏ từ gạo trong lần ngâm thứ nhất. Sau đó, gạo mà từ đó dầu đã được để ráo được ngâm lại trong 5 giây trong vật chứa khác chứa 200ml dầu hạt nho có nhiệt độ 25°C mới, và sàng sau đó được lấy ra khỏi vật chứa và dầu được tháo ra. Dầu ngâm được dùng trong bước xử lý này sau đó được đặt trong ống ly tâm, và nước được tách ra bằng cách ly tâm (các điều kiện: 3.000 vòng/phút, 10 phút). Nước mà được tích tụ dưới đáy của ống ly tâm được thu gom và được đo bằng cách sử dụng ống hút vi thể, và lượng nước được ghi nhận là lượng nước được loại bỏ từ gạo trong lần ngâm thứ hai. Theo cách tương tự, việc ngâm gạo trong các mẫu dầu hạt nho được thực hiện 9 lần, và lượng nước được loại bỏ từ gạo bởi mỗi bước xử lý ngâm được đo. Lượng nước được loại bỏ được thể hiện trong bảng 20.

Mỗi mẫu gạo thu được sau đó được chiên trong 240 giây ở 130°C trong dầu hạt nho (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) để thu được gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp.

Kiểm tra trạng thái bám dính giữa các hạt gạo

Mỗi mẫu gạo Indica đã chiên có hàm lượng protein thấp thu được được quan sát bằng mắt thường để xác định mức độ bám dính giữa các hạt gạo, và tình trạng bám dính được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá tương tự như các tiêu chuẩn được sử dụng trong các ví dụ 5 đến 8. Các kết quả được thể hiện trong bảng 20.

Bảng 20

Bảng 20			
Mẫu		Lượng nước được loại bỏ (μl)	Trạng thái bám dính của các hạt gạo sau khi xử lý chiên
Gạo ngay sau khi để ráo nước		3603	C
Số lần lặp lại việc ngâm trong dầu (mỗi lần ngâm trong 5 giây)	một lần	2640	B
	hai lần	86	A
	ba lần	48	A
	bốn lần	28	A
	năm lần	21	A
	sáu lần	1	A
	bảy lần	0,4	A
	tám lần	0,1	A
	lần chín	0	A

Từ các kết quả trong bảng 20, rõ ràng là bằng cách thực hiện một lần ngâm dầu trong 5 giây đối với gạo đã để ráo nước, phần lớn nước bám dính lên gạo có thể được loại bỏ, và sự bám dính của các hạt gạo sau khi xử lý chiên sau đó có thể được giảm xuống. Hơn nữa, cũng đã phát hiện ra rằng nếu gạo đã để ráo nước được tiến hành ngâm dầu hai hoặc nhiều lần trong 5 giây, thì không thấy có sự bám dính của các hạt gạo sau khi xử lý chiên. Dựa trên thực tế là hầu như không có nước được loại bỏ ra khỏi gạo đã để ráo nước được tiến hành ngâm dầu sáu lần hoặc nhiều lần trong 5 giây, được cho rằng việc tiến hành ngâm dầu 5 lần trong 5 giây loại bỏ hầu hết toàn bộ nước bám dính ra khỏi gạo.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (5)

Gạo Indica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp và sản phẩm khô của các gạo này được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 75 ml dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 15 g gạo Indica, và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 42°C trong 24 giờ. Tiếp theo, 80 ml dung dịch đệm có độ pH = 4,0 được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo đã được đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp của gạo Indica và sản phẩm khô của chúng.

Ví dụ 9

Xử lý ngâm dầu, sau đó xử lý hơi nước và làm khô

Vật chứa chứa 75 ml dầu hạt nho có nhiệt độ 25°C (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Co. Group, Ltd.) được chuẩn bị, và sàng kim loại chứa gạo Indica đã để ráo có hàm lượng protein thấp (15 g) được cho vào vật chứa chứa dầu hạt nho để ngâm gạo trong dầu trong 5 giây. Sau đó, sàng kim loại được lấy ra khỏi vật chứa, và sàng kim loại sau đó một lần nữa được đặt trong vật chứa chứa dầu hạt nho để ngâm lại gạo trong dầu trong 5 giây nữa. Công đoạn ngâm trong 5 giây này được thực hiện tổng cộng 10 lần. Kết quả của các công đoạn này, nước bám dính lên gạo được loại bỏ, với các giọt nước được tích tụ ở đáy của vật chứa chứa dầu. Sau khi xử lý ngâm, dầu được để ráo ra khỏi gạo bằng cách sử dụng sàng kim loại, và gạo đã để ráo được tiến hành xử lý hơi nước 5 phút trong nồi hấp có bán trên thị trường để thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước. Gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước thu được này được làm khô ở 65°C trong 2 giờ bằng cách sử dụng thiết bị làm khô (tên sản phẩm: DN-62, được sản xuất bởi Yamato Scientific Co., Ltd.) để thu được sản phẩm khô (hàm lượng ẩm: 11,4% khối lượng) của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước. Do gạo khô có hàm lượng ẩm thấp nên nó tồn tại ở dạng hạt gạo cứng giống như gạo thô.

Ví dụ so sánh 5

Xử lý hơi nước và làm khô mà không xử lý ngâm dầu

Để xác định hiệu quả của việc xử lý ngâm, gạo Indica đã đề ráo được tiến hành xử lý hơi nước 5 phút trong nồi hấp có bán trên thị trường mà không xử lý ngâm dầu, vì thế thu được gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước. Gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước thu được này được làm khô ở 65°C trong 2 giờ để thu được sản phẩm khô (hàm lượng ẩm: 11,3% khối lượng) của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước. Do gạo được làm khô có hàm lượng ẩm thấp nên nó tồn tại ở dạng hạt gạo cứng giống như gạo thô.

Kiểm tra trạng thái bám dính giữa các hạt gạo

Mỗi mẫu gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước thu được và sản phẩm khô của chúng được quan sát bằng mắt thường để xác định tình trạng bám dính giữa các hạt gạo, và tình trạng bám dính được đánh giá theo tiêu chuẩn đánh giá sau đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 21.

A: mỗi hạt gạo được rời ra, và sự bám dính giữa hạt gạo không tồn tại hoặc hầu như không tồn tại.

B: số lượng nhỏ các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại.

C: số lượng lớn các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại.

D: tinh bột được rửa giải ra khỏi các hạt gạo, và hầu hết các hạt gạo được bám dính với nhau thành một khối lớn.

Bảng 21

Bảng 21: Các kết quả đánh giá trạng thái bám dính giữa các hạt gạo của mỗi loại gạo khô		
	Các điều kiện ngâm dầu	Trạng thái bám dính của các hạt gạo
Gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước của ví dụ 9	Xử lý ngâm ở nhiệt độ 25°C, ngâm 5 giây trong 10 lần	A
Gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đề bằng hơi nước của ví dụ so sánh 5	Không xử lý ngâm dầu	C
Sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được	Xử lý ngâm ở nhiệt độ 25°C, ngâm 5 giây trong 10 lần	A

đồ bằng hơi nước của ví dụ 9		
Sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước của ví dụ so sánh 5	Không xử lý ngâm dầu	C

Rõ ràng từ các kết quả của bảng 21, nếu gạo đã đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp không được tiến hành xử lý ngâm dầu, thì số lượng lớn các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại trong gạo, nhưng nếu việc xử lý ngâm dầu được thực hiện, thì thu được gạo trong đó sự bám dính giữa các hạt gạo hầu như không tồn tại.

Dựa trên các kết quả này rõ ràng là đối với gạo đã đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, bước xử lý ngâm gạo trong dầu sau khi xử lý phân giải protein nhưng trước khi đồ bằng hơi nước là hữu hiệu trong việc ngăn ngừa sự bám dính của các hạt gạo.

Đánh giá cảm quan gạo được nấu

Sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước của ví dụ 9, và sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước của ví dụ so sánh 5, mỗi loại gạo được nấu trong nồi cơm điện (Mitsubishi IH Jar Rice Cooker NJ-KH10S, được sản xuất bởi Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) để thu được cơm. Phương pháp nấu được thực hiện bằng cách tham khảo phương pháp Suzuki et al. (Journal of Nutritional Science và Vitaminology, 36(5), trang 389 đến 392, 1983). Đầu tiên, 200 ml nước được cho vào ruột nồi của nồi cơm điện, cốc đong kim loại chứa 10g gạo và 10g nước sau đó được đặt trong ruột nồi, và việc nấu gạo được thực hiện bằng cách chọn chế độ "com trắng, nấu nhanh" để thu được cơm. Mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan hình dạng bên ngoài, độ mềm, hương vị đậm đà và mùi vị (độ hấp dẫn) bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá cảm quan được liệt kê dưới đây. Kết quả được thể hiện trong bảng 22.

Hình dạng bên ngoài (1)

A: hình dạng hạt gạo được giữ nguyên.

B: 1/3 đến 1/2 của toàn bộ các hạt gạo đã bị vỡ nát.

C: hạt gạo đã bị vỡ nát, và hình dạng hạt gạo không còn được giữ nguyên.

Hình dạng bên ngoài (2)

A: độ trắng giống với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

B: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của gạo Indica nguyên liệu thô (gạo thô).

Độ mềm

A: độ mềm thích hợp.

B: mềm hơn A.

C: quá mềm.

Hương vị đậm đà

A: hương vị đậm đà.

B: hương vị thiếu độ đậm đà (giống với gạo có hàm lượng protein thấp có bán trên thị trường).

Mùi vị hoặc độ hấp dẫn

A: toàn bộ đánh giá cho thấy gạo thơm ngon hoặc hấp dẫn.

B: toàn bộ đánh giá giữa A và C.

C: toàn bộ đánh giá cho thấy mùi vị kém hoặc không hấp dẫn.

Bảng 22

Bảng 22: Các kết quả đánh giá cơm từ gạo có hàm lượng protein thấp thu được của ví dụ 9	
	Cơm từ sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được đồ bằng hơi nước của ví dụ 9
Hình dạng bên ngoài (1)	A
Hình dạng bên ngoài (2)	A
Độ mềm	A
Hương vị đậm đà	B
Mùi vị hoặc độ hấp dẫn	A

Rõ ràng từ các kết quả của bảng 22, đã phát hiện ra rằng bằng cách thực hiện xử lý ngâm dầu, cơm từ sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp không có sự bám dính của các hạt gạo.

Dựa trên các kết quả này rõ ràng là với sản phẩm khô của gạo đã đồ bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, bước tiến hành bước xử lý ngâm gạo trong dầu sau khi xử lý phân giải protein nhưng trước khi đồ bằng hơi nước là hữu hiệu trong việc ngăn ngừa sự bám dính của các hạt gạo.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (6)

Gạo Indica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước và sản phẩm khô của các gạo này được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 75 ml dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 15 g gạo Indica, và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 42°C trong 24 giờ. Tiếp theo, 80 ml dung dịch đệm có độ pH = 4,0 được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước của gạo Indica và sản phẩm khô của chúng.

Các ví dụ 10 đến 16

Vật chứa được chuẩn bị chứa một lượng dầu hạt nho (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Co. Ltd.) và nước được thể hiện trong bảng 23 (dưới đây được gọi là "nước ngâm chứa dầu"), sàng kim loại chứa gạo Indica có hàm lượng protein thấp đã để ráo được cho vào vật chứa chứa nước ngâm chứa dầu, và sàng kim loại sau đó được lấy ra khỏi vật chứa. Sàng kim loại một lần nữa được đặt trong vật chứa để ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu cho lần thứ hai, và sàng kim loại sau đó được lấy ra khỏi vật chứa và gạo được để ráo. Gạo Indica có hàm lượng protein thấp đã được xử lý ngâm hai lần theo cách này được nung bằng hơi nước trong lò hơi nước ở 120°C trong 10 phút, và gạo Indica sau đó được lật lại và được nung bằng hơi nước trong 10 phút nữa để thu được gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước. Gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước được làm khô tự nhiên để thu được sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước.

Hình dạng bên ngoài

Hình dạng bên ngoài của sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được được quan sát bằng mắt thường, và trạng thái bám dính của các hạt gạo và mức độ gạo không được gelatin hóa được đánh giá theo tiêu chuẩn đánh giá sau đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 23.

Trạng thái bám dính của các hạt gạo

Không: mỗi hạt gạo được rời ra, và sự bám dính giữa các hạt gạo không tồn tại hoặc hầu như không tồn tại.

Có: các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại.

Mức độ gạo không được gelatin hóa

Không: độ trắng giống với độ trắng của nguyên liệu thô (gạo thô).

Có: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của nguyên liệu thô (gạo thô).

Rõ ràng từ các kết quả quan sát được về trạng thái bám dính của các hạt gạo được thể hiện trong bảng 23, trong trường hợp gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước, nếu gạo được tiến hành xử lý ngâm trong nước ngâm chứa dầu sau khi xử lý phân giải protein nhưng trước khi nung bằng hơi nước, thì các hạt gạo không bám dính với nhau và gạo không được gelatin hóa không được tạo ra.

Đánh giá cảm quan cơm

Sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được trong các ví dụ 10 đến 16, mỗi loại được nấu trong nồi cơm điện (Mitsubishi IH Jar Rice Cooker NJ-KH10S, được sản xuất bởi Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được mô tả đối với cơm trong ví dụ 9, vì thế thu được một loạt các loại cơm. Mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá cảm quan được liệt kê dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 23.

Tiêu chuẩn đánh giá cảm quan cơm

A: cơm sáng bóng, trong suốt, dính và hương vị đậm đà, và có kết cấu tương tự như gạo Indica được nấu.

B: cơm có hương vị đậm đà, nhưng thiếu độ sáng bóng, trong suốt và dính.

22297

C: cơm thiếu sáng bóng và trong suốt, thiếu hương vị đậm đà, và có kết cấu khô.

Bảng 23

Bảng 23	Khối lượng của gạo thô [g]	Các điều kiện phản ứng		Các điều kiện ngâm dầu						Kích cỡ của sàng kim loại	Kích cỡ của vật chứa chứa nước ngâm	Các kết quả đánh giá gạo được nung bằng hơi nước		
		Dung dịch phản ứng [ml]	Dung dịch đệm được sử dụng để rửa [ml]	Nước ngâm chứa dầu [ml]	Dầu hạt nhỏ [ml]	Nước [ml]	Hàm lượng dầu hạt nhỏ của nước ngâm chứa dầu [% (theo thể tích)]	Hàm lượng nước của nước ngâm chứa dầu [% (theo thể tích)]	Lượng dầu trong 1 g gạo trước khi loại bỏ protein			Sàng kim loại hình tròn	Vật chứa hình tròn	Trạng thái dính của hạt gạo
Ví dụ 10	15	80	80	80	3,2	76,8	4	96	0,21	Đường kính 55 mm	Đường kính 58 mm	Không	Không	A
Ví dụ 11	15	80	80	80	4	76	5	95	0,27	Độ sâu 35 mm	Độ sâu 40 mm	Không	Không	A
Ví dụ 12	15	80	80	80	4,8	75,2	6	94	0,32			Không	Không	A
Ví dụ 13	15	80	80	80	5,6	74,4	7	93	0,37			Không	Không	A
Ví dụ 14	15	80	80	80	6,4	73,6	8	92	0,43			Không	Không	A
Ví dụ 15	15	80	80	80	7,2	72,8	9	91	0,48	Độ sâu 35 mm	Độ sâu 40 mm	Không	Không	A
Ví dụ 16	15	80	80	80	8	72	10	90	0,53			Không	Không	A

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (7)

Gạo Indica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước và sản phẩm khô của các gạo này được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, dung dịch phản ứng này được bổ sung vào gạo Indica với lượng được thể hiện trong bảng 24, và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 42°C trong 24 giờ. Tiếp theo, một lượng dung dịch đệm có độ pH = 4,0 được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất các loại gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước của gạo Indica và sản phẩm khô của chúng.

Các ví dụ 17 đến 27

Xử lý ngâm trong nước ngâm chứa dầu, sau đó nung bằng hơi nước và làm khô

Bằng cách áp dụng các điều kiện được thể hiện trong bảng 24 hoặc bảng 25, gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước và sản phẩm khô của chúng được sản xuất theo cách giống như ví dụ 10. Khi hàm lượng protein trong sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được trong ví dụ 25 được đo bằng phương pháp Kjeldahl, giá trị này bằng 0,81% khối lượng, khẳng định rằng gạo có hàm lượng protein thấp có thể được sản xuất bằng cách sử dụng quy trình xử lý này.

Kiểm tra hình dạng bên ngoài

Hình dạng bên ngoài của mỗi sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước được quan sát bằng mắt thường, và trạng thái bám dính của các hạt gạo và mức độ gạo không được gelatin hóa được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá sau đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 24 hoặc bảng 25.

Trạng thái bám dính của các hạt gạo

Không: mỗi hạt gạo được rời ra, và sự bám dính giữa các hạt gạo không tồn tại hoặc hầu như không tồn tại.

Có: các cục bao gồm một vài hạt gạo bám dính tồn tại.

Mức độ gạo không được gelatin hóa

Không: độ trắng giống với độ trắng của nguyên liệu thô (gạo thô).

Có: cảm giác không hài lòng về độ trắng của gạo so với độ trắng của nguyên liệu thô (gạo thô).

Rõ ràng từ các kết quả quan sát được về trạng thái bám dính của các hạt gạo được thể hiện trong bảng 24 và bảng 25, trong trường hợp gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước, nếu gạo được tiến hành xử lý ngâm trong nước ngâm chứa dầu sau khi xử lý phân giải protein nhưng trước khi nung bằng hơi nước, thì các hạt gạo không bám dính với nhau và gạo không được gelatin hóa không được tạo ra.

Đánh giá cảm quan cơm

Sản phẩm khô của gạo Indica có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được trong các ví dụ 17 đến 27 mỗi loại được nấu trong nồi cơm điện (Mitsubishi IH Jar Rice Cooker NJ-KH10S, được sản xuất bởi Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.) sử dụng phương pháp tương tự như phương pháp được mô tả với cơm của ví dụ 9, vì thế thu được một loạt các loại cơm. Mỗi loại cơm sau đó được tiến hành đánh giá cảm quan bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá cảm quan được liệt kê dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 24 hoặc bảng 25.

Tiêu chuẩn đánh giá cảm quan cơm

A: cơm có độ sáng bóng, trong suốt, dính và hương vị đậm đà, và có kết cấu tương tự với gạo Indica được nấu.

B: cơm có hương vị đậm đà, nhưng thiếu độ sáng bóng, trong suốt và dính.

C: cơm thiếu độ sáng bóng và trong suốt, thiếu hương vị đậm đà, và có kết cấu khô.

Bảng 24

Bảng 24	Các điều kiện phản ứng	Các điều kiện ngâm dầu						Kích cỡ của sàng kim loại	Kích cỡ của vật chứa chứa nước ngâm	Các kết quả đánh giá gạo được nung bằng hơi nước			Hàm lượng dầu của sản phẩm cuối cùng [g/100g]
		Dung dịch phản ứng [ml]	Dung dịch đậm được sử dụng để rửa [ml]	Nước ngâm chứa dầu [ml]	Dầu hạt nhỏ [ml]	Nước [ml]	Hàm lượng dầu hạt nhỏ của nước ngâm chứa dầu [% (theo thể tích)]	Hàm lượng nước của nước ngâm chứa dầu [% (theo thể tích)]	Hàm lượng dầu trong lg gạo trước khí loại bỏ protein	Trạng thái bám dính của hạt gạo	Mức độ của gạo không được gelatin hóa	Kết quả đánh giá cảm quan của com	
Ví dụ 17	15	80	80	80	6,4	73,6	8	92	0,43	Không	Không	A	-
Ví dụ 18	20	80	80	80	6,4	73,6	8	92	0,32	Không	Không	A	-
Ví dụ 19	25	80	80	80	6,4	73,6	8	92	0,26	Không	Không	A	-
Ví dụ 20	150	800	800	800	64	736	8	92	0,43	Không	Không	A	-
Ví dụ 21	200	800	800	800	64	736	8	92	0,32	Không	Không	A	5,2
Ví dụ 22	267	800	800	800	64	736	8	92	0,24	Không	Không	A	5
Ví dụ 23	333	800	800	800	64	736	8	92	0,19	Không	Không	A	4,5

Bảng 25

Bảng 25	Khối lượng của gạo thô [g]	Các điều kiện phản ứng		Các điều kiện ngâm dầu						Kích cỡ của sàng kim loại	Kích cỡ của vật chứa chứa nước ngâm	Các kết quả đánh giá gạo được nung bằng hơi nước		
		Dung dịch phản ứng [ml]	Dung dịch đệm được sử dụng để rửa [ml]	Nước ngâm chứa dầu [ml]	Dầu hạt nhỏ [ml]	Nước [ml]	Hàm lượng dầu hạt nhỏ của nước ngâm chứa dầu [%] (theo thể tích)]	Hàm lượng nước của nước ngâm chứa dầu [%] (theo thể tích)]	Lượng dầu trong lg gạo trước khi loại bỏ protein			Trạng thái dính của hạt gạo	Mức độ của gạo không được gelatin hóa	Kết quả đánh giá cảm quan của cơm
Ví dụ 24	1000	5000	5000	4640,6	240	4880,6	4,9	95,1	0,24	Chiều dài 270 mm	Chiều dài 330 mm	Không	Không	A
Ví dụ 25	1000	5000	5000	4640,6	190	4830,6	3,9	96,1	0,19	mm	mm	Không	Không	A
Ví dụ 26	2000	5000	5000	4640,6	480	5120,6	9,4	90,6	0,24	Chiều rộng 355 mm	Chiều rộng 450 mm	Không	Không	A
Ví dụ 27	2000	5000	5000	4640,6	380	5020,6	7,6	92,4	0,19	Chiều cao 95 mm	Chiều cao 150 mm	Không	Không	A

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (8)

Gạo Indica được dùng làm gạo nguyên liệu thô, và gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước và sản phẩm khô của chúng được sản xuất.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 4,0 L dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 1.200 g gạo Indica (gạo thô), và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 40°C trong 24 giờ. Tiếp theo, 4l nước được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước của gạo Indica và sản phẩm khô của chúng.

Ví dụ 28

Sản xuất nhũ tương ngâm

Nhũ tương ngâm có công thức được thể hiện trong bảng 26 được chuẩn bị bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây. Lexitin như bột nhão (tên sản phẩm: Lecithin DX, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) được bổ sung vào dầu thực vật (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.), và hỗn hợp thu được được làm nóng ở nhiệt độ 80°C trong bồn nước nóng để hòa tan lexitin trong dầu thực vật, do đó thu được dầu thực vật chứa lexitin. Dầu thực vật chứa lexitin được đưa trở lại nhiệt độ trong phòng và được bổ sung vào nước ở nhiệt độ bình thường, và máy trộn (tên thiết bị: Vita-Prep 3, được sản xuất bởi Vita-Mix Corporation (U.S.A.)) sau đó được sử dụng để trộn và nhũ hóa các thành phần trong một phút, do đó thu được nhũ tương ngâm.

Bảng 26

Bảng 26	Công thức (% khối lượng)
Dầu thực vật	12,375
Lexitin như bột nhão	0,125
Nước	87,500
Tổng	100,000

Xử lý ngâm gạo Indica trong nhũ tương ngâm, sau khi nung bằng hơi nước và làm khô

Sàng kim loại chứa gạo Indica được xử lý enzym và đã để ráo được cho vào khay bằng thép không gỉ chứa 2 L nhũ tương ngâm nêu trên để ngâm gạo Indica trong nhũ tương ngâm trong 5 phút. Sàng kim loại chứa gạo Indica sau đó được lấy ra khỏi nhũ tương ngâm và được để thật ráo. Sau đó, gạo Indica được nung bằng hơi nước trong lò hơi nước ở 120°C trong 10 phút, và gạo Indica sau đó được lật lại và được nung bằng hơi nước trong 10 phút nữa để thu được gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước. Sau đó, gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước được làm khô ở 70°C trong 2 giờ để thu được sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước.

Sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp (9)

Gạo có hàm lượng protein thấp được sản xuất bằng cách sử dụng gạo Indica làm gạo nguyên liệu thô.

Đầu tiên, 0,5% khối lượng enzym proteaza (Proteaza M, được sản xuất bởi Amano Enzyme Inc.) được hòa tan trong dung dịch đệm có độ pH = 4,0 để điều chế dung dịch phản ứng. Sau đó, 4,0 L dung dịch phản ứng này được bổ sung vào 1.100 g gạo Indica (gạo thô), và việc xử lý enzym được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp ở 40°C trong 20 giờ. Tiếp theo, 4 L nước được bổ sung vào gạo được xử lý enzym, và hỗn hợp được khuấy trong 10 phút để rửa gạo. Gạo đã rửa được cho vào sàng kim loại và được để ráo trong khoảng 30 phút, và việc xử lý được mô tả dưới đây sau đó được thực hiện để sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước của gạo Indica và sản phẩm khô của chúng.

Ví dụ 29

Sản xuất nhũ tương ngâm

Nhũ tương ngâm có công thức được thể hiện trong bảng 27 được chuẩn bị bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây. Lexitin như bột nhão (tên sản phẩm: Lecithin DX, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.) được bổ sung vào dầu thực vật (tên sản phẩm: Nisshin Canola Oil, được sản xuất bởi The Nisshin Oil Group, Ltd.), và hỗn hợp thu được được làm nóng ở nhiệt độ 80°C trong bồn nước nóng để hòa tan lexitin trong dầu thực vật, do đó thu được dầu thực vật chứa lexitin. Dầu thực vật chứa lexitin được đưa trở lại nhiệt độ trong phòng và được bổ sung vào

nước ở nhiệt độ bình thường, và máy trộn (tên thiết bị: Vita-Prep 3, được sản xuất bởi Vita-Mix Corporation, U.S.A.) sau đó được sử dụng để trộn và nhũ hóa các thành phần trong một phút, nhờ đó thu được nhũ tương ngâm.

Bảng 27

Bảng 27	Công thức (% khối lượng)
Dầu thực vật	4,95
Lexitin như bột nhão	0,05
Nước	95,00
Tổng	100,00

Xử lý ngâm gạo Indica trong nhũ tương ngâm, sau khi nung bằng hơi nước và làm khô

Sàng kim loại chứa gạo Indica được xử lý enzym và đã để ráo được cho vào khay bằng thép không gỉ chứa 2 L nhũ tương ngâm nêu trên để ngâm gạo Indica trong nhũ tương ngâm trong 5 phút. Sàng kim loại chứa gạo Indica sau đó được lấy ra khỏi nhũ tương ngâm và được để thật ráo. Sau đó, gạo Indica được nung bằng hơi nước trong lò hơi nước ở 120°C trong 10 phút để thu được gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước. Sau đó, gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước được làm khô ở 70°C trong 2 giờ để thu được sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước.

Xác định hàm lượng ẩm của gạo

Hàm lượng ẩm của gạo trong các ví dụ 28 và 29 được đo bằng cách sử dụng phương pháp giống như ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 28.

Xác định hàm lượng protein của gạo

Hàm lượng protein của gạo Indica nguyên liệu thô và sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được trong các ví dụ 28 và 29 được đo bằng cách sử dụng phương pháp Kjeldahl. Các kết quả được thể hiện trong bảng 28.

Đánh giá cảm quan cơm

Sản phẩm khô của gạo có hàm lượng protein thấp được nung bằng hơi nước thu được trong các ví dụ 28 và 29 được nấu bằng cách sử dụng phương pháp giống như ví dụ 1, và mỗi loại gạo đã nấu được tiến hành đánh giá cảm quan bằng cách sử dụng tiêu

chuẩn đánh giá tương tự như các tiêu chuẩn được mô tả ở trên trong ví dụ 1 đối với “hình dạng bên ngoài (1)” và “mùi vị hoặc độ hấp dẫn”. Các kết quả được thể hiện trong bảng 28.

Bảng 28

Bảng 28	Hàm lượng ẩm (% khối lượng)	Hàm lượng protein (% khối lượng)	Hình dạng bên ngoài (1)	Mùi vị hoặc độ hấp dẫn
Ví dụ 28	17	0,77	A	A
Ví dụ 29	17	0,71	A	A
Gạo Indica	—	6,33	—	—

Đã phát hiện ra rằng bằng cách cho gạo có hàm lượng protein thấp, thu được bằng cách xử lý phân giải protein và rửa gạo thô, ngâm trong nhũ tương chứa dầu được nhũ hóa trước khi nung gạo bằng hơi nước, hiệu quả tốt hơn có thể được tạo ra về mặt độ cứng của gạo có hàm lượng protein thấp và mùi vị của gạo sau khi nấu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp mà chống được sự vỡ nát của các hạt gạo trong quá trình phân phối và trong khi nấu, và thể hiện sự bám dính tối thiểu của các hạt gạo khi nấu. Hơn nữa, phương pháp sản xuất theo sáng chế có thể sản xuất gạo có hàm lượng protein thấp có hương vị đậm đà và mức năng lượng cao, và do đó có thể được sử dụng rất thuận tiện trong lĩnh vực sản xuất thực phẩm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất gạo được xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước xử lý phân giải protein gạo thô, rửa gạo đã qua xử lý thu được này, sau đó cho dầu bám dính lên gạo này, và gelatin hóa gạo này bằng cách xử lý bằng hơi nước,

trong đó bước cho dầu bám dính lên gạo là ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm ngâm gạo vào trong dầu ở nhiệt độ không quá 90°C để loại bỏ nước, ngâm gạo trong nước ngâm chứa dầu mà chứa dầu, ngâm gạo trong nhũ tương ngâm chứa dầu, và phủ gạo bằng dầu và sau đó rửa gạo bằng nước, và

lượng dầu trong nước ngâm chứa dầu nằm trong khoảng từ 4 đến 50% (thể tích), và lượng dầu trong nhũ tương ngâm chứa dầu là nằm trong khoảng từ 1 đến 50% khối lượng.

2. Phương pháp sản xuất sản phẩm khô của gạo được xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước làm khô gạo đã qua xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo điểm 1.

3. Phương pháp sản xuất thực phẩm, phương pháp này bao gồm bước nấu sản phẩm khô của gạo đã qua xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo điểm 2.

4. Phương pháp sản xuất thực phẩm, phương pháp này bao gồm bước nấu gạo đã qua xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo điểm 1.

5. Phương pháp sản xuất gạo được xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp, phương pháp này bao gồm bước đóng gói tiệt trùng gạo đã qua xử lý bằng hơi nước có hàm lượng protein thấp thu được từ phương pháp theo điểm 1.