



(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)



1-0047773

(51)^{2020.01} F25D 23/00; A23L 3/40

(13) B

(21) 1-2021-04863

(22) 07/02/2020

(86) PCT/JP2020/004782 07/02/2020

(87) WO2020/175102 A1 03/09/2020

(30) 2019-032328 26/02/2019 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/10/2021 403A

(73) Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd. (JP)

1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207 Japan

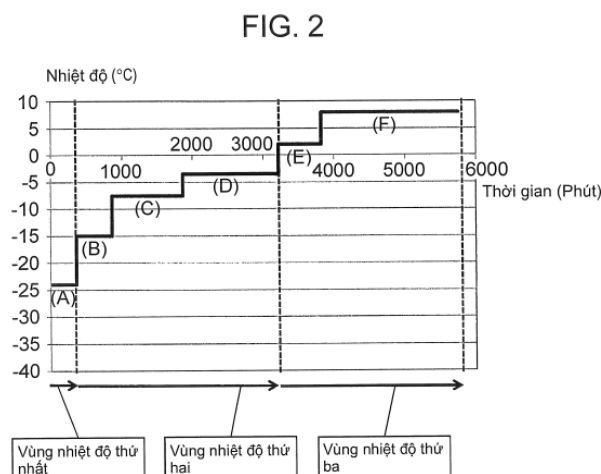
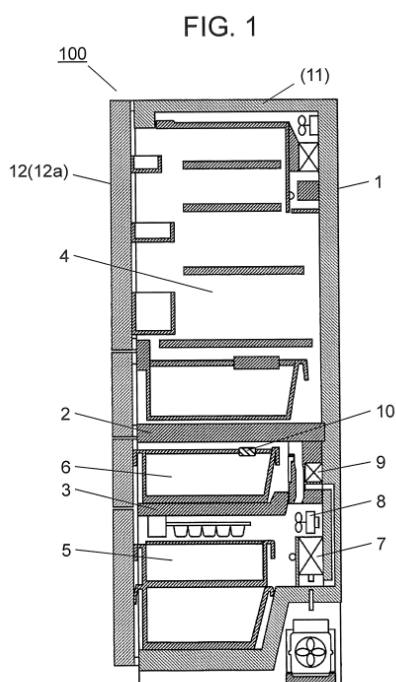
(72) Toshiko YASUNOBU (JP); Koichi NISHIMURA (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ THỰC PHẨM, TỦ LẠNH, KHO BẢO QUẢN VÀ
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THỰC PHẨM KHÔ

(21) 1-2021-04863

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp làm khô thực phẩm bao gồm (a) bước duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản (6) trong khoảng nhiệt độ từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này mà là vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng thời gian xác định trước thứ nhất, (b) bước duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản (6) trong khoảng nhiệt độ lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C mà là vùng nhiệt độ thứ hai trong khoảng thời gian xác định trước thứ hai, và (c) bước duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản (6) trong khoảng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0°C trong thời gian xác định trước thứ ba. Kết quả là, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp làm khô thực phẩm, tủ lạnh và kho bảo quản trong đó phương pháp làm khô thực phẩm được thực hiện, và phương pháp sản xuất thực phẩm khô.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các phương pháp làm khô thực phẩm bao gồm phương pháp làm khô thực phẩm bằng nhiệt bằng cách sử dụng không khí nóng, vi sóng, hoặc tương tự, phương pháp giảm áp và làm khô thực phẩm ở nhiệt độ thấp, và làm khô tự nhiên.

Còn có phương pháp làm khô bằng cách kết đông trong chân không trong đó thực phẩm được kết đông, và sau đó thực phẩm này được giảm áp xuống chân không để làm bay hơi xuống chân không để làm bay hơi hơi ẩm để làm khô.

Ngoài ra, phương pháp được đề xuất trong đó thực phẩm được kết đông ở khoảng 0 °C đến khoảng -20 °C trong thời gian xác định trước, và sau đó được thổi trực tiếp bằng không khí nóng thu được bằng cách cấp không khí vào ống dẫn nhiệt qua đó nước nóng tuần hoàn sẽ được làm khô. Theo phương pháp này, lượng lớn thực phẩm khô có thể được sản xuất không tốn kém mà không làm hỏng hình dạng ban đầu, hình dạng bên ngoài, và kết cấu của thực phẩm (xem, ví dụ, PTL 1).

Tuy nhiên, khi thực phẩm khô được sản xuất dễ dàng hoặc không tốn kém bằng phương pháp thông thường được mô tả ở trên, vẫn có lý do để cải thiện về các thành phần dinh dưỡng và các thành phần chức năng được chứa trong thực phẩm, và “độ thơm ngon” của thực phẩm khô.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: WO 2010/038276

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp làm khô thực phẩm theo sáng chế là phương pháp làm khô thực phẩm trong thiết bị mà bao gồm ngăn bảo quản có cấu tạo để bảo quản thực phẩm, bộ làm lạnh có cấu tạo để làm lạnh ngăn bảo quản, bộ phát hiện nhiệt độ có cấu tạo để phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, và bộ điều khiển có cấu tạo để điều khiển bộ làm lạnh bằng cách sử dụng thông tin từ bộ phát hiện nhiệt độ để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản. Phương pháp làm khô thực phẩm này bao gồm các bước (a) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này mà là vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng thời gian xác định trước thứ nhất, (b) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C mà là vùng nhiệt độ thứ hai trong khoảng thời gian xác định trước thứ hai, và (c) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0°C trong thời gian xác định trước thứ ba.

Kết quả là, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng được chứa trong thực phẩm nhiều nhất có thể và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 mặt cắt ngang của tủ lạnh theo phương án ví dụ thứ nhất của sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ thể hiện mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô thực phẩm theo phương án ví dụ thứ nhất.

FIG. 3 là sơ đồ thể hiện kết quả đánh giá cảm quan về thực phẩm khô theo phương án ví dụ thứ nhất.

FIG. 4 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa giá trị hoạt độ nước và các tốc độ phản ứng khác nhau.

FIG. 5 là sơ đồ thể hiện mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô thực phẩm theo phương án ví dụ thứ hai.

FIG. 6 là sơ đồ thể hiện kết quả đánh giá cảm quan về thực phẩm khô theo phương án ví dụ thứ hai.

FIG. 7 là sơ đồ thể hiện cơ chế gia tăng vị ngọt thịt của thực phẩm khô

theo phương án ví dụ thứ hai.

FIG. 8 là sơ đồ thể hiện mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô thực phẩm theo phương án ví dụ thứ ba.

FIG. 9 là sơ đồ thể hiện kết quả đánh giá cảm quan về thực phẩm khô theo phương án ví dụ thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Kiến thức sáng chế cơ bản)

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu kỹ lưỡng phương pháp sản xuất thực phẩm khô mà có khả năng sản xuất dễ dàng và không tốn kém thực phẩm khô trong khi cải thiện thêm các hàm lượng thành phần dinh dưỡng, thành phần chức năng, và tương tự được chứa trong thực phẩm khô này, và kết quả là thu được các phát hiện sau đây.

Trong trường hợp làm khô thực phẩm bằng nhiệt bằng cách sử dụng không khí nóng, các vi sóng, hoặc tương tự, các thành phần dinh dưỡng và các thành phần chức năng chống nhiệt yếu trong thực phẩm có thể bị biến chất. Ngoài ra, ở trường hợp trong đó thực phẩm được làm khô tự nhiên, thực phẩm này có thể bị hỏng trong khoảng thời gian làm khô do nhiệt độ và độ ẩm tại thời điểm làm khô.

Ngoài ra, ở trường hợp trong đó thực phẩm được kết đông trước, có thể loại bỏ sự hư hỏng của thực phẩm này, nhưng cần phải có thiết bị kích thước lớn để giảm áp thực phẩm kết đông này xuống chân không và làm khô thực phẩm này. Do đó, khó sản xuất thực phẩm khô dễ dàng và không tốn kém.

Ngoài ra, ở trường hợp trong đó thực phẩm được kết đông, hơi ẩm trong thực phẩm này được kết đông bằng quy trình kết đông, và các tinh thể đá được hình thành trong thực phẩm này. Dễ dàng cho rằng các tinh thể đá này tan chảy ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 0 °C. Khi thực phẩm được kết đông và sau đó thực phẩm kết đông này sẽ được làm khô bằng cách cấp không khí nóng vào thực phẩm kết đông này, các tinh thể đá trên phần bề mặt của thực phẩm này có thể bị tan chảy bởi không khí nóng. Tại thời điểm này, người ta cho rằng các thành phần dinh dưỡng tan trong nước và các thành phần chức năng được chứa trong thực phẩm chảy ra ngoài thực phẩm này. Ví dụ, nếu sacarit mà là thành phần tan trong

nước chảy ra ngoài thực phẩm, thì sacarit được chứa trong thực phẩm này bị giảm. Kết quả là, không giữ được vị ngọt của thực phẩm này, và “độ thơm ngon” của thực phẩm này bị giảm. Ngoài ra, do không khí nóng trực tiếp được cấp đến thực phẩm, nên thành phần mùi thơm của thực phẩm có thể bị làm bay hơi khỏi bề mặt của thực phẩm này.

Do đó, người ta đã phát hiện thấy rằng khó để thu được một cách dễ dàng và không tổn kém thực phẩm khô mà giữ được các thành phần dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm và thỏa mãn xét về “độ thơm ngon” chẳng hạn như vị ngọt và mùi thơm bằng phương pháp thông thường.

Dựa trên các phát hiện mới này, các tác giả sáng chế đã tạo ra sáng chế.

Phương pháp làm khô thực phẩm theo một khía cạnh của sáng chế là phương pháp làm khô thực phẩm trong tủ lạnh hoặc kho bảo quản mà bao gồm ngăn bảo quản có cấu tạo để bảo quản thực phẩm, bộ làm lạnh có cấu tạo để làm lạnh ngăn bảo quản, bộ phát hiện nhiệt độ có cấu tạo để phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, và bộ điều khiển có cấu tạo để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản bằng bộ phát hiện nhiệt độ và bộ làm lạnh. Theo giá trị hoạt độ nước mà chỉ báo tỷ lệ nước tự do của thực phẩm, nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được điều chỉnh. Việc điều khiển được thực hiện theo mẫu nhiệt độ trong đó nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này, sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ hai lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C , và sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0°C .

Kết quả là, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Có thể thực hiện điều khiển sao cho nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước từ vùng nhiệt độ thứ nhất đến vùng nhiệt độ thứ hai trong khi được duy trì ở nhiệt độ được xác định trước trong thời gian xác định trước theo giá trị hoạt độ nước.

Kết quả là, có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn theo

thực phẩm sẽ được làm khô. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Có thể thực hiện điều khiển sao cho nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước từ vùng nhiệt độ thứ hai đến vùng nhiệt độ thứ ba trong khi được duy trì ở nhiệt độ được xác định trước trong thời gian xác định trước theo giá trị hoạt độ nước.

Kết quả là, có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn theo thực phẩm sẽ được làm khô. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Có thể thực hiện điều khiển sao cho nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước trong vùng nhiệt độ thứ ba trong khi được duy trì ở nhiệt độ được xác định trước trong thời gian xác định trước theo giá trị hoạt độ nước.

Kết quả là, có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn theo thực phẩm sẽ được làm khô. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ nhập thông tin thực phẩm mà nhập thông tin thực phẩm. Nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản có thể được điều khiển dựa trên giá trị hoạt độ nước thu được dựa trên thông tin được nhập vào bộ nhập thông tin thực phẩm.

Kết quả là, do có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn đối với mỗi mục thực phẩm, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ phát hiện trọng lượng mà phát hiện trọng lượng của thực phẩm. Bộ điều khiển có thể tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ phát hiện trọng lượng để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản.

Kết quả là, giá trị hoạt độ nước có thể được tính toán theo sự thay đổi về trọng lượng của thực phẩm khi làm khô thực tế. Mức độ làm khô thực phẩm còn có thể được dự báo dựa trên sự thay đổi về trọng lượng. Kết quả là, thực phẩm này có thể được làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ phát hiện lượng hơi ẩm mà phát hiện lượng hơi ẩm của thực phẩm. Bộ điều khiển có thể tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ phát hiện lượng hơi ẩm để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản.

Kết quả là, giá trị hoạt độ nước có thể được tính toán theo sự thay đổi về lượng hơi ẩm của thực phẩm khi làm khô thực tế. Ngoài ra, do lượng hơi ẩm của thực phẩm có thể được phát hiện, nên cũng có thể nắm được mức độ làm khô. Kết quả là, có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp hơn. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ phát hiện độ ẩm mà phát hiện độ ẩm bên trong của ngăn bảo quản. Bộ điều khiển có thể tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ phát hiện độ ẩm để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản.

Kết quả là, giá trị hoạt độ nước có thể được tính toán một cách chính xác hơn theo sự thay đổi về độ ẩm khi làm khô thực tế. Do đó, có thể thực hiện làm khô theo mẫu nhiệt độ thích hợp. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Ngăn bảo quản có thể bao gồm bộ gia nhiệt mà gia nhiệt ngăn bảo quản này. Nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản có thể được điều khiển bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt.

Kết quả là, do có thể thực hiện điều khiển nhiệt độ một cách hiệu quả hơn,

nên có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon” trong thời gian ngắn.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ chiếu xạ hồng ngoại xa mà chiếu xạ ngăn bảo quản. Bộ chiếu xạ hồng ngoại xa này có thể chiếu xạ ngăn bảo quản bằng các tia hồng ngoại xa.

Kết quả là, có thể thực hiện điều khiển nhiệt độ một cách hiệu quả hơn nhờ tác dụng của các tia hồng ngoại xa. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon” trong thời gian ngắn.

Tủ lạnh hoặc kho bảo quản có thể bao gồm bộ chiếu xạ cực tím mà chiếu xạ ngăn bảo quản. Bộ chiếu xạ cực tím này có thể chiếu xạ ngăn bảo quản bằng các tia cực tím.

Kết quả là, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản ở môi trường trong đó sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng được loại bỏ, và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Phương pháp làm khô thực phẩm được mô tả ở trên có thể được thực hiện trong tủ lạnh hoặc kho bảo quản. Kết quả là, có thể thu được thực phẩm khô mà giữ được các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng của thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản và cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon” bằng cách sử dụng tủ lạnh hoặc kho bảo quản này.

Sau đây, các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ này.

(Phương án ví dụ thứ nhất)

[1-1. Cấu tạo tổng thể]

Phương án ví dụ hiện tại sẽ mô tả tủ lạnh là ví dụ về thiết bị mà sơ chế thực phẩm khô. FIG. 1 là mặt cắt ngang minh họa tủ lạnh theo phương án ví dụ thứ nhất.

Như được minh họa trên FIG. 1, thân tủ lạnh 1 của tủ lạnh 100 được ngăn theo chiều dọc bằng vách ngăn cách nhiệt 2 và vách ngăn cách nhiệt 3. Tủ lạnh 100 bao gồm ngăn làm lạnh 4 được bố trí ở phần phía trên và ngăn kết đông 5 được bố trí ở phần phía dưới trong thân tủ lạnh 1. Tủ lạnh 100 còn bao gồm kho bảo quản khô (ngăn bảo quản) 6 được bố trí giữa ngăn làm lạnh 4 và ngăn kết đông 5. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 mà dẫn động và điều khiển mỗi bộ và mỗi thiết bị của tủ lạnh 100 được bố trí trong thân tủ lạnh 1. Bảng điều khiển 12 được bố trí trên thân tủ lạnh 1. Bộ điều khiển 11 thực hiện việc điều khiển dẫn động của mỗi bộ và mỗi thiết bị theo lệnh của người sử dụng được nhập qua bảng điều khiển 12. Bộ điều khiển 11 có thể là, ví dụ, bảng điều khiển bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU- central processing unit), bộ nhớ chỉ đọc (ROM- read only memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM- random access memory), và tương tự.

Thiết bị làm lạnh (bộ làm lạnh) 7 và máy quạt gió 8 dùng để cấp cường bức không khí lạnh được làm lạnh bởi thiết bị làm lạnh 7 được bố trí phía sau ngăn kết đông 5. Thiết bị giảm chấn 9 mà điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản được bố trí phía sau kho bảo quản khô 6. Không khí được làm lạnh bởi thiết bị làm lạnh 7 được cấp cường bức vào trong ngăn kết đông 5 bởi máy quạt gió 8, sao cho bên trong ngăn kết đông 5 được duy trì ở vùng nhiệt độ kết đông nhỏ hơn hoặc bằng khoảng -18°C . Cảm biến nhiệt độ 10 là bộ phát hiện nhiệt độ được bố trí trong kho bảo quản khô 6.

Nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 thông thường được duy trì ở nhiệt độ kết đông trong khoảng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng -18°C . Nhiệt độ kết đông là -18°C được thiết đặt dựa trên ý tưởng là T-TT (Time-Temperature-Tolerance, dung sai thời gian nhiệt độ). Trong T-TT, thời gian bảo quản trong đó độ tươi của thực phẩm được duy trì khác với thời gian trong đó chất lượng thực phẩm (xét về các vi sinh vật và mùi vị) được duy trì. Ngoài ra, tủ lạnh 100 theo phương án ví dụ hiện tại thỏa mãn hiệu suất ba sao và bốn sao theo chỉ số hiệu suất được xác định bởi JISC 9607.

Bộ điều khiển 11 điều chỉnh lượng không khí lạnh được cấp đến thiết bị giảm chấn 9 chảy vào kho bảo quản khô 6 dựa trên thông tin nhiệt độ từ cảm biến nhiệt độ 10. Kết quả là, nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 được điều khiển để có

mẫu nhiệt độ được xác định trước.

[1-2. Bước làm khô]

Ở đây, bước làm khô thực phẩm trong tủ lạnh 100 theo phương án ví dụ hiện tại sẽ được mô tả bằng cách sử dụng trường hợp trong đó quả xoài được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 là ví dụ.

Đầu tiên, các quả xoài được cắt lát được đặt trong kho bảo quản khô 6. Người sử dụng sau đó thao tác bật bảng điều khiển 12 để lựa chọn “tiến trình làm khô 1”. Ngoài ra, thông tin (ví dụ, trọng lượng hoặc tương tự) của quả xoài được đặt này được nhập thông qua bộ nhập thông tin thực phẩm 12a trên bảng điều khiển 12. Sau đó bắt đầu công đoạn làm khô.

Trong “tiến trình làm khô 1”, thực hiện quy trình làm khô theo mẫu nhiệt độ (xem FIG. 2) theo giá trị hoạt độ nước (giá trị hoạt độ nước được thiết đặt) mà được thiết đặt dựa trên thông tin về quả xoài được nhập bởi người sử dụng. Mẫu nhiệt độ trong bước làm khô được thiết đặt bởi người sử dụng lựa chọn mỗi tiến trình chẳng hạn như “tiến trình làm khô 1” theo loại và lượng thực phẩm sẽ được được trong kho bảo quản khô 6.

Ở đây, giá trị hoạt độ nước (Water Activity) là tỷ lệ giữa áp suất hơi nước (P) trong đồ chứa kín chứa thực phẩm và áp suất hơi (P₀) của nước tinh khiết ở nhiệt độ này. Đối với phương pháp tính toán giá trị hoạt độ nước, có ba phương pháp khả thi, mà là, phương pháp tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin liên quan đến trọng lượng từ bộ phát hiện trọng lượng, phương pháp tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin liên quan đến lượng hơi ẩm từ bộ phát hiện lượng hơi ẩm, và phương pháp tính toán giá trị hoạt độ nước dựa trên thông tin liên quan đến độ ẩm từ bộ phát hiện độ ẩm.

Ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ phát hiện trọng lượng, giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin về trọng lượng được phát hiện. Dựa trên giá trị hoạt độ nước được tính toán, có thể thực hiện quy trình làm khô theo mẫu nhiệt độ tương ứng với loại và lượng thực phẩm sẽ được làm khô.

Ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ phát hiện lượng hơi ẩm, giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin về lượng hơi ẩm được phát hiện. Dựa trên giá trị hoạt độ nước được tính toán, có thể thực hiện quy trình làm khô

theo mẫu nhiệt độ tương ứng với loại và lượng thực phẩm sẽ được làm khô.

Ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ phát hiện độ ẩm, giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin về độ ẩm được phát hiện. Dựa trên giá trị hoạt độ nước được tính toán, người sử dụng có thể thực hiện quy trình làm khô theo mẫu nhiệt độ tương ứng với loại và lượng thực phẩm sẽ được làm khô.

Tiếp theo, mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô của phương án ví dụ hiện tại sẽ được mô tả dựa vào FIG. 2. FIG. 2 thể hiện mẫu nhiệt độ khi làm khô trong phương án ví dụ hiện tại. Trên FIG. 2, trục tung là thể hiện nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), và trục hoành thể hiện thời gian (phút). Trong phương án ví dụ hiện tại, mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô có thể được chia thành vùng nhiệt độ thứ nhất, vùng nhiệt độ thứ hai, và vùng nhiệt độ thứ ba. Trong phương án ví dụ hiện tại, vùng nhiệt độ thứ nhất là nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này. Vùng nhiệt độ thứ hai là nhiệt độ nằm trong khoảng lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C . Vùng nhiệt độ thứ ba là nhiệt độ nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 0°C . Cần lưu ý rằng giá trị giới hạn trên về khoảng nhiệt độ thứ ba có thể là nhiệt độ làm lạnh của tủ lạnh 100. Ngoài ra, giá trị giới hạn trên về khoảng nhiệt độ thứ ba có thể là nhiệt độ phòng (ví dụ, 15°C đến 25°C). Với các giá trị giới hạn dưới này, người ta cho rằng sự biến chất của thực phẩm do được loại bỏ.

Đầu tiên, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ nhất sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên FIG. 2, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 bắt đầu điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (A) (-24°C trong ví dụ trên FIG. 2) trong vùng nhiệt độ thứ nhất được thiết đặt trước. Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (A) (-24°C trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (A) này trong thời gian được thiết đặt trước (360 phút trong ví dụ trên FIG. 2).

Tiếp theo, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai sẽ được mô tả. Trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ thiết đặt được gia tăng từng bước. Đầu tiên, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (B) (-15°C trong ví dụ trên FIG. 2) trong vùng nhiệt độ thứ hai. Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (B) (-15°C

trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (B) này trong thời gian được thiết đặt trước (500 phút trong ví dụ trên FIG. 2).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (C) cao hơn ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (C) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (C) này trong thời gian được thiết đặt trước (1000 phút trong ví dụ trên FIG. 2).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (D) cao hơn ($-3,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (D) ($-3,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (D) này trong thời gian được thiết đặt trước (1360 phút trong ví dụ trên FIG. 2). Như được mô tả ở trên, quy trình gia tăng nhiệt độ thiết đặt từng bước trong vùng nhiệt độ thứ hai được hoàn tất.

Tiếp theo, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ ba sẽ được mô tả. Trong vùng nhiệt độ thứ ba, nhiệt độ thiết đặt được gia tăng từng bước. Đầu tiên, trong vùng nhiệt độ thứ ba, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (E) (2°C trong ví dụ trên FIG. 2). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (E) (2°C trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (E) này trong thời gian được thiết đặt trước (600 phút trong ví dụ trên FIG. 2).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (F) cao hơn (8°C trong ví dụ trên FIG. 2). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (F) (8°C trong ví dụ trên FIG. 2), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (F) này trong thời gian được thiết đặt trước (1940 phút trong ví dụ trên FIG.

2). Như được mô tả ở trên, quy trình gia tăng nhiệt độ thiết đặt từng bước trong vùng nhiệt độ thứ ba được hoàn tất.

Theo cách này, thực phẩm khô được hoàn tất thông qua bước làm khô trong vùng nhiệt độ thứ nhất, vùng nhiệt độ thứ hai, và vùng nhiệt độ thứ ba, mà là các mẫu nhiệt độ khi làm khô. Quy trình làm khô với mẫu nhiệt độ được mô tả ở trên được hoàn tất trong khoảng bốn ngày.

Như được thể hiện bằng mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô trên FIG. 2, nhiệt độ bên trong của kho bảo quản khô 6 được duy trì trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ nhất trong thời gian xác định trước thứ nhất (thời gian tương ứng với (A)), trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ hai trong thời gian xác định trước thứ hai (tổng thời gian tương ứng với (B), (C) và (D)), và trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ ba trong thời gian xác định trước thứ ba (tổng thời gian tương ứng với (E) và (F)).

Ngoài ra, trong phương pháp điều chỉnh nhiệt độ của kho bảo quản khô 6, nhiệt độ này có thể được điều chỉnh không những bằng cách điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào mà còn bằng bộ gia nhiệt, bộ chiếu xạ hồng ngoại, hoặc tương tự. Ví dụ, ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ gia nhiệt hoặc bộ chiếu xạ hồng ngoại, có thể thực hiện gia nhiệt bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt hoặc bộ chiếu xạ hồng ngoại khi nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 được duy trì ở mỗi nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai hoặc vùng nhiệt độ thứ ba. Điều này có thể loại bỏ các sự dao động nhiệt độ khi nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt. Ngoài ra, nhiệt độ này có thể được điều chỉnh một cách chính xác hơn. Do đó, thời gian cần có để nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đạt đến mỗi nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai hoặc vùng nhiệt độ thứ ba có thể được rút ngắn, và thực phẩm có thể được làm khô một cách hiệu quả.

Thiết bị có thể còn bao gồm bộ chiếu xạ cực tím. Ở trường hợp trong đó thiết bị này bao gồm bộ chiếu xạ cực tím, ở môi trường trong đó sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng được loại bỏ, bộ điều khiển 11 có thể điều khiển nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 theo mẫu nhiệt độ được mô tả ở trên để làm khô thực phẩm. Kết quả là, sự an toàn của thực phẩm khô có thể còn được tăng cường.

[1-3. Đánh giá về thực phẩm khô]

Tiếp theo, đánh giá về thực phẩm khô thu được bằng phương pháp ở trên sẽ được mô tả.

FIG. 3 thể hiện kết quả đánh giá cảm quan về quả xoài được làm khô bằng phương pháp được mô tả ở trên. Đối với ví dụ thông thường trên FIG. 3, quả xoài được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C trong khoảng 5 giờ được sử dụng. Trong phương án ví dụ thứ nhất và ví dụ thông thường trên FIG. 3, các quả xoài của cùng một lô được sử dụng. Như được thể hiện trên FIG. 3, đánh giá về quả xoài được làm khô bằng phương pháp của phương án ví dụ hiện tại tăng một điểm ở mỗi trong số các mục “hình dạng bên ngoài (đổi màu lớn/đổi màu nhỏ)”, “mùi thơm (đậm nhạt)”, “độ mềm (nhiều/ít)”, và “đánh giá tổng thể (tốt/kém)”, so với ví dụ thông thường. Tức là, quả xoài được làm khô bằng phương pháp của phương án ví dụ hiện tại ít bị đổi màu hơn, có mùi thơm tươi đậm hơn, và mềm so với ví dụ thông thường. Kết quả là, mùi vị tổng thể là tốt.

Ở đây, theo đánh giá cảm quan, nếu điểm của mục đánh giá khác biệt khoảng một điểm giữa hai mục tiêu đánh giá, thì sự khác biệt trong mục đánh giá này được nhận biết rõ ràng. Do đó, trong quả xoài được làm khô theo mẫu nhiệt độ của phương án ví dụ hiện tại, mọi người có thể cảm nhận được sự khác biệt rõ ràng về “độ thơm ngon” so với ví dụ thông thường.

FIG. 4 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa giá trị hoạt độ nước và các tốc độ phản ứng khác nhau.

Trong phương án ví dụ hiện tại, khi quả xoài được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 và quy trình bắt đầu, quả xoài đầu tiên được làm lạnh xuống nhiệt độ thiết đặt (A) trong vùng nhiệt độ thứ nhất (−24 °C trong ví dụ được minh họa trên FIG. 2), và sau đó được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt (A). Kết quả là, quả xoài này được kết đông. Sau đó, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt được xác định trước (B) (−15 °C trong ví dụ trên FIG. 2). Kết quả là, chênh lệch áp suất hơi được hình thành, và độ ẩm tương đối của không khí trong kho bảo quản khô 6 là khoảng 34 %. Do đó, quả xoài được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt (B) trong thời gian xác định trước sẽ được làm khô. Tại thời điểm này, giá trị hoạt độ nước rơi từ khoảng 1, mà thu được trước khi thực hiện quy trình

này, xuống khoảng 0,7.

Như được thể hiện trên FIG. 4, ở trường hợp trong đó giá trị bằng số của hoạt độ nước lớn hơn 0,7, có khả năng nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự phát triển trong thực phẩm. Trong phương án ví dụ hiện tại, do thực phẩm được bảo quản trong vùng nhiệt độ kết đông, nên có thể làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, khi giá trị bằng số của hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,7, sẽ tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự. Trong phương án ví dụ hiện tại, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt được xác định và nhiệt độ thiết đặt được xác định trước này được duy trì trong thời gian xác định trước, sao cho giá trị hoạt độ nước giảm xuống 0,7. Kết quả là, có thể thúc đẩy việc làm khô bằng cách gia tăng nhiệt độ của thực phẩm trong vùng nhiệt độ thứ hai trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự.

Tiếp theo, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (C) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2), sao cho chênh lệch áp suất hơi được hình thành và độ ẩm giảm thêm. Sau đó, bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (C) này trong thời gian xác định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 còn gia tăng nhiệt độ đến nhiệt độ thiết đặt (D) ($-3,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 2) và duy trì nhiệt độ thiết đặt (D) này trong thời gian xác định trước, sao cho độ ẩm tương đối giảm xuống khoảng 16 %. Tại thời điểm này, giá trị hoạt độ nước giảm từ khoảng 0,7 xuống khoảng 0,4. Do giá trị giới hạn dưới của hoạt độ nước tại đó vi khuẩn thông thường có thể phát triển là 0,91, nên giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,91 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai.

Sau đó, trong vùng nhiệt độ thứ ba, bộ điều khiển 11 gia tăng nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đến nhiệt độ thiết đặt (E) (2°C trong ví dụ trên FIG. 2), sao cho độ ẩm tương đối giảm xuống khoảng 12 %. Bộ điều khiển 11 duy trì nhiệt độ thiết đặt (E) này trong thời gian xác định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 còn gia tăng nhiệt độ đến nhiệt độ thiết đặt (F) (8°C trong ví dụ trên FIG. 2) và duy

trì nhiệt độ thiết đặt (F) này trong thời gian xác định trước. Độ ẩm tương đối do đó giảm xuống khoảng 8 % và giá trị hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,4. Để làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự, giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Theo cách này, việc làm khô thực phẩm được thúc đẩy. Trong phương án ví dụ hiện tại, quả xoài có thể được làm khô để có hàm lượng nước nhỏ hơn hoặc bằng 20 %.

Thời gian xác định trước thứ nhất, thời gian xác định trước thứ hai, và thời gian xác định trước thứ ba có thể được thay đổi nửa chừng thông qua bước xử lý làm khô theo giá trị hoạt độ nước của kho bảo quản khô 6. Ví dụ, ở trường hợp trong đó giá trị hoạt độ nước liên tục được phát hiện trong bước xử lý làm khô và được xác định rằng giá trị hoạt độ nước được phát hiện không giảm xuống giá trị hoạt độ nước đích, bộ điều khiển 11 có thể điều khiển kéo dài thời gian xác định trước thứ nhất, thời gian xác định trước thứ hai, hoặc thời gian xác định trước thứ ba nửa chừng thông qua bước xử lý làm khô.

Trong phương án ví dụ hiện tại, việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 8 °C. Do đó, so với quả xoài được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C (ví dụ thông thường), sự biến chất do nhiệt được loại bỏ, sao cho “hình dạng bên ngoài” và “mùi thơm” trước quy trình làm khô được duy trì. Do đó, sự đổi màu ít hơn và mùi thơm đậm hơn, và kết quả là, điểm đánh giá cảm quan cao hơn điểm đánh giá của ví dụ thông thường. Ngoài ra, có thể tránh sự hóa rắn do làm khô bề mặt quá mức do nhiệt gây ra như quả xoài được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C. Kết quả là, điểm của mục “độ mềm” trong đánh giá cảm quan được gia tăng.

Ngoài ra, do việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 8 °C trong phương án ví dụ hiện tại, nên người ta cho rằng sự mất đi thành phần dinh dưỡng bị biến chất do nhiệt chẳng hạn như vitamin C nhỏ hơn so với quả xoài được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C.

Tủ lạnh 100 theo phương án ví dụ hiện tại bao gồm ngăn bảo quản 6 mà bảo quản thực phẩm, bộ làm lạnh 7 mà làm lạnh ngăn bảo quản, bộ phát hiện nhiệt

độ 10 mà phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6, và bộ điều khiển 11 mà điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 bằng bộ phát hiện nhiệt độ 10 và bộ làm lạnh 7. Trong tủ lạnh 100 có cấu tạo như được mô tả ở trên, thực phẩm có thể được làm khô. Đối với quy trình làm khô, theo giá trị hoạt độ nước mà được thiết đặt trong ngăn bảo quản 6 và chỉ báo tỷ lệ nước tự do của thực phẩm, nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 được điều khiển theo mẫu nhiệt độ trong đó nhiệt độ bên trong được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này, sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ hai là lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C , và sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ ba là hơn hoặc bằng 0°C .

Kết quả là, việc làm khô thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản 6 được thúc đẩy. Ngoài ra, quả xoài sau khi lý làm khô có ít sự đổi màu hơn, màu sắc sinh động và hình dạng bên ngoài đẹp, mùi thơm tươi đậm, và kết cấu mềm. Do đó, trong phương án ví dụ hiện tại, có thể thu được sản phẩm khô mà cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Cụ thể, trong vùng nhiệt độ thứ nhất và vùng nhiệt độ thứ hai, việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 0°C , sao cho có thể thực hiện làm khô ở môi trường trong đó sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng được loại bỏ. Ngoài ra, do độ phản ứng của phản ứng hóa học cũng bị giảm trong các vùng nhiệt độ này, nên sự biến chất của thực phẩm do sự oxi hóa các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng được chứa trong thực phẩm được loại bỏ, lượng các chất dinh dưỡng và các thành phần chức năng trước quy trình làm khô có thể được duy trì, và có thể còn ngăn ngừa sự đổi màu của thực phẩm. Do đó, có thể thu được thực phẩm khô mà cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon” của thực phẩm này. Ngoài ra, do việc điều khiển nhiệt độ được thực hiện trong mỗi vùng nhiệt độ theo giá trị hoạt độ nước, nên giá trị hoạt độ nước giảm một cách thích hợp trong vùng nhiệt độ thứ ba là lớn hơn hoặc bằng 0°C . Kết quả là, thực phẩm khô có thể được hoàn tất ở trạng thái trong đó tránh được sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng và độ phản ứng của phản ứng hóa học được loại bỏ.

Phương án ví dụ hiện tại mô tả tủ lạnh 100 là thiết bị mà sơ chế thực phẩm

khô. Tuy nhiên, cấu tạo của thiết bị này không bị giới hạn ở đó, và thiết bị này có thể được cấu tạo dưới dạng thiết bị mà chỉ có chức năng sơ chế thực phẩm khô, hoặc có thể được cấu tạo để có chức năng bảo quản như kho bảo quản.

(Phương án ví dụ thứ hai)

Phương án ví dụ hiện tại sẽ mô tả bước làm khô thịt bò bằng cách lấy trường hợp trong đó thịt bò được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 là ví dụ. Phần mô tả có các nội dung trùng với các nội dung được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất có thể được bỏ qua.

[2-1. Bước làm khô]

Đầu tiên, người sử dụng đặt thịt bò thái miếng trong kho bảo quản khô 6. Người sử dụng sau đó thao tác bật bảng điều khiển 12 để lựa chọn “tiến trình làm khô 2”. Ngoài ra, thông tin (ví dụ, trọng lượng hoặc tương tự) về thịt bò được đặt này được nhập bởi bộ nhập thông tin thực phẩm 12a. Sau đó bắt đầu công đoạn làm khô.

Trong “tiến trình làm khô 2”, thực hiện làm khô và bảo quản theo mẫu nhiệt độ (xem FIG. 5) theo giá trị hoạt độ nước (giá trị hoạt độ nước được thiết đặt) mà được thiết đặt dựa trên thông tin về thịt bò được nhập bởi người sử dụng.

Tiếp theo, mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô của phương án ví dụ hiện tại sẽ được mô tả dựa vào FIG. 5. FIG. 5 minh họa mẫu nhiệt độ khi làm khô trong phương án ví dụ hiện tại. Trong phương án ví dụ hiện tại này, mẫu nhiệt độ khi làm khô có thể được chia thành vùng nhiệt độ thứ nhất, vùng nhiệt độ thứ hai, và vùng nhiệt độ thứ ba, như trên FIG. 2 của phương án ví dụ thứ nhất.

Đầu tiên, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ nhất sẽ được mô tả. Như được minh họa trên FIG. 5, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để bắt đầu điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (G) (-28°C trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ nhất được thiết đặt trước. Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (G) (-28°C trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (G) này trong thời gian được thiết đặt trước (720 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (H) (-18°C trong ví dụ trên FIG. 5). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (H) (-18°C trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (H) này trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Tiếp theo, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai sẽ được mô tả. Trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ thiết đặt được gia tăng từng bước. Đầu tiên, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (I) ($-12,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ hai. Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (I) ($-12,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (I) này trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt cao hơn (J) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (J) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (J) trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (K) cao hơn ($-2,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (K) ($-2,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (K) này trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Như được mô tả ở trên, quy trình gia tăng từng bước nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai được hoàn tất.

Tiếp theo, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ ba sẽ được mô tả. Trong vùng nhiệt độ thứ ba, nhiệt độ thiết đặt được gia tăng từng bước. Đầu tiên,

trong vùng nhiệt độ thứ ba, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (L) (1°C trong ví dụ trên FIG. 5). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (L) (1°C trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (L) này trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Sau đó, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (M) cao hơn (6°C trong ví dụ trên FIG. 5). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (M) (6°C trong ví dụ trên FIG. 5), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (M) này trong thời gian được thiết đặt trước (2880 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Như được mô tả ở trên, quy trình gia tăng từng bước nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ ba được hoàn tất.

Theo cách này, sản phẩm khô được hoàn tất thông qua quy trình làm khô trong vùng nhiệt độ thứ nhất, vùng nhiệt độ thứ hai, và vùng nhiệt độ thứ ba, mà là các mẫu nhiệt độ khi làm khô. Quy trình làm khô với mẫu nhiệt độ được mô tả ở trên được hoàn tất trong khoảng 10 ngày.

Như được thể hiện bằng mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô trên FIG. 5, nhiệt độ bên trong của kho bảo quản khô 6 được duy trì trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ nhất trong thời gian xác định trước thứ nhất (tổng thời gian tương ứng với (G) và (H)), trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ hai trong thời gian xác định trước thứ hai (tổng thời gian tương ứng với (I), (J) và (K)), và trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ ba trong thời gian xác định trước thứ ba (tổng thời gian tương ứng với (L) và (M)).

Ngoài ra, trong phương pháp điều chỉnh nhiệt độ của kho bảo quản khô 6, nhiệt độ này có thể được điều chỉnh không những bằng cách điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào mà còn bằng bộ gia nhiệt hoặc tương tự. Ví dụ, ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ gia nhiệt, có thể thực hiện gia nhiệt bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt khi nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 được duy trì ở mỗi nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai hoặc

vùng nhiệt độ thứ ba. Điều này có thể loại bỏ các sự dao động nhiệt độ và thực hiện điều chỉnh nhiệt độ chính xác. Do đó, thời gian cần có để nhiệt độ đạt đến vùng nhiệt độ thứ hai hoặc vùng nhiệt độ thứ ba có thể được rút ngắn, và thực phẩm có thể được làm khô một cách hiệu quả.

Ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ chiếu xạ cực tím, ở môi trường trong đó sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng được loại bỏ, bộ điều khiển 11 có thể điều khiển nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 để làm khô thực phẩm. Kết quả là, sự an toàn thực phẩm có thể còn được tăng cường.

[2-3. Đánh giá về thực phẩm khô]

Tiếp theo, đánh giá về thực phẩm khô thu được bằng phương pháp ở trên sẽ được mô tả.

FIG. 6 minh họa kết quả đánh giá cảm quan về thịt bò được làm khô bằng phương pháp được mô tả ở trên. Đối với ví dụ thông thường trên FIG. 6, thịt bò được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C trong khoảng 5 giờ được sử dụng. Trong phương án ví dụ thứ hai và ví dụ thông thường trên FIG. 6, thịt bò của cùng một lô được sử dụng. Như được thể hiện trên FIG. 6, đánh giá về thịt bò được làm khô bằng phương pháp của phương án ví dụ hiện tại tăng một điểm ở mỗi trong số các mục “hình dạng bên ngoài (đổi màu lớn/đổi màu nhỏ)”, “vị ngọt thịt (đậm/nhạt)”, và “đánh giá tổng thể”, so với ví dụ thông thường. Ở đây, theo đánh giá cảm quan, nếu điểm của mục đánh giá khác biệt khoảng một điểm giữa hai mục tiêu đánh giá, thì sự khác biệt trong mục đánh giá được nhận biết rõ ràng. Do đó, trong thịt bò được làm khô theo mẫu nhiệt độ của phương án ví dụ hiện tại, mọi người có thể cảm nhận được sự khác biệt rõ ràng về “độ thơm ngon” so với ví dụ thông thường.

Trong phương án ví dụ hiện tại, khi thịt bò được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 và quy trình bắt đầu, thịt bò đầu tiên được làm lạnh xuống nhiệt độ thiết đặt (G) trong vùng nhiệt độ thứ nhất (−28 °C trong ví dụ được minh họa trên FIG. 5), và sau đó được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt (G) này. Kết quả là, thịt bò được kết đông. Tiếp theo, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (H) (−18 °C trong ví dụ trên FIG. 5). Kết quả là, chênh lệch áp suất hơi được hình thành, và độ ẩm tương đối của không khí trong kho bảo quản khô 6 là khoảng 27 %. Do đó,

thịt bò được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt (H) trong thời gian xác định trước sẽ được làm khô. Tại thời điểm này, giá trị hoạt độ nước của thịt bò giảm từ khoảng 1, mà thu được trước khi thực hiện quy trình bảo quản, xuống 0,7.

Như được thể hiện trên FIG. 4, ở trường hợp trong đó giá trị hoạt độ nước lớn hơn 0,7, có khả năng nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự phát triển trong thực phẩm. Trong phương án ví dụ hiện tại, do thực phẩm được bảo quản trong vùng nhiệt độ kết đông, nên có thể làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, khi giá trị hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,7, sẽ tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự. Trong phương án ví dụ hiện tại, trong vùng nhiệt độ thứ nhất, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ được xác định trước và nhiệt độ được xác định trước này được duy trì trong thời gian xác định trước, sao cho giá trị hoạt độ nước giảm xuống 0,7. Kết quả là, có thể thúc đẩy việc làm khô bằng cách gia tăng nhiệt độ của thực phẩm trong vùng nhiệt độ thứ hai trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự.

Ngoài ra, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (I) ($-12,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), sao cho chênh lệch áp suất hơi được hình thành và độ ẩm tương đối giảm thêm. Bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (I) này trong thời gian xác định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 gia tăng nhiệt độ đến nhiệt độ thiết đặt (J) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) và duy trì nhiệt độ thiết đặt (J) này trong thời gian xác định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 gia tăng nhiệt độ đến nhiệt độ thiết đặt (K) ($-2,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) và duy trì nhiệt độ thiết đặt (K) này trong thời gian xác định trước. Điều này giảm độ ẩm tương đối xuống khoảng 13 %. Tại thời điểm này, giá trị hoạt độ nước giảm từ khoảng 0,7 xuống khoảng 0,4. Do giá trị giới hạn dưới của hoạt độ nước tại đó vi khuẩn thông thường có thể phát triển là 0,91, nên giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,91 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai.

Sau đó, trong vùng nhiệt độ thứ ba, bộ điều khiển 11 gia tăng nhiệt độ đến

hiệu suất thiết đặt (L) (1°C trong ví dụ trên FIG. 5) và duy trì nhiệt độ thiết đặt (L) này trong thời gian xác định trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 11 gia tăng nhiệt độ đến nhiệt độ thiết đặt (M) (6°C trong ví dụ trên FIG. 5) và duy trì nhiệt độ thiết đặt (M) này trong thời gian xác định trước. Độ ẩm do đó giảm xuống khoảng 8 % và giá trị hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,4. Để làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự, giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Theo cách này, việc làm khô thực phẩm được thúc đẩy. Trong phương án ví dụ hiện tại, thịt bò có thể được làm khô để có hàm lượng nước là nhỏ hơn hoặc bằng 20 %.

Trong phương án ví dụ hiện tại, việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 6°C . Do đó, so với thịt bò được làm khô bằng không khí nóng ở 70°C (ví dụ thông thường), sự biến chất do nhiệt được loại bỏ, sao cho “hình dạng bên ngoài” trước quy trình làm khô được duy trì và sự đổi màu được loại bỏ. Kết quả là, điểm đánh giá cảm quan cao hơn điểm đánh giá cảm quan của ví dụ thông thường.

Tiếp theo, cơ chế trong đó điểm đánh giá cảm quan về “vị ngọt thịt” của thịt bò được làm khô bằng phương pháp của phương án ví dụ hiện tại cao hơn điểm đánh giá cảm quan của ví dụ thông thường sẽ được mô tả dựa vào FIG. 7.

Khi các tế bào thịt bò được kết đông, các tinh thể đá được hình thành trong các tế bào về thịt bò này, và sự cô đặc bằng kết đông xuất hiện. Phần (b) trên FIG. 7 thể hiện sự thay đổi về tốc độ phản ứng enzym liên quan đến hiệu quả cô đặc bằng kết đông, với trục hoành thể hiện nhiệt độ kết đông. Như được thể hiện trong phần (b) trên FIG. 7, khi nhiệt độ kết đông giảm, sự cô đặc bằng kết đông tiếp tục, và tốc độ phản ứng enzym được thúc đẩy. Trong phương án ví dụ hiện tại, tốc độ đóng băng hoặc tốc độ kết đông (tỷ lệ giữa lượng các tinh thể đá trên tổng lượng nước trong thực phẩm) ở nhiệt độ thiết đặt (I) ($-12,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ hai là khoảng 86 %, mà gần với khoảng 91 % tốc độ đóng băng ở nhiệt độ thiết đặt (H) (-18°C trong ví dụ trên FIG. 5) mà là nhiệt độ kết đông. Kết quả là, hiệu quả cô đặc bằng kết đông ở nhiệt độ thiết đặt (I) còn đạt

đến mức tương đương với hiệu quả làm đông ở nhiệt độ thiết đặt (H). Ở nhiệt độ thiết đặt (J) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ hai, tốc độ đóng băng là khoảng 76 %, mà thấp hơn khoảng 91 % tốc độ đóng băng ở nhiệt độ kết đông (-18°C trong ví dụ trên FIG. 5), nhưng người ta cho rằng hiệu quả cô đặc này là đủ.

Phần (a) trên FIG. 7 thể hiện sự thay đổi về tốc độ phản ứng enzym liên quan đến sự thay đổi về nhiệt độ kết đông. Các nhiệt độ thiết đặt (I), (J) ($-12,5^{\circ}\text{C}$, $-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ thiết đặt (ví dụ, -18°C) trong ngăn kết đông thông thường. Do đó, ở các nhiệt độ thiết đặt (I), (J) trong vùng nhiệt độ thứ hai, như được thể hiện trong phần (a) trên FIG. 7, phản ứng enzym, mà là phản ứng hóa học, được thúc đẩy hơn so với trong vùng nhiệt độ thứ nhất. Như được thể hiện trong phần (c) trên FIG. 7, kết quả của tác dụng tổng hợp của hiệu quả nhiệt độ được thể hiện trong phần (a) trên FIG. 7 và hiệu quả cô đặc bằng kết đông được thể hiện trong phần (b) trên FIG. 7, tốc độ phản ứng enzym có đỉnh ở dưới điểm kết đông. Trong phần (c) trên FIG. 7, vùng bao gồm đỉnh của tốc độ phản ứng enzym được thể hiện là “vùng phản ứng enzym cực đại”. Như được thể hiện trong phần (c) trên FIG. 7, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai (trong ví dụ trên FIG. 5, $-12,5^{\circ}\text{C}$ và $-7,5^{\circ}\text{C}$ lần lượt tương ứng với nhiệt độ thiết đặt (I) và nhiệt độ thiết đặt (J)) được bao gồm trong vùng phản ứng enzym cực đại này. Cần lưu ý rằng trong thực phẩm, phản ứng enzym lớn có nghĩa là thành phần vị ngọt thịt của thực phẩm được gia tăng.

Ngoài ra, phản ứng enzym được thúc đẩy ở phần không được kết đông của thực phẩm. Do đó, ở đồ thị trên FIG. 4, thời gian (ví dụ, 4320 phút) dùng để duy trì nhiệt độ kết đông, thời gian tương ứng với vùng phản ứng enzym cực đại, được thiết đặt ở trạng thái trong đó hoạt tính enzym có giá trị hoạt độ nước là 0,7 đến 0,4 được duy trì. Kết quả là, lượng thành phần vị ngọt thịt gia tăng so với lượng thành phần vị ngọt thịt trước quy trình làm khô. Kết quả là, điểm của mục “vị ngọt thịt” theo đánh giá cảm quan gia tăng.

Trong phương án ví dụ hiện tại, thực phẩm được làm lạnh đến nhiệt độ thiết đặt (G) (-28°C trong ví dụ trên FIG. 5) trong vùng nhiệt độ thứ nhất được thiết đặt trước, và nhiệt độ thiết đặt (G) được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (720 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Sau đó, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt

độ thiết đặt (H) (-18°C trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (H) được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Tiếp theo, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (I) ($-12,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (I) này được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Sau đó, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (J) ($-7,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (J) này được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Sau đó, nhiệt độ còn được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (K) ($-2,5^{\circ}\text{C}$ trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (K) này được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Tiếp theo, trong vùng nhiệt độ thứ ba, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (L) (1°C trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (L) này được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2160 phút trong ví dụ trên FIG. 5). Sau đó, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (M) (6°C trong ví dụ trên FIG. 5), và nhiệt độ thiết đặt (M) này được duy trì trong thời gian được thiết đặt trước (2880 phút trong ví dụ trên FIG. 5).

Như được mô tả ở trên, trong phương án ví dụ hiện tại, thịt bò được kết đông và sau đó nhiệt độ được gia tăng từng bước để làm khô thịt bò này, sao cho hàm lượng nước của thịt bò này có thể được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 20 %.

Tủ lạnh 100 theo phương án ví dụ hiện tại bao gồm ngăn bảo quản 6 mà bảo quản thực phẩm, bộ làm lạnh 7 mà làm lạnh ngăn bảo quản 6, bộ phát hiện nhiệt độ 10 mà phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, và bộ điều khiển 11 mà điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 bằng bộ phát hiện nhiệt độ 10 và bộ làm lạnh 7. Trong tủ lạnh 100 có cấu tạo như được mô tả ở trên, thực phẩm có thể được làm khô. Đối với quy trình làm khô, theo giá trị hoạt độ nước mà được thiết đặt trong ngăn bảo quản 6 và chỉ báo tỷ lệ nước tự do của thực phẩm, nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 được điều khiển theo mẫu nhiệt độ trong đó nhiệt độ bên trong được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này, sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ hai lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C , và sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước

trong vùng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0 °C.

Kết quả là, việc làm khô thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản 6 được thúc đẩy. Ngoài ra, thịt bò được làm khô có hình dạng bên ngoài sinh động, ít sự đổi màu hơn, và vị ngọt thịt đậm. Do đó, trong phương án ví dụ hiện tại, có thể thu được sản phẩm khô mà cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Phương án ví dụ hiện tại mô tả tủ lạnh 100 là thiết bị mà sơ chế thực phẩm khô. Tuy nhiên, cấu tạo của thiết bị này không bị giới hạn ở đó, và thiết bị này có thể được cấu tạo dưới dạng thiết bị mà chỉ có chức năng sơ chế thực phẩm khô, hoặc có thể được cấu tạo để có chức năng bảo quản như kho bảo quản.

(Phương án ví dụ thứ ba)

Phương án ví dụ hiện tại sẽ mô tả bước làm khô quả kiwi bằng cách lấy trường hợp trong đó quả kiwi được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 là ví dụ. Phần mô tả về các hàm lượng trùng với các hàm lượng được mô tả trong phương án ví dụ thứ nhất và phương án ví dụ thứ hai có thể được bỏ qua.

[3-1. Bước làm khô]

Đầu tiên, các quả kiwi được cắt lát được đặt trong kho bảo quản khô 6. Người sử dụng sau đó thao tác bật bảng điều khiển 12 để lựa chọn “tiến trình làm khô 3”. Ngoài ra, người sử dụng nhập thông tin (ví dụ, trọng lượng hoặc tương tự) về các quả kiwi này thông qua bộ nhập thông tin thực phẩm 12a. Sau đó bắt đầu công đoạn làm khô.

Trong “tiến trình làm khô 3”, thực hiện làm khô và bảo quản theo mẫu nhiệt độ (xem FIG. 8) theo giá trị hoạt độ nước (giá trị hoạt độ nước được thiết đặt) mà được thiết đặt dựa trên thông tin về quả kiwi được nhập bởi người sử dụng. Mẫu nhiệt độ trong bước làm khô được thiết đặt bởi người sử dụng lựa chọn mỗi tiến trình chẳng hạn như “tiến trình làm khô 3” theo loại và lượng thực phẩm sẽ được được trong kho bảo quản khô 6.

Tiếp theo, mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô của phương án ví dụ hiện tại sẽ được mô tả dựa vào FIG. 8. FIG. 8 thể hiện mẫu nhiệt độ khi làm khô trong phương án ví dụ hiện tại. Mẫu nhiệt độ khi làm khô có thể được chia thành vùng nhiệt độ thứ nhất, vùng nhiệt độ thứ hai, và vùng nhiệt độ thứ ba, như trong

phương án ví dụ thứ nhất và phương án ví dụ thứ hai.

Đầu tiên, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ nhất sẽ được mô tả. Như được minh họa trên FIG. 8, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (N) (-28°C trong ví dụ trên FIG. 8) trong vùng nhiệt độ thứ nhất được thiết đặt trước. Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (N) (-28°C trong ví dụ trên FIG. 8), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (N) này trong thời gian được thiết đặt trước (1000 phút trong ví dụ trên FIG. 8).

Tiếp theo, trong vùng nhiệt độ thứ hai, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (O) (-3°C trong ví dụ trên FIG. 8). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (O) (-3°C trong ví dụ trên FIG. 8), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (O) này trong thời gian được thiết đặt trước (5760 phút trong ví dụ trên FIG. 8).

Tiếp theo, nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ ba sẽ được mô tả. Trong vùng nhiệt độ thứ ba, bộ điều khiển 11 điều khiển thiết bị giảm chấn 9 điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào trong kho bảo quản khô 6 để đạt đến nhiệt độ thiết đặt (P) (4°C trong ví dụ trên FIG. 8). Khi cảm biến nhiệt độ 10 phát hiện thấy nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 đã đạt đến nhiệt độ thiết đặt (P) (4°C trong ví dụ trên FIG. 8), bộ điều khiển 11 thực hiện điều khiển để duy trì nhiệt độ thiết đặt (P) này trong thời gian được thiết đặt trước (440 phút trong ví dụ trên FIG. 8).

Như được thể hiện bằng mẫu nhiệt độ trong quy trình làm khô trên FIG. 8, nhiệt độ bên trong của kho bảo quản khô 6 được duy trì trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ nhất trong thời gian xác định trước thứ nhất (thời gian tương ứng với (N)), trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ hai trong thời gian xác định trước thứ hai (thời gian tương ứng với (O)), và trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ ba trong thời gian xác định trước thứ ba (thời gian tương ứng với (P)).

Như được mô tả ở trên, trong phương án ví dụ hiện tại, thực phẩm khô

được hoàn tất bằng sự điều khiển tương đối đơn giản bằng cách sử dụng ba nhiệt độ thiết đặt. Ngoài ra, do thời gian trong đó nhiệt độ thiết đặt (O) được duy trì tương đối dài trong vùng nhiệt độ thứ hai, nên thực phẩm có thể được làm khô một cách đồng nhất.

Ngoài ra, trong phương pháp điều chỉnh nhiệt độ của kho bảo quản khô 6, nhiệt độ này có thể được điều chỉnh không những bằng cách điều khiển thiết bị giảm chấn 9 để điều chỉnh lượng không khí lạnh chảy vào mà còn bằng các phương pháp khác, như trong phương án ví dụ thứ nhất hoặc phương án ví dụ thứ hai. Ví dụ, ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ gia nhiệt hoặc bộ chiếu xạ hồng ngoại, có thể thực hiện gia nhiệt bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt hoặc bộ chiếu xạ hồng ngoại khi nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 được duy trì ở mỗi nhiệt độ thiết đặt trong vùng nhiệt độ thứ hai hoặc vùng nhiệt độ thứ ba. Điều này có thể loại bỏ các sự dao động nhiệt độ và thực hiện điều chỉnh nhiệt độ chính xác. Do đó, thời gian cần có để nhiệt độ đạt đến vùng nhiệt độ thứ hai hoặc vùng nhiệt độ thứ ba có thể được rút ngắn, và thực phẩm có thể được làm khô một cách hiệu quả.

Ở trường hợp trong đó thiết bị bao gồm bộ chiếu xạ cực tím, ở môi trường trong đó sự phát triển của vi khuẩn gây hư hỏng được loại bỏ, bộ điều khiển 11 có thể điều khiển nhiệt độ của kho bảo quản khô 6 để làm khô thực phẩm. Kết quả là, sự an toàn thực phẩm có thể còn được tăng cường.

[3-2. Đánh giá về thực phẩm khô]

Tiếp theo, đánh giá về thực phẩm khô thu được bằng phương pháp ở trên sẽ được mô tả.

FIG. 9 minh họa kết quả đánh giá cảm quan về quả kiwi được làm khô bằng phương pháp được mô tả ở trên. Đối với ví dụ thông thường trên FIG. 9, quả kiwi được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C trong khoảng 5 giờ được sử dụng. Trong phương án ví dụ thứ ba và ví dụ thông thường trên FIG. 9, các quả kiwi của cùng một lô được sử dụng. Như được thể hiện trên FIG. 9, đánh giá về quả kiwi được làm khô bằng phương pháp của phương án ví dụ hiện tại tăng một điểm ở mỗi trong số các mục “hình dạng bên ngoài (đổi màu lớn/đổi màu nhỏ)”, “mùi thơm (đậm/nhạt)”, “độ mềm (nhiều/ít)”, và “đánh giá tổng thể (tốt/kém)”,

so với ví dụ thông thường. Do đó, quả kiwi của phương án ví dụ hiện tại nói chung ít bị đổi màu hơn, có mùi thơm tươi đậm, mềm, và có mùi vị ngon. Ở đây, theo đánh giá cảm quan, nếu điểm của mục đánh giá khác biệt khoảng một điểm giữa hai mục tiêu đánh giá, thì sự khác biệt trong mục đánh giá được nhận biết rõ ràng. Do đó, trong quả kiwi được làm khô theo mẫu nhiệt độ của phương án ví dụ hiện tại, mọi người có thể cảm nhận được sự khác biệt rõ ràng về “độ thơm ngon” so với ví dụ thông thường.

Trong phương án ví dụ hiện tại, khi quả kiwi được bảo quản trong kho bảo quản khô 6 và quy trình bắt đầu, quả kiwi này đầu tiên được làm lạnh xuống nhiệt độ thiết đặt (N) trong vùng nhiệt độ thứ nhất (-28°C trong ví dụ trên FIG. 8), và sau đó được duy trì ở nhiệt độ thiết đặt (N). Kết quả là, quả kiwi này được kết đông. Sau đó, trong vùng nhiệt độ thứ hai, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (O) (-3°C trong ví dụ trên FIG. 8), sao cho chênh lệch áp suất hơi được hình thành và độ ẩm tương đối giảm. Bằng cách duy trì nhiệt độ thiết đặt (O) trong thời gian xác định trước, giá trị hoạt độ nước giảm từ khoảng 1 xuống khoảng 0,7. Do giá trị giới hạn dưới của hoạt độ nước tại đó vi khuẩn thông thường có thể phát triển là 0,91, nên giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,91 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ hai.

Như được thể hiện trên FIG. 4, ở trường hợp trong đó giá trị hoạt độ nước lớn hơn 0,7, có khả năng nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự phát triển trong thực phẩm.

Tuy nhiên, trong phương án ví dụ hiện tại, do quả kiwi được bảo quản trong vùng nhiệt độ kết đông, nên có thể làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự.

Khi giá trị hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,7, sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự được loại bỏ, sao cho nhiệt độ của thực phẩm có thể còn được gia tăng từ vùng nhiệt độ thứ hai thúc đẩy việc làm khô.

Sau đó, trong vùng nhiệt độ thứ ba, nhiệt độ được gia tăng đến nhiệt độ thiết đặt (P) (4°C trong ví dụ trên FIG. 8), sao cho độ ẩm tương đối giảm. Bằng

cách duy trì nhiệt độ thiết đặt (P) trong thời gian xác định trước, giá trị hoạt độ nước giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,4, và việc làm khô được thúc đẩy. Để làm khô thực phẩm trong khi tránh được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự, giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 có thể được giảm xuống nhỏ hơn 0,7 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Cần lưu ý rằng giá trị hoạt độ nước trong kho bảo quản khô 6 tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 ít nhất bằng quy trình trong vùng nhiệt độ thứ ba. Trong phương án ví dụ hiện tại, quả kiwi có thể được làm khô để có hàm lượng nước nhỏ hơn hoặc bằng 20 %.

Trong phương án ví dụ hiện tại, việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 4 °C. Do đó, so với quả kiwi được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C (ví dụ thông thường), sự biến chất do nhiệt được loại bỏ, sao cho “hình dạng bên ngoài” và “mùi thơm” trước quy trình làm khô được duy trì. Do đó, sự đổi màu ít hơn và mùi thơm đậm hơn, và kết quả là, điểm đánh giá cảm quan cao hơn điểm đánh giá cảm quan của ví dụ thông thường. Ngoài ra, có thể tránh sự hóa rắn do làm khô bề mặt quá mức do nhiệt gây ra như quả kiwi được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C. Kết quả là, điểm của mục “độ mềm” trong đánh giá cảm quan được gia tăng.

Ngoài ra, do việc làm khô được thực hiện trong vùng nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 4 °C trong phương án ví dụ hiện tại, nên sự mất đi thành phần dinh dưỡng bị biến chất do nhiệt chẳng hạn như vitamin C nhỏ hơn so với quả kiwi được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C. Quả kiwi của phương án ví dụ hiện tại giữ được vitamin C lớn hơn hoặc bằng 10 % so với quả kiwi được làm khô bằng không khí nóng ở 70 °C.

Tủ lạnh 100 theo phương án ví dụ hiện tại bao gồm ngăn bảo quản 6 mà bảo quản thực phẩm, bộ làm lạnh 7 mà làm lạnh ngăn bảo quản 6, bộ phát hiện nhiệt độ 10 mà phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6, và bộ điều khiển 11 mà điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 bằng bộ phát hiện nhiệt độ 10 và bộ làm lạnh 7. Trong tủ lạnh 100 có cấu tạo như được mô tả ở trên, thực phẩm có thể được làm khô. Đối với quy trình làm khô, theo giá trị hoạt độ nước mà được thiết đặt trong ngăn bảo quản 6 và chỉ báo tỷ lệ nước tự do của thực phẩm, nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản 6 được điều khiển theo mẫu nhiệt độ

trong đó nhiệt độ bên trong được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng từ $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ kể cả hai nhiệt độ này, sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ hai lớn hơn $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ và nhỏ hơn $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, và sau đó được duy trì trong thời gian xác định trước trong vùng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kết quả là, việc làm khô thực phẩm được đặt trong ngăn bảo quản 6 được thúc đẩy. Quả kiwi sau khi làm khô có ít sự đổi màu hơn, màu sắc sinh động, hình dạng bên ngoài đẹp, mùi thơm tươi đậm, và kết cấu mềm. Do đó, có thể thu được sản phẩm khô mà cho phép mọi người cảm nhận được “độ thơm ngon”.

Phương án ví dụ hiện tại mô tả tủ lạnh 100 là thiết bị mà sơ chế thực phẩm khô. Tuy nhiên, cấu tạo của thiết bị này không bị giới hạn ở đó, và thiết bị này có thể được cấu tạo dưới dạng thiết bị mà chỉ có chức năng sơ chế thực phẩm khô, hoặc có thể được cấu tạo để có chức năng bảo quản như kho bảo quản.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Như được mô tả ở trên, kho bảo quản theo sáng chế thực hiện điều khiển nhiệt độ khi bảo quản thực phẩm một cách thích hợp, và do đó có thể làm khô thực phẩm trong khi duy trì độ thơm ngon nhưng loại bỏ được sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn, hoặc tương tự. Khi bảo quản các chất khác với thực phẩm, kho bảo quản theo sáng chế có thể thiết đặt nhiệt độ bảo quản hoặc thời gian bảo quản một cách thích hợp để bảo quản các chất hữu cơ trong khi kiểm soát phản ứng hóa học.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 thân tủ lạnh
- 2 vách ngăn cách nhiệt
- 3 vách ngăn cách nhiệt
- 4 ngăn làm lạnh
- 5 ngăn kết đông
- 6 kho bảo quản khô (ngăn bảo quản)
- 7 thiết bị làm lạnh (bộ làm lạnh)

- 8 máy quạt gió
- 9 thiết bị giảm chấn
- 10 cảm biến nhiệt độ (bộ phát hiện nhiệt độ)
- 11 bộ điều khiển
- 12 bảng điều khiển
- 12a bộ nhập thông tin thực phẩm
- 100 tủ lạnh

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm khô thực phẩm trong thiết bị mà bao gồm:

ngăn bảo quản có cấu tạo để bảo quản thực phẩm,

bộ làm lạnh có cấu tạo để làm lạnh ngăn bảo quản,

bộ phát hiện nhiệt độ có cấu tạo để phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, và

bộ điều khiển có cấu tạo để điều khiển bộ làm lạnh bằng cách sử dụng thông tin từ bộ phát hiện nhiệt độ để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, phương pháp làm khô thực phẩm này bao gồm các bước:

(a) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ từ -60 độ C ($^{\circ}\text{C}$) đến -18 $^{\circ}\text{C}$ kể cả hai nhiệt độ này mà là vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng thời gian xác định trước thứ nhất;

(b) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ lớn hơn -18 $^{\circ}\text{C}$ và nhỏ hơn 0 $^{\circ}\text{C}$ mà là vùng nhiệt độ thứ hai trong khoảng thời gian xác định trước thứ hai; và

(c) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0 $^{\circ}\text{C}$ trong thời gian xác định trước thứ ba,

trong đó các bước (a) đến (c) được thực hiện theo giá trị hoạt độ nước được thiết đặt mà được thiết đặt trong ngăn bảo quản, và

trong đó:

giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống sao cho sẽ nhỏ hơn 0,91 ít nhất bởi bước (b), và

giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống sao cho sẽ nhỏ hơn 0,7 ít nhất bởi bước (c).

2. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1, trong đó giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống sao cho sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 ít nhất bởi bước (b).

3. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống sao cho sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 ít

nhất bởi bước (c).

4. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong bước (a), nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước trong khoảng nhiệt độ của vùng nhiệt độ thứ nhất.

5. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong bước (b), nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước trong khoảng vùng nhiệt độ thứ hai.

6. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong bước (c), nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản được gia tăng từng bước trong khoảng vùng nhiệt độ thứ ba.

7. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị bao gồm bộ nhập thông tin thực phẩm qua đó thông tin thực phẩm được nhập vào thiết bị này, và

giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin thực phẩm được nhập qua bộ nhập thông tin thực phẩm.

8. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị bao gồm bộ phát hiện trọng lượng mà phát hiện trọng lượng của thực phẩm, và

giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ phát hiện trọng lượng.

9. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị bao gồm bộ phát hiện lượng hơi ẩm mà phát hiện lượng hơi ẩm của thực phẩm, và

giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ phát hiện lượng hơi ẩm.

10. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị bao gồm bộ phát hiện độ ẩm mà phát hiện độ ẩm bên trong của ngăn bảo quản, và

giá trị hoạt độ nước được tính toán dựa trên thông tin được phát hiện bởi

bộ phát hiện độ ẩm.

11. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị bao gồm bộ gia nhiệt mà gia nhiệt bên trong của ngăn bảo quản, và

bộ điều khiển có cấu tạo để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt.

12. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị bao gồm bộ chiếu xạ hồng ngoại xa mà chiếu xạ bên trong của ngăn bảo quản bằng các tia hồng ngoại xa.

13. Phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị bao gồm bộ chiếu xạ cực tím mà chiếu xạ bên trong của ngăn bảo quản bằng các tia cực tím.

14. Tủ lạnh hoặc kho bảo quản trong đó phương pháp làm khô thực phẩm theo điểm 1 hoặc 13 được thực hiện.

15. Phương pháp sản xuất thực phẩm khô bằng cách sử dụng thiết bị mà bao gồm:

ngăn bảo quản có cấu tạo để bảo quản thực phẩm,

bộ làm lạnh có cấu tạo để làm lạnh ngăn bảo quản,

bộ phát hiện nhiệt độ có cấu tạo để phát hiện nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, và

bộ điều khiển có cấu tạo để điều khiển bộ làm lạnh bằng cách sử dụng thông tin từ bộ phát hiện nhiệt độ để điều khiển nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản, phương pháp sản xuất thực phẩm khô này bao gồm các bước:

(a) đặt thực phẩm trong ngăn bảo quản;

(b) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ từ -60°C đến -18°C kể cả hai nhiệt độ này mà là vùng nhiệt độ thứ nhất trong khoảng thời gian xác định trước thứ nhất;

(c) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ lớn hơn -18°C và nhỏ hơn 0°C mà là vùng nhiệt độ thứ hai trong khoảng thời gian xác định trước thứ hai; và

(d) duy trì nhiệt độ bên trong của ngăn bảo quản trong khoảng nhiệt độ thứ ba lớn hơn hoặc bằng 0 °C trong thời gian xác định trước thứ ba, trong đó:

giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống nhỏ hơn 0,91 ít nhất bởi bước (c), và

giá trị hoạt độ nước trong ngăn bảo quản được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 ít nhất bởi bước (d).

2/6

FIG. 2

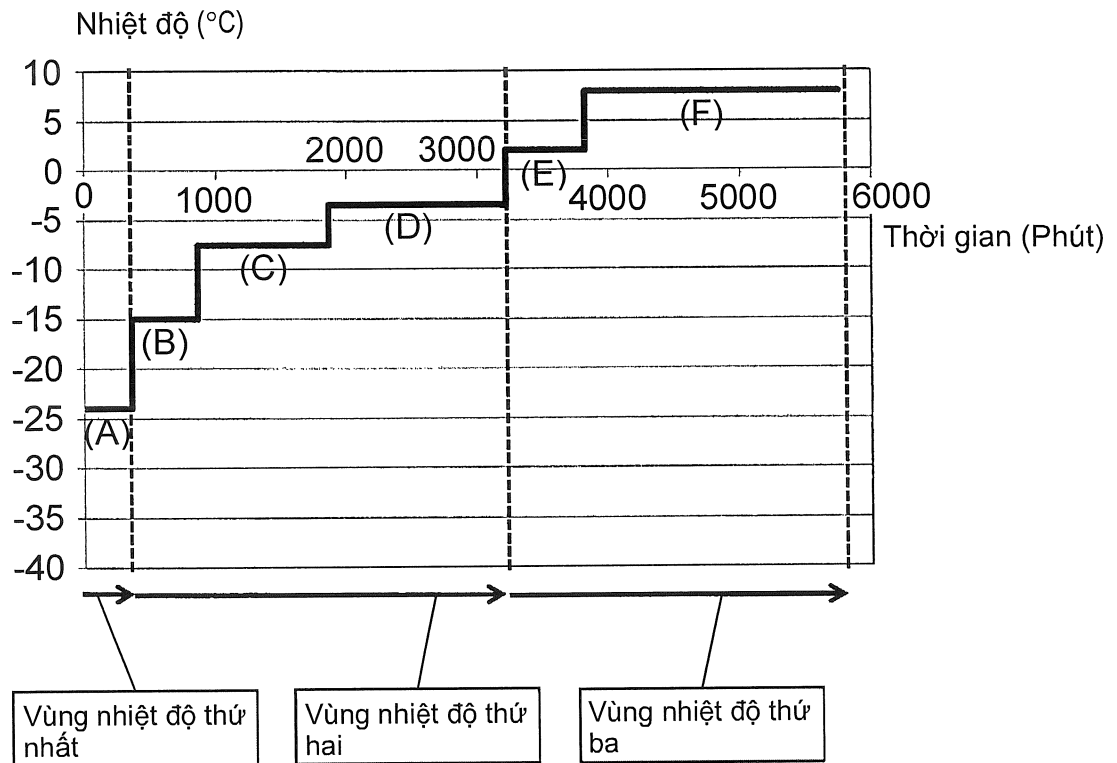


FIG. 3

Mục	Đánh giá cảm quan *1 (Điểm)			
	Hình dạng bên ngoài	Mùi thơm	Độ mềm	Tổng thể
Phương án ví dụ thứ nhất	+1	+1	+1	+1
Ví dụ thông thường	0	0	0	0

*1: Khác biệt một điểm trong đánh giá cảm quan có thể được nhận biết rõ ràng.

Chỉ số đánh giá của đánh giá cảm quan

	Đánh giá	-	+	Đánh giá
Vị ngọt	Kém	← 0	→	Tốt
Hình dạng bên ngoài	Kém	← 0	→	Tốt

3/6

FIG. 4

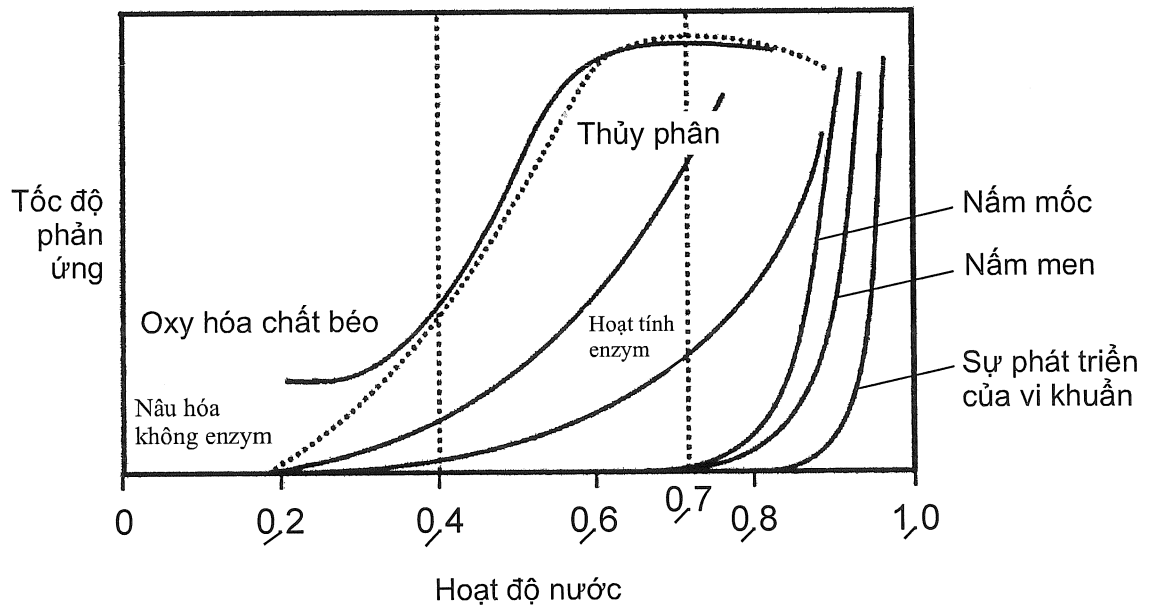
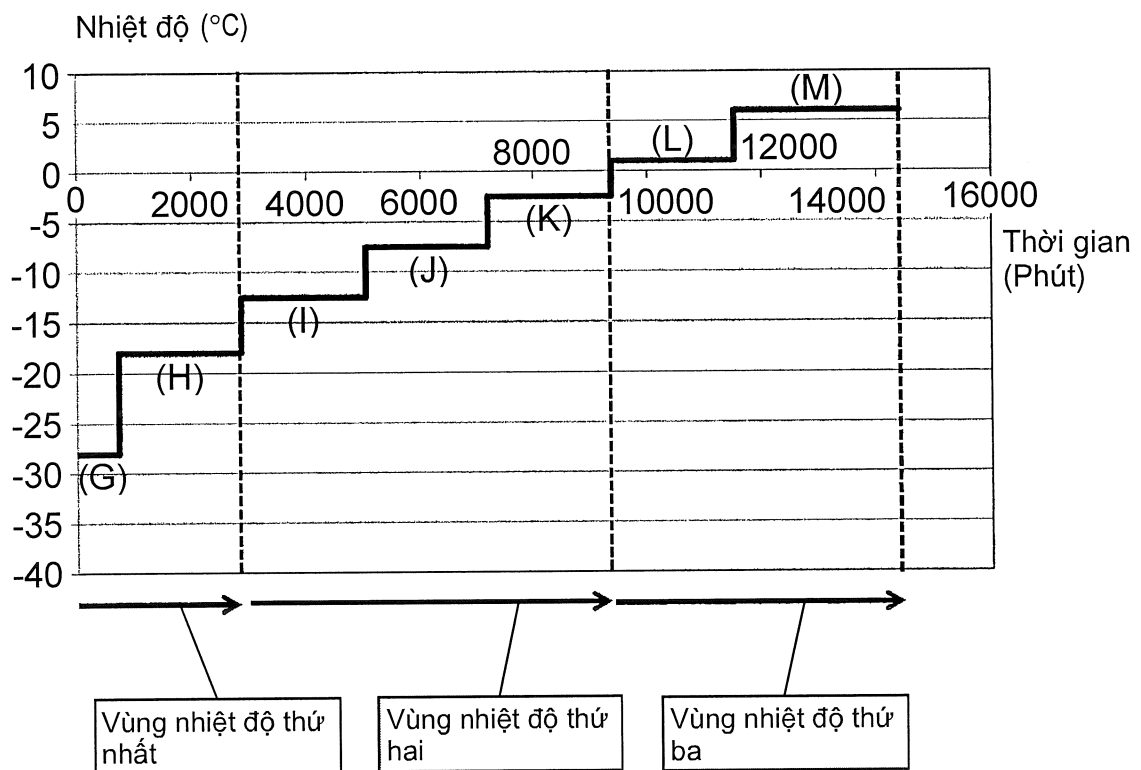


FIG. 5



4/6

FIG. 6

Mục	Đánh giá cảm quan *1 (Điểm)		
	Hình dạng bên ngoài	Vị ngọt thịt	Tổng thể
Phương án ví dụ thứ hai	+1	+1	+1
Ví dụ thông thường	0	0	0

*1: Khác biệt một điểm trong đánh giá cảm quan có thể được nhận biết rõ ràng.

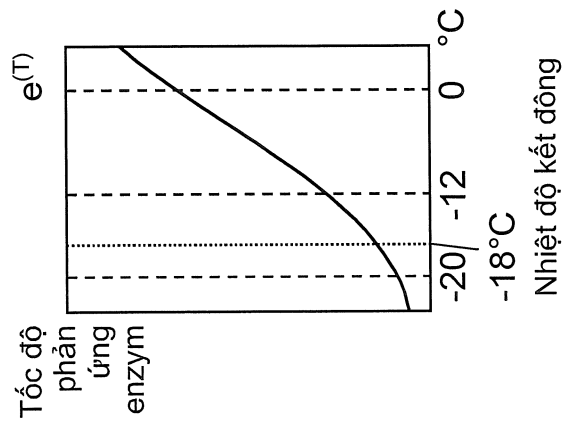
Chỉ số đánh giá của đánh giá cảm quan

	Đánh giá	-	+	Đánh giá	
Vị ngọt	Kém	←	0	→	Tốt
Hình dạng bên ngoài	Kém	←	0	→	Tốt

FIG. 7

(a)

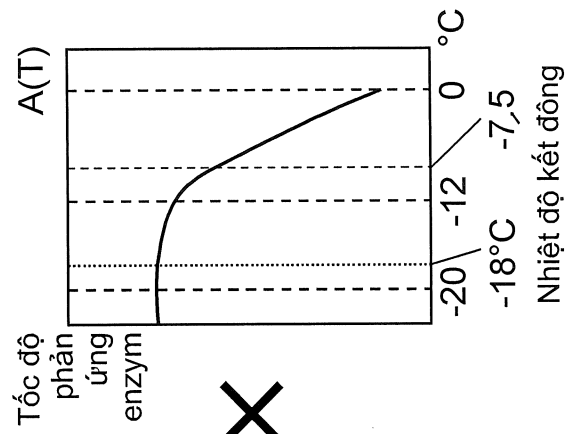
Hiệu quả nhiệt độ
(Định luật
ARRHENIUS)



×

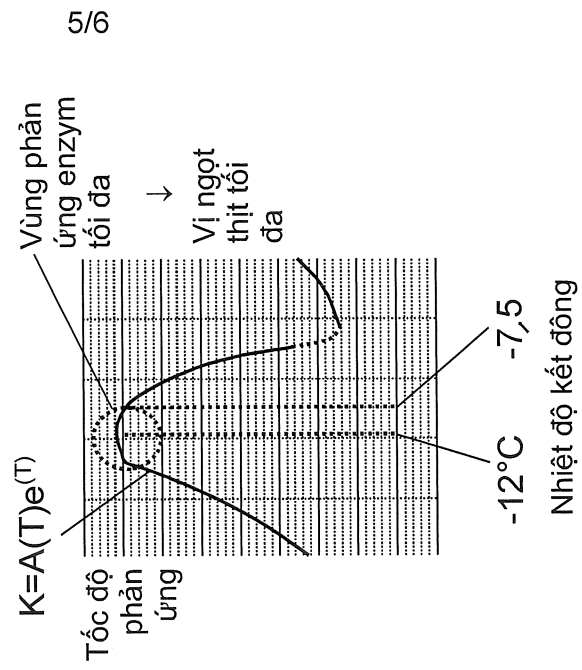
(b)

Hiệu quả cô đặc
bằng kết đông
(Định luật HEISS)



(c)

Tốc độ phản ứng enzym



6/6

FIG. 8

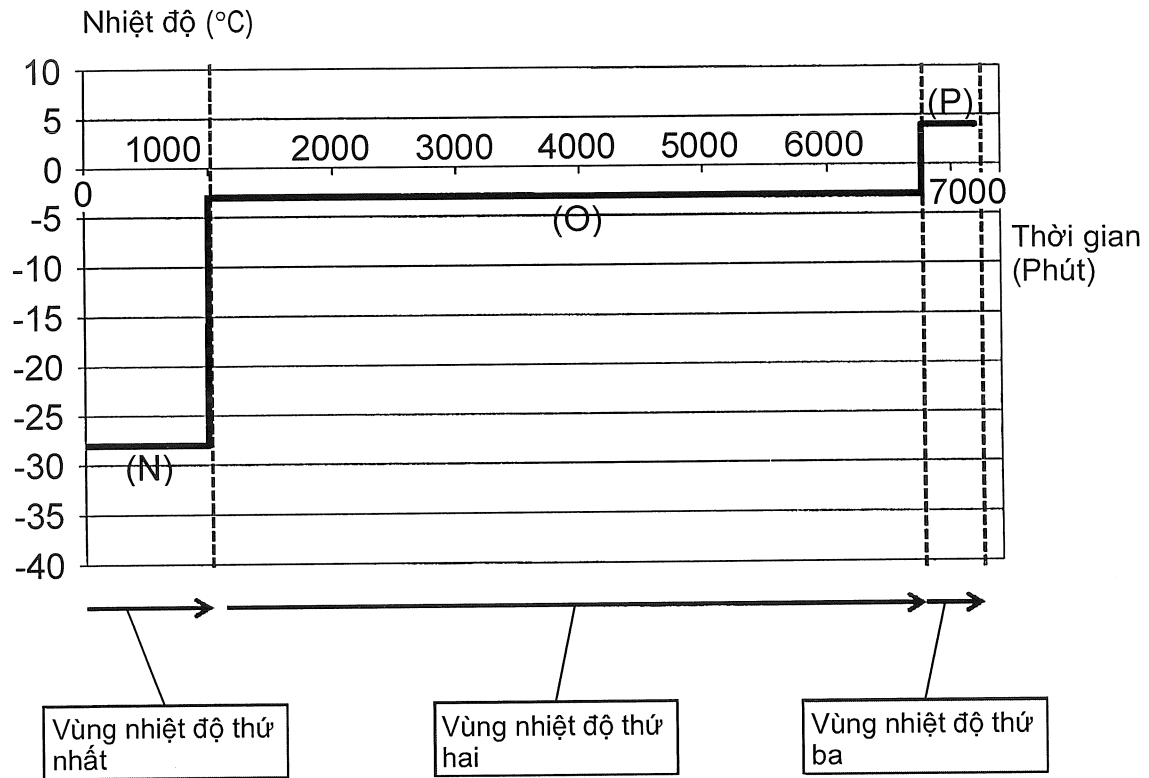


FIG. 9

Mục	Đánh giá cảm quan *1 (Điểm)			
	Hình dạng bên ngoài	Mùi thơm	Độ mềm	Tổng thể
Phương án ví dụ thứ nhất	+1	+1	+1	+1
Ví dụ thông thường	0	0	0	0

*1: Khác biệt một điểm trong đánh giá cảm quan có thể được nhận biết rõ ràng.

Chỉ số đánh giá của đánh giá cảm quan

	Đánh giá				Đánh giá
Vị ngọt	Kém	←	0	→	Tốt
Hình dạng bên ngoài	Kém	←	0	→	Tốt