



(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)



1-0031311

(51)⁸ A23G 1/00; A23G 1/32; A23G 1/30;
A23G 1/02; A23G 1/04

(13) B

(21) 1-2018-00411

(22) 08/07/2016

(86) PCT/EP2016/001180 08/07/2016

(87) WO2017/005372 12/01/2017

(30) 15002047.7 08/07/2015 EP

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/05/2018 362A

(73) ODC Lizenz AG (CH)

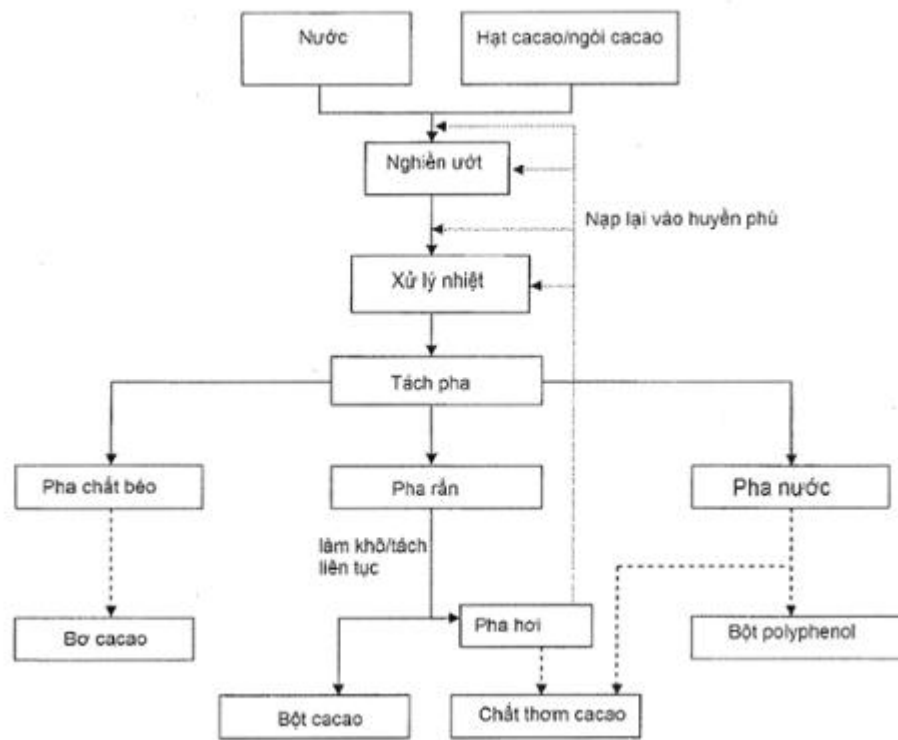
Alter Postplatz 2, Stans, 6370, Switzerland

(72) Tilo HÜHN (CH).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HẠT CACAO HOẶC NGÒI CACAO VÀ BỘT CACAO
ĐƯỢC CHẾ BIẾN BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngòì cacao bao gồm các bước:
(a) cho nước vào hạt cacao hoặc ngòì cacao để tạo thành huyền phù; (b) nghiền ướt huyền
phù nêu trên; (c) cho huyền phù nêu trên trải qua quá trình xử lý nhiệt tại nhiệt độ 70°C
hoặc nhỏ hơn; (d) tách huyền phù thành: pha nước (pha nặng), pha chất béo (pha nhẹ) bao
gồm bơ cacao, và pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng; (e) tách liên tục
các thành phần chất lỏng ra khỏi pha rắn thu được trong bước (d) để thu được chất thơm
cacao và bột cacao bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn; trong đó
thiết bị trộn này bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống có một trục ngang có lỗ vào cho
pha rắn, lỗ ra cho pha rắn được làm khô và lỗ ra tùy ý cho pha hơi bao gồm chất thơm
cacao; các tấm đáy đóng kín thân máy dạng ống tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục
làm nóng hoặc làm mát thành bên trong của thân máy dạng ống với nhiệt độ từ 55°C đến
150°C; và bộ phận quay có cánh, bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân
máy dạng ống, các cánh của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng
để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp và các kỹ thuật được cải tiến để sản xuất các phần chiết cacao và sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la. Theo một số phương án, sáng chế này đề cập đến các phương pháp xử lý hạt cacao sử dụng các hạt cacao tạo ra các sản phẩm cacao, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la có các đặc trưng về hương vị được cải thiện và/hoặc hàm lượng các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin được tăng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cacao (*Theobroma Cocoa L.*) thường được biết đến như là một nguồn quan trọng cung cấp các thành phần có lợi cho sức khỏe, như ví dụ các chất khoáng, các vitamin, các polyphenol (đặc biệt là catechin, anthoxyanidin và proanthoxyanidin), và các chất chống oxy hóa như flavonoit, vì vậy mà một số phương pháp đã được phát triển để cải thiện hiệu suất thu được của các thành phần nêu trên. Chẳng hạn, công bố đơn số EP 2 071 961 A1 bộc lộ phương pháp để thu được các phần chiết bột cacao giàu polyphenol.

Các kiểu phương pháp và các bước được sử dụng để xử lý hạt cacao trong các sản phẩm thực phẩm như ví dụ sô cô la có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng khác nhau của các sản phẩm cacao thu được như về hương vị, cường độ, hoặc hàm lượng của chất chống oxy hóa hoặc vitamin và thậm chí cả năng suất. Vì lý do này, phương pháp được sử dụng để xử lý hạt cacao trong các sản phẩm cacao (như các loại thực phẩm) có thể rất quan trọng đối với khả năng tồn tại về mặt thương mại hoặc sự thành công hoặc sự chấp nhận của các sản phẩm này (trên thị trường, hoặc trong việc sử dụng để tăng cường các sản phẩm khác).

Thông thường, quy trình chế biến hạt cacao ban đầu bao gồm các bước thu hoạch trái cacao, mở trái để tách lấy hạt cacao, tiếp theo là lên men và làm khô hạt cacao. Sau đó, các hạt cacao được làm sạch, tùy ý được làm vỡ thành ngòì cacao và được rang, theo đó vỏ của hạt cacao trở nên giòn. Mặc dù các điều kiện rang nói chung được chọn tùy thuộc vào loại hạt cacao, bước rang thường được thực hiện bằng cách

cho hạt cacao hoặc ngò cacao trải qua điều kiện nhiệt độ từ khoảng 100°C đến 160°C trong khoảng 15 phút (tại các nhiệt độ cao) cho đến một vài giờ (tại các nhiệt độ thấp hơn), như, chẳng hạn trong phương pháp được bộc lộ trong patent châu Âu số EP 2 273 888 B1. Sau đó, hạt cacao hoặc ngò cacao được cho trải qua các quá trình nghiền hoặc chiết cơ học, như các kỹ thuật được bộc lộ trong công bố đơn quốc tế số WO 03/045159 A1, chẳng hạn. Trong lúc thực hiện các bước này, các mức tải trọng cơ khí cao, các ứng suất cắt và/hoặc nhiệt do ma sát dẫn đến sự phá vỡ các khoang tế bào của các vật liệu cacao thô, điều này dẫn đến sự hóa lỏng của chất béo cacao và sự nhũ hóa của các phần chất béo-dầu. Thông thường, rượu mùi cacao thu được sau đó được trộn với bơ cacao, đường, sữa hoặc các thành phần khác nữa, tùy thuộc vào công thức của từng nhà sản xuất, và tùy ý được tinh chế để sản xuất sô cô la tinh chế dạng nhão. Sau đó, sô cô la tinh chế dạng nhão được cho trải qua bước đảo trộn nhiệt, ví dụ theo phương pháp đảo trộn nhiệt liên tục theo công bố đơn số EP 0 711 505 A1. Được mô tả ở đây, sô cô la dạng nhão (thông thường bao gồm chất khô cacao cũng như bơ cacao, đường và/hoặc lecithin) được tinh chế theo phương pháp thông thường được đề cập ở trên được cung cấp vào thiết bị trộn bao gồm lỗ ra, mà được nối bằng một ống dẫn với thiết bị tách tách không khí và hơi ẩm ra khỏi sô cô la dạng nhão được xử lý. Sau đó, khối được đảo trộn nhiệt này được ổn định nhiệt trong các điều kiện có kiểm soát và được đổ khuôn.

Tuy nhiên, các kỹ thuật này có nhược điểm xét theo quan điểm về khả năng xử lý và thu hồi các hương vị mong muốn và các thành phần có lợi cho sức khỏe, vì sau khi nhũ hóa trong quá trình nghiền hoặc chiết cơ học, việc tách pha dầu-chất béo mà không sử dụng các dung môi không mong muốn (như hexanol, chẳng hạn), cũng như thu được hoặc giữ lại các hương vị mong muốn và/hoặc các sản phẩm cacao như các chất thơm, các chất chống oxy hóa, và/hoặc các vitamin là khó khăn nếu không nói là không thể. Ngoài ra, công đoạn rang khô các hạt/ngò cacao liên quan đến sự điều chỉnh về năng suất và chất lượng của các dấu hiệu hương vị, vì thật khó để xác định và điều chỉnh các điều kiện rang mà nhờ đó hương vị trong hạt/ngò cacao được phát triển đầy đủ mà không bị phân hủy và/hoặc đi ra khỏi hạt và thất thoát cùng với khí xả trong quá trình rang.

Công bố đơn quốc tế số WO 2010/073117 A2 bộc lộ một phương pháp xử lý

hạt cacao khác, bao gồm bước tạo huyền phù bao gồm hạt cacao hoặc ngò cacao và nước, nghiền ướt các hạt hoặc ngò cacao đã được tạo huyền phù trong nhiều bước, gia nhiệt huyền phù, và để lắng huyền phù sao cho huyền phù nêu trên được phân tách thành pha nước, pha chất béo và pha rắn, để tránh sự hóa lỏng của chất béo cacao và sự tạo thành rượu mùi sô cô la trong suốt quá trình xử lý cơ học. Quá trình nêu trên sử dụng các nhiệt độ thấp hơn và lực cắt thấp, để đạt được hiệu quả cải thiện trong việc duy trì các thành phần có lợi về mặt dinh dưỡng và hương vị của các sản phẩm cacao thu được.

Tuy nhiên, việc sử dụng nước làm dung môi chiết trong phương pháp của WO 2010/0731 17 A2 kéo theo một số thách thức. Chẳng hạn, trong quá trình thực hiện phương pháp xử lý hạt cacao, lượng lớn nước được cho vào lại phải được loại bỏ, mà điều này có thể đòi hỏi nhiều năng lượng, đặc biệt là khi làm khô và/hoặc rang pha rắn sau khi lắng gạn. Thêm nữa, do quá trình này được thực hiện tại các nhiệt độ tương đối thấp, bước làm khô nên tiến hành nhanh chóng, liên tục và lý tưởng là với một lượng cao vật liệu được đưa vào để ức chế sự sinh trưởng và/hoặc lan truyền của các vi sinh vật mà không cần phương pháp xử lý vô trùng sâu hoặc khử trùng nhiệt diện rộng trong quá trình này.

Về vấn đề này, đã phát hiện ra rằng việc sử dụng các máy sấy kiểu tang thông thường để làm khô và/hoặc rang pha rắn thu được sau quá trình tách pha là có phát sinh vấn đề, vì thật khó khi đồng thời giảm thiểu gánh nặng về tải trọng nhiệt trên pha rắn (mà điều này thuận lợi khi hàm lượng cao các chất dinh dưỡng có lợi cho sức khỏe, như ví dụ các polyphenol và các vitamin được mong muốn) và ảnh hưởng đến sự phát triển của các hương vị rang và xay đậm đà và các mùi hương thứ cấp. Cụ thể, việc làm khô pha rắn được lắng gạn bằng máy sấy kiểu tang có thể cần nhiều lần xử lý theo thứ tự trong vài giờ để đạt được mức độ mong muốn về hương vị hạt rang/thứ cấp, mà kéo theo tải trọng nhiệt cao trên pha rắn ngay cả khi quá trình này được tiến hành trong các điều kiện áp suất dưới khí quyển.

Theo đó, việc đề xuất các phương pháp và các sản phẩm khắc phục các nhược điểm trên là đáng mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế giải quyết vấn đề này bởi đối tượng trong phần yêu cầu bảo hộ như

được xác định ở đây. Những hiệu quả đạt được của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn trong phần dưới đây và những hiệu quả khác sẽ trở nên rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này khi xem xét sự bộc lộ sáng chế.

Nói chung, theo một khía cạnh sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao bao gồm các bước: (a) cho nước vào hạt cacao hoặc ngò cacao để tạo thành huyền phù; (b) nghiền ướt huyền phù nêu trên; (c) cho huyền phù nêu trên trải qua quá trình xử lý nhiệt tại nhiệt độ 70°C hoặc nhỏ hơn; (d) tách huyền phù thành: pha nước (pha nặng) bao gồm các chất thơm, pha chất béo (pha nhẹ) bao gồm bơ cacao, và pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng; và pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng; (e) tách liên tục các thành phần chất lỏng ra khỏi pha rắn thu được trong bước (d) để thu được chất thơm cacao và bột cacao bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn, trong đó thiết bị trộn này bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống có một trục ngang có lỗ vào cho pha rắn, lỗ ra cho pha rắn được làm khô và ít nhất một lỗ ra cho pha hơi; các tấm đáy đóng kín thân máy dạng ống tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục làm nóng hoặc làm mát thành bên trong của thân máy dạng ống với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C ; và bộ phận quay có cánh, bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống, các cánh của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra.

Một khía cạnh nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất các sản phẩm cacao, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la bao gồm các bước: xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo phương pháp được xác định ở trên, và trộn bột cacao thu được với ít nhất một trong số các thành phần gồm chất thơm cacao, bơ cacao hoặc bột polyphenol.

Một khía cạnh khác của sáng chế là các sản phẩm cacao, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la thu được bởi các phương pháp được chỉ ra ở đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1 minh họa bằng sơ đồ phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo một phương án của sáng chế đến khi cung cấp tùy ý các phân chiết thu được bởi các pha

được tách (các đường nét đứt và đường chấm chấm đại diện cho các bước xử lý tùy ý).

FIG.2 minh họa bằng sơ đồ phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo một phương án ưu tiên của sáng chế này đến khi cung cấp tùy ý các phần chiết thu được bởi các pha được tách (các đường nét đứt và đường chấm chấm đại diện cho các bước xử lý tùy ý).

FIG.3 minh họa bằng sơ đồ thiết bị trộn được sử dụng cho (các) bước làm khô/tách trong các phương pháp theo sáng chế này.

FIG.4 minh họa phương pháp dùng làm ví dụ để chế biến sô cô la đen.

FIG.5 minh họa bằng sơ đồ phương pháp dùng làm ví dụ để chế biến sô cô la đen/sô cô la sữa sử dụng bột cacao thu được sau khi tách và xử lý pha chất béo, pha rắn và pha nước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để hiểu đầy đủ hơn về sáng chế, bây giờ phần mô tả các phương án minh họa của sáng chế sau đây được bộc lộ nhằm mục đích tham khảo:

Phương pháp xử lý hạt cacao và/hoặc ngò cacao được lên men

Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao được lên men theo sáng chế nói chung được đặc trưng bởi các bước: (a) cho nước vào hạt cacao hoặc ngò cacao để tạo thành huyền phù; (b) nghiền ướt huyền phù nêu trên; (c) cho huyền phù nêu trên trải qua quá trình xử lý nhiệt tại nhiệt độ 70°C hoặc nhỏ hơn; (d) tách huyền phù thành: pha nước (pha nặng), pha chất béo (pha nhẹ) bao gồm bơ cacao, và pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng; (e) tách liên tục các thành phần chất lỏng ra khỏi pha rắn thu được trong bước (d) để thu được chất thơm cacao và bột cacao bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn; trong đó thiết bị trộn này bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống có một trục ngang có lỗ vào cho pha rắn, lỗ ra cho pha rắn được làm khô và lỗ ra tùy ý cho pha hơi bao gồm các chất thơm; các tấm đáy đóng kín thân máy dạng ống tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục làm nóng hoặc làm mát thành bên trong của thân máy dạng ống với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C, tốt hơn là với nhiệt độ từ lớn hơn 65°C đến nhỏ hơn 140°C; và bộ phận quay có cánh, bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống, các cánh của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng

thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra. Đã phát hiện ra rằng phương pháp nêu trên cung cấp sự trao đổi nhiệt tăng cường cho pha rắn và có thuận lợi là cho phép làm khô/rang bột cacao nhanh chóng, êm dịu, liên tục và số lượng lớn.

FIG.1 minh họa bằng sơ đồ phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao đến khi cung cấp tùy ý các phân chiết thu được bởi các pha được tách.

Việc tiền xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao được sử dụng cho phương pháp chế biến theo sáng chế là không được giới hạn cụ thể. Vì vậy, hạt cacao hoặc ngò cacao có thể là không được lên men, chưa lên men hết, được lên men, và/hoặc được ủ theo các kỹ thuật đã được biết trong lĩnh vực này hoặc các hạt còn xanh mà có hoặc không có lớp cơm nhầy bao quanh hạt cacao/dịch cơm nhầy cacao có thể được sử dụng ngay sau khi tách khỏi trái cacao.

Kỹ thuật chế biến cacao theo sáng chế nói chung bắt đầu với sự tạo thành huyền phù chứa hạt cacao hoặc ngò cacao bằng cách cho nước vào theo bước a) hoặc trước hoặc trong quá trình nghiền hạt cacao/ngò cacao.

Mặc dù không được giới hạn cụ thể, tỷ lệ khối lượng của nước với hạt cacao/ngò cacao trong huyền phù được tạo thành tốt hơn là nằm trong khoảng 1:1 đến 6:1, tốt hơn nữa là 2:1 đến 4:1, đặc biệt tốt hơn là khoảng 3:1, mà có thể ảnh hưởng thuận lợi đến khả năng xử lý trong quá trình chế biến trong các bước tiếp theo (ví dụ bơm, nghiền thuận lợi hơn và tách pha dễ dàng hơn).

Nếu mong muốn xét theo quan điểm đưa thêm các hương vị khác, các chất lỏng chứa nước khác cũng có thể được sử dụng làm nguồn nước, tốt hơn là các chất lỏng được chọn từ một hoặc nhiều trong số các loại cà phê, trà và các chất lỏng có hàm lượng nước từ 60 đến khoảng 95 % khối lượng, như các loại nước ép trái cây, nước ép trái cây cô đặc, hoặc sữa, chẳng hạn. Trong trường hợp này, tốt hơn là hàm lượng nước trong huyền phù được tạo thành nằm trong các tỷ lệ được xác định ở trên. Do tải trọng nhiệt trong các bước thực hiện phương pháp tiếp theo là tương đối thấp, các mùi hương nhạy cảm với nhiệt độ có nguồn gốc từ các chất lỏng nêu trên được giữ lại và có thể tương tác tốt với mùi hương nguyên thủy và mùi hương thứ cấp của hạt cacao.

Để thu được các sản phẩm cacao có hương cà phê, hạt cà phê (nguyên hạt hoặc được làm vỡ, được rang hoặc không được rang) có thể được trộn với các hạt

cacao/ngòì cacao khi tạo thành huyền phù trong nước, với điều kiện là các hạt cacao/ngòì cacao tạo thành phần chính trong hỗn hợp hạt để cho hàm lượng của hạt cà phê không gây trở ngại hoặc ảnh hưởng xấu đến bước nghiền ướt và bước tách pha. Tốt hơn nữa, hàm lượng hạt cà phê là nhỏ hơn 20% khối lượng của hỗn hợp hạt, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 10% khối lượng.

Trong bước b) các hạt cacao/ngòì cacao được cho trải qua một bước nghiền ướt duy nhất hoặc nhiều bước nghiền ướt, bước này tạo ra kích cỡ hạt cacao tốt hơn là 50 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 40 μm hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 20 μm hoặc nhỏ hơn. Việc giảm kích cỡ hạt đến khoảng kích cỡ như vậy làm tăng đáng kể diện tích bề mặt tiếp xúc của vật liệu hạt nhỏ do đó cho phép vật liệu này được thấm ướt hiệu quả hơn (ví dụ, với nước hơn là dung môi hóa học) để thu được các sản phẩm chiết được cải thiện (như sản phẩm chiết được cải thiện gồm các chất béo hoặc lipid, các chất thơm, và/hoặc các polyphenol). Việc giảm kích cỡ hạt cacao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các máy nghiền đĩa (ví dụ máy nghiền đĩa đục lỗ), các máy nghiền keo (ví dụ các máy nghiền keo kiểu răng cưa), hoặc các máy nghiền đá dùng corundum, chẳng hạn. Tốt hơn là trong ít nhất một bước nghiền, vỏ hạt cacao được ngâm để làm cho dung môi (nước) thấm ướt vật liệu hạt cacao tốt hơn do diện tích bề mặt có được của các hạt cacao được ngâm được tăng. Các phương pháp và các thiết bị được sử dụng để nghiền ướt không được giới hạn cụ thể miễn là sản phẩm của phương pháp nghiền ướt là không bị nhũ hóa. Chẳng hạn, khi sử dụng nhiều bước nghiền, bước nghiền ướt thô (ví dụ, tùy ý có thêm nước) có thể được thực hiện sử dụng máy nghiền đĩa đục lỗ, và huyền phù được nghiền thô có thể được bơm vào máy nghiền keo kiểu răng cưa dùng cho bước nghiền mịn.

Sau bước nghiền ướt (b), huyền phù được cho trải qua quá trình xử lý nhiệt tại nhiệt độ không vượt quá khoảng 70°C để làm giảm tải trọng nhiệt toàn phần và ngăn chặn sự nhũ hóa (bước (c)). Xét về sự cân bằng thuận lợi của năng suất bơ cacao và sự bảo toàn các hương vị mong muốn, như các chất thơm, các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin, nhiệt độ gia nhiệt từ 43 đến 65°C là được ưu tiên. Về sự hóa lỏng của bơ cacao và/hoặc quá trình tách pha cơ học được cải thiện, khoảng nhiệt độ gia nhiệt từ 45 đến 50°C đặc biệt được ưu tiên. Không bị giới hạn ở đó, bước gia nhiệt huyền phù được nghiền ướt có thể được thực hiện bởi thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống

hoặc dạng tấm.

Sau đó, quá trình tách pha được thực hiện trong bước (d) để thu được ba pha, tức là pha nước (pha nặng), pha chất béo (pha nhẹ) và pha rắn, pha chất béo nêu trên bao gồm bơ cacao là thành phần chính và các chất rắn và/hoặc nước là các thành phần phụ, và pha nước nêu trên bao gồm nước và các chất thơm. Pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng. Bột cacao có thể bao gồm bơ cacao dư với hàm lượng tối đa 30% khối lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 27% khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 20% khối lượng so với khối lượng tổng số của bột cacao. Thuật ngữ các thành phần chất lỏng được sử dụng ở đây dùng để chỉ lượng dư của các loại chất còn lại trong pha rắn sau khi tách pha trong bước (d) mà là chất lỏng tại nhiệt độ trong phòng, như pha chứa nước (mà có thể bao gồm các polyphenol ưa nước và các chất thơm, chẳng hạn) và các hợp chất dễ bay hơi.

Tốt hơn là, các thiết bị sử dụng lực ly tâm có thể được dùng để đạt được mục đích tách hạt cơ học, như các thiết bị lắng gạn hoặc các thiết bị tách vòi phun. Chẳng hạn, huyền phù có thể được lắng gạn để tách các chất rắn thô hoặc kích cỡ lớn hoặc có khối lượng cao ra khỏi (các) chất lỏng và sau đó các hạt chất rắn nhỏ hơn và/hoặc các hạt chất rắn mịn có thể được tách thêm ra khỏi các chất lỏng và/hoặc các sản phẩm dầu có thể được tách ra khỏi các sản phẩm không phải dầu.

Nhiều bước tách pha và tái kết hợp có thể được sử dụng để đạt được sản phẩm tách được cải thiện giữa pha nước (pha nặng), pha chất béo (pha nhẹ) và pha rắn. Chẳng hạn, pha chất béo thu được bởi bước lắng gạn ban đầu có thể được lọc thêm hoặc được ly tâm để tách các hạt mịn còn lại hoặc nước ra khỏi pha chất béo và vì vậy các hạt mịn thu được và nước có thể được tái kết hợp với pha nước và pha rắn từ bước lắng gạn ban đầu hoặc ở giai đoạn xử lý sau của các pha nêu trên. Ngoài ra, pha nước có thể được cho trải qua các bước tinh chế thêm, ví dụ bằng cách lọc sử dụng các bộ lọc quay chân không để làm giảm độ đục của chất lỏng và để loại bỏ các hạt mịn, mà các hạt mịn này sau đó có thể được kết hợp lại với pha rắn.

Sau khi tách ba pha (tức là pha nước (pha nặng), pha chất béo (pha nhẹ) và pha rắn), các sản phẩm tách pha này được xử lý một cách độc lập để tách bơ cacao (ra khỏi pha chất béo) và polyphenol đậm đặc (ra khỏi pha nước), như được minh họa trên Fig.1.

Phương pháp xử lý hạt cacao/ngòì cacao được mô tả ở đây còn có ưu điểm nữa là các axit không mong muốn (như ví dụ axit axetic được tạo thành trong quá trình lên men hoặc được tạo thành hoặc được cho vào trước khi hoặc trong khi ủ hạt cacao) làm cho hương vị chua hoặc đắng hơn trong sản phẩm cuối cùng hoặc các thành phần ưa nước khác (như các polyphenol phân tử thấp có vị đắng và/hoặc chất (ví dụ catechin)) có thể được loại bỏ qua pha nước. Phương pháp loại bỏ các thành phần không mong muốn này là không được giới hạn cụ thể và có thể được thực hiện bởi phương pháp thích hợp bất kỳ đã được biết trong lĩnh vực này. Chẳng hạn, các axit có thể được loại bỏ khỏi pha nước bằng cách ví dụ chưng cất (ví dụ chưng cất chất chiết hoặc chưng cất chất phản ứng), chiết (ví dụ chiết lỏng-lỏng), các quá trình màng chất lỏng dạng nhũ tương, khử muối hoặc các dạng kết hợp của các phương pháp này. Loại bỏ các thành phần ưa nước không mong muốn trước khi cho pha rắn trải qua bước làm khô/rang có ưu điểm so với các quá trình thông thường đã được biết trong lĩnh vực này ở chỗ bước làm khô/rang kéo dài và tải trọng nhiệt cao trên hạt cacao lên men (đặc biệt là trong quá trình rang và đảo trộn nhiệt) là không cần thiết để làm bay hơi hoặc phân hủy các thành phần, vì vậy mà hàm lượng cao các chất thơm, các chất chống oxy hóa, các vitamin có thể được bảo vệ. Ngoài ra, hạt cacao có hàm lượng axit axetic tương đối cao và/hoặc ở trong các giai đoạn lên men khác nhau có thể được sử dụng để sản xuất các sản phẩm cacao chất lượng cao, như sô cô la. Ngoài ra, đặc trưng hương vị ít đắng hơn của các sản phẩm thu được không yêu cầu việc bổ sung lượng lớn đường hoặc các chất làm ngọt để che lấp hoặc bù đắp cho hương vị đắng.

Bột cacao được làm khô thu được từ pha rắn đi vào thiết bị tách trong bước (e) của phương pháp theo sáng chế. Phần chiết chất thơm cacao có thể thu được qua quá trình xử lý (ví dụ cô đặc) pha nước và ra khỏi pha hơi đi vào thiết bị tách trong bước (e).

Như được đề cập ở trên, pha chất béo (pha nhẹ) có thể được lọc (ví dụ bằng cách sử dụng máy sàng rung) và/hoặc được chuyển đến thiết bị tách 3 pha (ví dụ máy ly tâm) để loại bỏ các hạt mịn (mà có thể tùy ý được cho vào pha rắn trước hoặc trong bước làm khô/rang) và lượng nước dư (mà có thể tùy ý được cho vào pha nước trước khi thu hồi chất thơm). Bơ cacao thu được bằng cách lọc pha chất béo đã được tinh chế.

Pha rắn (uớt) thu được sau khi tách trong ba pha có thể tùy ý được xử lý bằng máy nghiền nóng kiểu trục lăn để làm giảm kích cỡ hạt và bắt đầu làm khô sơ bộ. Ngoài ra, đường, dung dịch đường và/hoặc các loại nước ép trái cây có thể tùy ý được cho vào các chất rắn cacao đã được tách trước khi làm khô để cải thiện sự phát triển hương vị trong bước (e).

Theo sáng chế, pha rắn (uớt) thu được sau khi tách trong ba pha được làm khô và/hoặc được rang trong một bước duy nhất hoặc nhiều bước song song hoặc nối tiếp, tốt hơn là nối tiếp, bằng cách tách liên tục các thành phần chất lỏng ra khỏi pha rắn thu được trong bước (d), được thực hiện bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào một (hoặc nhiều) thiết bị trộn. Thiết bị trộn nêu trên, dạng thể hiện giản lược được minh họa trong Fig.3, bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống (1) có một trục ngang (2) có lỗ vào (3) cho pha rắn, lỗ ra (4) cho pha rắn được làm khô và lỗ ra tùy ý (10) cho pha hơi; các tấm đáy (5, 5') đóng kín thân máy dạng ống tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục (6) làm nóng hoặc làm mát thành bên trong (7) của thân máy dạng ống với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C, tốt hơn là với nhiệt độ từ lớn hơn 65°C đến nhỏ hơn 140°C; và bộ phận quay có cánh (8), bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống (1), các cánh (9) của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra (4). Mặc dù không được giới hạn cụ thể, ưu tiên rằng dầu thầu nhiệt hoặc chất lỏng khác được sử dụng làm môi trường gia nhiệt bên trong hộp đồng trục (6) để giữ thành bên trong (7) thân máy tại nhiệt độ xác định trước.

Trong khi chuyển động quay của bộ phận quay có cánh (8), lực ly tâm dẫn đến sự tạo thành một lớp mỏng, có động lực, dạng ống của pha rắn trên thành bên trong (7) của thân máy dạng ống, trong khi sự tương tác của pha rắn với các cánh (9) đồng thời trộn và đưa lớp mỏng của pha rắn tiến theo hướng lỗ ra (4). Vì vậy, sự trao đổi nhiệt hiệu quả giữa thành bên trong được gia nhiệt và pha rắn đạt được, mà kết hợp với sự trộn, yêu cầu nhiệt độ gia nhiệt tương đối thấp và theo đó dẫn đến làm khô và rang pha rắn nhanh chóng và nhẹ nhàng, vì vậy mà so với việc làm khô sử dụng các máy sấy kiểu tang thông thường hoạt động liên tục hoặc gián đoạn, pha rắn giữ lại nồng độ cao hơn của các polyphenol (đặc biệt là catechin, anthoxyanidin và proanthoxyanidin), các chất chống oxy hóa và/hoặc các chất thơm. Ngoài ra, đáng ngạc nhiên khi phát hiện

rằng sau khi làm khô và rang sử dụng thiết bị trộn trong bước (e) trong khoảng ít hơn 10 phút, thường là nhỏ hơn 5 phút, trong các điều kiện mà nhiệt độ sản phẩm không vượt quá 90°C, nồng độ toàn phần của các hương vị rang và nướng (như ví dụ furan-2-carbaldehyt, 1-(2-furanyl)-etanon, benzaldehyt, 5-metyl furfural, 2-furanmetanol, phenylmetanol, và/hoặc 4-metylphenol) trong bột cacao và chất thơm cacao thu được là lớn hơn sau khi làm khô bằng máy sấy kiểu tang thông thường điều kiện áp suất dưới khí quyển trong vài giờ (thông thường khoảng 10 giờ) sử dụng gradien nhiệt độ tuyến tính từ khoảng 65 đến 100°C. Vì vậy, bên cạnh việc tăng tốc quá trình làm khô/rang, phương pháp theo sáng chế làm giảm ứng suất nhiệt trên pha rắn, vì vậy mà - trái ngược với việc làm khô/rang thông thường - đồng thời nồng độ cao hơn của các hương vị rang và hàm lượng toàn phần cao hơn của các mùi hương nguyên thủy, các polyphenol, các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin có thể được giữ lại trong các phần chiết thu được và các sản phẩm cuối cùng.

Sử dụng thiết bị được mô tả ở trên có ưu điểm là cho phép bước làm khô/rang và bước tách các hương vị của hạt được rang và các chất thơm khác được thực hiện liên tục và làm tăng tốc đáng kể quy trình chế biến hạt cacao đạt đến thời điểm chế biến bột cacao (sản phẩm cacao khô), dẫn đến thời gian xử lý toàn phần cho các bước (a) đến (e) là nhỏ hơn 20 phút, thông thường là nhỏ hơn 15 phút, đây là sự cải thiện đáng kể so với giải pháp đã biết và kéo theo các lợi ích về kinh tế so với các phương pháp thông thường để chế biến các sản phẩm cacao.

Nói chung, nếu có sự hư hỏng các chất được chiết của cacao do vi sinh vật (tức là bơ cacao, bột cacao, chất thơm cacao và polyphenol đậm đặc), các chất này có thể được khử mùi sử dụng thiết bị bài khí chân không, việc xử lý bằng áp suất cao như kỹ thuật pascal hóa trong bảo quản thực phẩm (pascalisation) là có thể áp dụng. Tuy nhiên, vì phương pháp theo sáng chế cho phép việc xử lý nhanh chóng thuận lợi các hạt cacao/ngòai cacao, sự nhiễm khuẩn vi sinh vật và sự sinh trưởng của các vi sinh vật có thể được loại trừ hoặc giữ ở mức tối thiểu.

Như được đề cập ở trên, thiết bị trộn bao gồm cửa ra (10) cho pha hơi (tức là hơi được tạo ra trong quá trình làm khô pha rắn) mà có thể phục vụ cho nhiều mục đích, tùy thuộc vào các thành phần và nhiệt độ của nó.

Tốt hơn là, dòng không khí nóng được cung qua cửa vào tùy ý (11) vào thiết bị

trộn đồng thời và đồng thời cùng với dòng pha rắn cần được làm khô, để tăng cường mức độ phân phối nhiệt và làm khô pha rắn bên trong thân máy dạng ống (1) và để dẫn pha hơi đi theo hướng cửa ra (10).

Theo phương án ưu tiên, pha hơi đi vào thiết bị trộn được nạp huyền phù trước hoặc trong các bước (b) hoặc c), tốt hơn nữa là trước hoặc trong bước (b). Do đó, việc nạp lại pha hơi nóng góp phần vào hoặc ảnh hưởng đến việc làm nóng (sơ bộ) huyền phù đến các nhiệt độ mong muốn trong bước (c) bằng sự trao đổi nhiệt. Theo đó, chi phí năng lượng cần thiết cho bước (c) có thể được giảm một cách hiệu quả, dẫn đến kết quả phương pháp xử lý hạt cacao có hiệu quả về mặt năng lượng được cải thiện. Ngoài ra, quá trình tách pha trong bước (c) được cải thiện. Một ưu điểm nữa là ở chỗ các chất thơm có trong pha hơi được giữ lại trong hệ thống, và có thể còn được đưa vào từng pha trong ba pha ở bước (d), vì vậy mà năng suất tối ưu của các thành phần đó trong các phần chiết hoặc các sản phẩm cuối cùng được đảm bảo. Phương án nêu trên sẽ thường được ưu tiên nếu pha hơi chứa lượng tương đối thấp các chất thơm, như ví dụ hương vị rang.

Theo một phương án ưu tiên nữa, mà có ưu điểm đặc biệt nếu pha hơi chứa lượng tương đối cao các chất thơm, đặc biệt là các hương vị rang và nướng, pha hơi đi vào thiết bị trộn trong bước (e) được thu gom lại làm pha chất thơm, mà có thể tùy ý được xử lý thêm bằng cách tách các thành phần hương vị để thu được chất thơm cacao.

Mặc dù không cần thiết, thực tế là cần kết hợp pha chất thơm đã được thu gom với pha nước thu được trong quá trình tách pha bước (d), vì pha nước này cũng chứa các hương vị mong muốn, và cho các chất lỏng đã được kết hợp này trải qua bước cô đặc thứ nhất để thu được chất thơm cacao. Theo các phương án khác nữa, các hương vị cacao được thu hồi có thể được tăng cường bằng phương pháp chưng cất dòng ngược chiều (ví dụ, để tách các thành phần hương vị ra khỏi nước), mà tốt hơn là được thực hiện trong điều kiện áp suất thấp (nhỏ hơn 300 mbar (30 kPa)) và nhiệt độ trong phòng để giảm thiểu tải trọng nhiệt. Sau khi tách hương vị/mùi thơm cacao ra khỏi chất lỏng đã được kết hợp, có thể thực hiện bước làm bay hơi nước dư thừa trong bước cô đặc thứ hai tùy ý để thu được bột polyphenol. Việc loại bỏ nước không mong muốn có thể đạt được bằng cách sử dụng kỹ thuật làm bay hơi mà, khi được sử dụng, được mong đợi là, tạo thành các hợp chất hương vị được tạo huyền phù trong nước và bột

polyphenol đậm đặc, theo tương ứng.

Bằng cách sử dụng nhiều thiết bị trộn song song theo mô tả ở trên, có thể kết hợp các ưu điểm mới đây, để pha hơi đi vào một thiết bị trộn, mà tốt hơn là được hoạt động tại nhiệt độ gia nhiệt thành bên trong tương đối thấp, có thể được nạp huyền phù trước hoặc trong các bước (b) hoặc (c), tốt hơn nữa là trước hoặc trong bước (b), và pha hơi đi vào một thiết bị khác, mà tốt hơn là được hoạt động tại nhiệt độ gia nhiệt thành bên trong tương đối cao, có thể được thu gom lại làm pha chất thơm để thu hồi chất thơm.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, mà được minh họa bằng sơ đồ trong Fig.2, bước (e) bao gồm hai bước phụ, cụ thể là: (e1) làm khô sơ bộ liên tục pha rắn thu được trong bước (d) bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn thứ nhất; và (e2) làm khô liên tục pha rắn được làm khô sơ bộ thu được trong bước (e1) bằng cách cung cấp dòng liên tục của pha rắn được làm khô sơ bộ vào thiết bị trộn thứ hai; trong đó mỗi trong số các thiết bị trộn thứ nhất và thứ hai bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống (1) có một trục ngang (2) có lỗ vào (3) cho pha rắn, lỗ ra (4) cho pha rắn được làm khô và ít nhất một lỗ ra (10) cho các hơi xả; các tấm đáy (5, 5') đóng kín thân máy dạng ống tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục (6) làm nóng hoặc làm mát thành bên trong (7) của thân máy dạng ống với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C; và bộ phận quay có cánh (8), bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống (1), các cánh (9) của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra (4). Nói cách khác, các thiết bị trộn thứ nhất và thứ hai đều thể hiện các đặc tính của thiết bị trộn được mô tả ban đầu như trên. Việc thực hiện quá trình làm khô/rang theo cách nêu trên mang lại sự cân bằng vượt trội của hiệu suất sấy, hiệu suất xử lý và hiệu suất năng lượng, sự phát triển của các hương vị rang và nồng độ cao của các mùi hương nguyên thủy, các polyphenol, các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin.

Tốt hơn là, các thiết bị trộn thứ nhất và thứ hai được thực hiện trong các điều kiện khác nhau (ví dụ nhiệt độ gia nhiệt thành bên trong, đường nổi cửa ra pha hơi) hoặc có các kích thước khác nhau. Tốt hơn nữa là, nhiệt độ gia nhiệt thành bên trong của thiết bị trộn thứ nhất là thấp hơn so với nhiệt độ gia nhiệt thành bên trong của thiết bị trộn thứ hai.

Tốt hơn là, thành bên trong của thân máy dạng ống của thiết bị trộn thứ nhất được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng 70 đến 110°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 80 đến 100°C. Theo một phương án ưu tiên hơn, nhiệt độ của thành bên trong (7) của thân máy dạng ống của thiết bị trộn thứ nhất trong bước làm khô sơ bộ (e1) được gia nhiệt để cho nhiệt độ của pha rắn được làm khô sơ bộ đi vào cửa ra (4) là nằm trong khoảng 70 đến 100°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 80 đến 90°C.

Theo phương án ưu tiên, thiết bị trộn thứ nhất được thực hiện trong các điều kiện mà pha rắn được làm khô sơ bộ thu được sau bước (e1) có hàm lượng nước là 3 đến 7% khối lượng, tốt hơn nữa là 4 đến 6% khối lượng.

Ưu tiên thêm rằng pha hơi đi vào thiết bị trộn thứ nhất được nạp huyền phù trước hoặc trong các bước (b) hoặc (c), tốt hơn nữa là trước hoặc trong bước (b).

Tốt hơn là, thành bên trong của thân máy dạng ống của thiết bị trộn thứ hai được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng 100 đến 150°C, tốt hơn là 120 đến 145°C. Tốt hơn nữa là, nhiệt độ của thành bên trong (7) của thân máy dạng ống của thiết bị trộn thứ hai trong bước làm khô (e2) được gia nhiệt để nhiệt độ của pha rắn đi vào cửa ra (4) là nằm trong khoảng 110 đến 145°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 120 đến 135°C.

Ưu tiên thêm rằng pha hơi đi vào thiết bị trộn thứ hai trong bước (e2) được thu gom lại làm pha chất thơm để thu hồi chất thơm.

Theo phương án ưu tiên, thiết bị trộn thứ hai được thực hiện trong các điều kiện mà pha rắn thu được sau bước (e2) có hàm lượng nước là nhỏ hơn 3% khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1 % khối lượng.

Nói chung, tốt hơn là trong (các) thiết bị trộn được sử dụng trong bước (e) hoặc bước phụ bất kỳ trong số các bước phụ (e1) và (e2), bộ phận quay có (các) cánh được điều khiển với tốc độ từ 300 đến 1300 vòng/phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 700 đến 1100 vòng/phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 800 đến 1000 vòng/phút.

Theo phương án ưu tiên, khoảng thời gian của bước (e) (hoặc khoảng thời gian của tổng các bước phụ trong bước (e)) là nhỏ hơn 15 phút, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 10 phút, để ngăn chặn sự tiếp xúc kéo dài của pha rắn được làm khô sơ bộ ở các nhiệt độ cao.

Phân chiết bột cacao

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề cập đến bột cacao được sản xuất theo các bước trong phương pháp được nêu trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên. Phần chiết này là vật liệu khởi đầu cho một loạt các sản phẩm sô cô la chất lượng cao, trong đó các nồng độ cao của các thành phần chất thơm tan trong nước, các thành phần polyphenol và các vitamin có trong hạt cacao/ngò cacao và được bảo vệ với các nồng độ cao do gánh nặng tải trọng nhiệt thấp, trong khi các thành phần ưa nước không mong muốn tan trong nước (như các axit hoặc các polyphenol phân tử thấp có vị đắng và/hoặc chát (ví dụ catechin)) tùy ý được loại bỏ.

Bột cacao được làm khô được chế biến bằng phương pháp theo sáng chế thông thường có hàm lượng nước là nhỏ hơn 2 % khối lượng, thông thường là nhỏ hơn 1,5% khối lượng và hàm lượng chất béo thông thường là 30% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là nhỏ hơn 27% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 20% khối lượng, mỗi nồng độ này dựa trên khối lượng tổng số của bột cacao được làm khô.

Như đã được phát hiện bằng phương pháp phân tích GC-MS các thành phần hương vị, bột cacao được làm khô thu được bởi phương pháp theo sáng chế bao gồm nồng độ tổng số cao hơn của các hương vị nguyên chất/nồng của đất, trái cây/hoa, mạch nha/bơ, và nướng/rang, và nồng độ thấp hơn của các hương vị chát/chua so với có sẵn trên thị trường bột cacao.

Với mục đích định lượng định dạng mùi hương, bột cacao, chất thơm cacao, bột polyphenol và các phần chiết bơ cacao đã được sản xuất theo sơ đồ dùng làm ví dụ được minh họa trên Fig.4, trong đó bước làm khô/rang được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị trộn theo mô tả ở trên. Nói chung, Fig.4 minh họa phương pháp dùng làm ví dụ để xử lý các hạt cacao từ lúc hạt chưa được rang đến khi chế biến sản phẩm sô cô la.

Các loại hương vị được đề cập ở trên đã được định lượng trong phần chiết thu được bởi phương pháp theo sáng chế và bột cacao có sẵn trên thị trường. Cụ thể, hương vị nguyên chất/hương vị nồng của đất đã được định lượng bằng phương pháp GC-MS bởi nồng độ tổng số của các dẫn xuất của pyrazin (tức là 2-axetylpyrazin, metylpyrazin, tetrametylpyrazin, 2,3-dimetylpyrazin, 2,6-dimetylpyrazin, 2,5-dimetylpyrazin, trimetylpyrazin, etylpyrazin, 2-etyl-3-metylpyrazin, 2-etyl-6-

methylpyrazin, 2-ethyl-5-methylpyrazin, 2-ethyl-3,6-dimethylpyrazin, 2-ethyl-3,4-dimethylpyrazin, 2,3-diethyl-5-methylpyrazin, 2-isopropyl-3-metoxypyrazin và 2-isobutyl-3-metoxypyrazin); các hương vị trái cây/hoa được định lượng bởi nồng độ tổng số của 1-methyl-1 H-pyrol, ethyl-2-methyl butanoat, 3-methylbutyl axetat, 2-heptanon, hexyl axetat, linalool, rượu benzyl, 2-phenyletanol, ethyl xinnamat, 2-phenetyl axetat; các hương vị mạch nha/bơ được định lượng bởi nồng độ tổng số của vanilin, isobutanal, 2-methyl butanal, isovaleradehyt, axetoin và butan-2,3-dion; các hương vị nướng/rang được định lượng bởi nồng độ tổng số của furfural, 2-axetylfuran, benzaldehyt, 5-methylfurfural, 2-furanmetanol, rượu benzyl, 4-methylphenol; và các hương vị chất/chua được định lượng bởi nồng độ tổng số của axit axetic, axit propionic, axit isobutyric, axit 2-methylbutyric, axit 3-methylbutanoic, và axit pentanoic. Các kết quả đo được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Loại hương vị	Nồng độ trong bột cacao	
	Sáng chế	Ví dụ so sánh
nguyên chất/nồng độ của đất	1,066	0,728
trái cây/hoa	1,982	2,695
mạch nha/bơ/rang	7,132	4,081
chất/chua	40,05	100,20

Bảng 1 cho thấy rằng hàm lượng tổng số của các hương vị được coi là dễ chịu về cơ bản là cao hơn trong bột cacao thu được bởi phương pháp theo sáng chế (10,180 mg/kg) so với thông thường bột cacao (7,504 mg/kg), trong khi nồng độ của các hương vị chất/chua là thấp hơn đáng kể, do một phần lớn của nó được chiết qua pha nước.

Hàm lượng polyphenol tổng số của chất rắn cacao được khử béo thông thường là ít nhất 40 mg ECE (đương lượng epicatechin) trên một gam khối lượng khô được khử béo, tốt hơn là lớn hơn 50 mg ECE trên một gam khối lượng khô được khử béo, tốt hơn nữa là lớn hơn 55 mg ECE trên một gam khối lượng khô được khử béo. Hàm lượng polyphenol tổng số có thể được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm Folin-Ciocalteu với (-)-epicatechin theo tiêu chuẩn, theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu Folin-Ciocalteu index, Off. J. Eur. Communities 1990, 41, 178-179, và Cooper et al., J. Agric. Food Chem 2008, 56, 260-265.

Đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng các máy sấy kiểu tang thông thường thay cho thiết bị trộn được mô tả ở trên, sự kết hợp của các đặc tính được đề cập ở trên không thể đạt được do các khoảng thời gian gia nhiệt kéo dài cần thiết để phát triển các nồng độ giống nhau của các hương vị nướng/rang dẫn đến sự tổn thất đáng kể hoặc sự phân hủy của các polyphenol, các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin.

Trong chất thơm cacao được sản xuất theo các bước trong phương pháp được nêu trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên, các hương vị chất/chua (tức là nồng độ tổng số của axit axetic, axit propionic, axit isobutyric, axit 2-metylbutyric, axit 3-metylbutanoic, và axit pentanoic) thông thường chiếm nhỏ hơn 7%, tốt hơn là nhỏ hơn 5% khối lượng dựa trên hàm lượng tổng số khối lượng của các hương vị nguyên chất/nồng của đất, trái cây/hoa, mạch nha/bơ, nướng/rang và chất/chua được đại diện bởi các hợp chất đánh dấu được nêu ở trên.

Theo phương án ưu tiên, chất thơm cacao tốt hơn là thu được bằng cách thu gom pha hơi thu được trong bước (e2) làm pha chất thơm, kết hợp pha chất thơm nêu trên với pha nước, và cho chất lỏng đã được kết hợp trải qua một hoặc nhiều (các) bước cô đặc.

Các phương pháp sản xuất sô cô la và các sản phẩm tương tự sô cô la dùng làm ví dụ trên cơ sở các phần chiết thu được trong phương pháp theo phương án thứ nhất, theo tương ứng, sẽ được đưa ra dưới đây.

Các phương pháp sản xuất các sản phẩm cacao, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la

Bột cacao được sản xuất theo các bước trong phương pháp được nêu trong

phương án thứ nhất có thể được sử dụng để chế biến một loạt các sản phẩm cacao, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la, như sẽ được mô tả trong phương án thứ ba sau đây.

Phương pháp sản xuất sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la theo sáng chế nói chung bao gồm các bước: xử lý hạt cacao hoặc ngòl cacao theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên; trộn bột cacao thu được với ít nhất một trong số các thành phần gồm chất thơm cacao, bơ cacao hoặc bột polyphenol; và đảo trộn nhiệt hỗn hợp nêu trên.

Thuật ngữ "sản phẩm tương tự sô cô la", như được sử dụng ở đây, dùng để chỉ sản phẩm mà nằm trong định nghĩa pháp lý về "sô cô la" của ít nhất một nước, nhưng không phải là tất cả các nước, do nó có sự chênh lệch về loại và/hoặc khoảng hàm lượng của thành phần trong định nghĩa pháp lý về sô cô la.

Fig.5 minh họa một ví dụ về phương pháp để chế biến sô cô la đen và sô cô la sữa, trong đó chất thơm cacao thu được từ bước (e) hoặc (e2) (tùy ý cùng với sản phẩm thu được bởi bước tách hương thơm khỏi pha nước) đầu tiên được cho vào bơ cacao. Trước khi được cho trải qua bước đảo trộn nhiệt, bột cacao mà đã được làm khô và được rang thu được từ bước (e) hoặc (e2) được trộn với bơ cacao có bổ sung chất thơm và được nghiền mịn. Bột polyphenol có thể được cho vào hỗn hợp nếu mong muốn mang lại hương vị đậm đà hơn và thậm chí hàm lượng cao hơn các chất chống oxy hóa trong sản phẩm cuối cùng. Việc bổ sung thêm hương vị hoặc phát triển hương vị có thể được thực hiện bằng cách bổ sung một hoặc nhiều loại trong nhóm gồm đường, chất làm ngọt, lớp côm nhầy bao quanh hạt cacao và/hoặc các loại nước ép trái cây. Để chế biến sô cô la sữa, bột sữa được cho vào thêm, tốt hơn là trước bước trộn. Tùy ý, chất nhũ hóa (ví dụ lexithin) có thể được cho vào trước khi đảo trộn nhiệt để làm giảm độ nhớt, kiểm soát sự kết tinh đường và các tính chất chảy của sô cô la, và hỗ trợ trong việc trộn đồng nhất các thành phần. Ngoài ra, các thành phần và các hương vị bổ sung, như ví dụ vani, rum, v.v. có thể được cho vào trước hoặc trong bước đảo trộn nhiệt.

Quá trình đảo trộn nhiệt phân phối lại vào pha chất béo các chất từ cacao khô mà tạo nên hương vị, đồng thời loại bỏ các axit axetic, propionic, và butyric không mong muốn ra khỏi sô cô la, giảm độ ẩm, và tạo nên hương vị của sản phẩm. Nhiệt độ

của bước đảo trộn nhiệt được kiểm soát và thay đổi tùy thuộc vào các loại sô cô la khác nhau (từ khoảng 49°C cho sô cô la sữa đến tối đa 82°C cho sô cô la đen). Mặc dù phải tùy thuộc vào nhiệt độ ở mức độ nào đó, khoảng thời gian đảo trộn nhiệt trong các quá trình sản xuất sô cô la thông thường nói chung nằm trong khoảng từ 16 đến tối đa 72 giờ để đạt được kết quả tốt. trong phương pháp theo sáng chế, khoảng thời gian đảo trộn nhiệt tốt hơn là nhỏ hơn 16 giờ, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 12 giờ, thông thường 10 giờ hoặc nhỏ hơn. Vì vậy, sự tổn thất các đặc tính hương thơm mong muốn khi quan sát tại các khoảng thời gian đảo trộn nhiệt dài không xảy ra. Ngoài ra, since các axit không mong muốn có thể được loại bỏ khỏi sản phẩm qua pha nước, a mellow taste đạt được trong các khoảng thời gian đảo trộn nhiệt ngắn.

Nói chung, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la thu được bởi các phương pháp theo sáng chế thể hiện các đặc tính cảm quan thuận lợi và bao gồm cả nồng độ cao của các hương vị rang và hàm lượng toàn phần cao hơn của các mùi hương nguyên thủy, các polyphenol, các chất chống oxy hóa và/hoặc các vitamin.

Theo một ví dụ, hàm lượng polyphenol của hạt cacao, pha rắn (ướt) và sô cô la đen thu được bởi phương pháp được minh họa trong Fig.4 được phân tích bằng các phương pháp quang phổ. Cụ thể, hàm lượng polyphenol tổng số được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm Folin-Ciocalteu với (-)-epicatechin theo tiêu chuẩn, theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu Folin-Ciocalteu index, Off. J. Eur. Communities 1990, 41, 178-179, và Cooper et al., J. Agric. Food Chem 2008, 56, 260-265. Hàm lượng flavonoid tổng số được xác định bằng thử nghiệm đo màu nhôm clorua theo tài liệu của Emelda et al. Int. J. ChemTech Res. 2014, 6(4), 2363-2367, sử dụng (-)-epicatechin theo tiêu chuẩn. Phương pháp axit-butanol (như ví dụ Thử nghiệm Bates-Smith hoặc phương pháp Porter) sử dụng proxyanidin B2 theo tiêu chuẩn được sử dụng để xác định bằng phương pháp quang phổ hàm lượng của proantoxyanidin. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

	Hạt cacao thô (không rang)	Hạt cacao thô (rang)	Pha rắn sau khi tách pha	Sản phẩm sô cô la

Nồng độ polyphenol tổng số (mg ECE*/g chất khô được khử béo)	$84,1 \pm 2,7$	$64,4 \pm 1,3$	$60,4 \pm 2,7$	$23,5 \pm 0,6$
Nồng độ flavonoit (mg ECE/g chất khô được khử béo)	$57,8 \pm 2,9$	$40,8 \pm 1,8$	$37,2 \pm 2,4$	$14,1 \pm 0,3$
Nồng độ proantoxyanidin (mg PCE*/g chất khô được khử béo)	$7,0 \pm 0,6$	$5,2 \pm 0,1$	$5,5 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,2$

* ECE= (-) đương lượng epicatechin

** PCE= đương lượng proxyanidin B2

Đã chứng minh được rằng các phương pháp theo sáng chế đảm bảo rằng hàm lượng cao của các polyphenol, flavonoit và/hoặc proantoxyanidin có mặt trong các hạt cacao được bảo vệ, không kể những thành phần khác, qua pha rắn/bột cacao, vì vậy mà bên cạnh định dạng mùi hương thuận lợi, năng suất tối ưu của các thành phần có lợi cho sức khỏe có thể thu được trong sản phẩm sô cô la cuối cùng.

Sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la thu được bởi các phương pháp theo sáng chế có thể có dạng phù hợp bất kỳ và có thể, chẳng hạn, được đóng gói và được bán dưới dạng khối hoặc thanh, được độn và có thể được sử dụng làm lớp phủ, được sử dụng trong mục đích ứng dụng sản xuất bánh kẹo khác (ví dụ làm lớp phủ bánh hoặc lớp độn bánh ngọt, lớp phủ hoặc lớp độn bánh quy, làm lớp phủ bánh hoặc lớp độn bánh xốp hoặc lớp phủ cho kem). Ngoài ra, sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la thu được có thể tùy ý có thêm các chất phụ gia khác được cho vào trước khi sử dụng sản phẩm cuối cùng.

Khi sáng chế đưa ra thông tin bộc lộ như trên, nhiều điểm đặc trưng, cách thay đổi và cải tiến khác sẽ trở nên rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này.

Số tham chiếu

1 thân máy dạng ống hình trụ

2 trục ngang

3 lỗ vào cho pha rắn

4 lỗ ra cho pha rắn được làm khô

5,5' các tấm đáy

6 hộp đồng trục

7 thành bên trong của thân máy dạng ống

8 bộ phận quay có cánh

9 (các) cánh

10 lỗ ra cho pha hơi

11 lỗ vào cho không khí nóng

12 lỗ vào cho môi trường làm nóng/làm mát

13 lỗ ra cho môi trường làm nóng/làm mát

14 động cơ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngòì cacao bao gồm các bước:

(a) cho nước vào hạt cacao hoặc ngòì cacao để tạo thành huyền phù;

(b) nghiền ướt huyền phù nêu trên;

(c) cho huyền phù nêu trên trải qua quá trình xử lý nhiệt tại nhiệt độ 70°C hoặc nhỏ hơn;

(d) tách huyền phù thành:

pha nước (pha nặng),

pha chất béo (pha nhẹ) bao gồm bơ cacao, và

pha rắn bao gồm bột cacao và các thành phần chất lỏng;

(e) tách liên tục các thành phần chất lỏng ra khỏi pha rắn thu được trong bước (d) để thu được chất thơm cacao và bột cacao bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn;

trong đó thiết bị trộn bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống (1) có một trục ngang (2) có lỗ vào (3) cho pha rắn, lỗ ra (4) cho pha rắn được làm khô và lỗ ra (10) cho pha hơi bao gồm chất thơm cacao; các tấm đáy (5,5') đóng kín thân máy dạng ống (1) tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục (6) làm nóng hoặc làm mát thành bên trong (7) của thân máy dạng ống (1) với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C; và bộ phận quay có cánh (8), bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống, các cánh của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra.

2. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngòì cacao theo điểm 1, trong đó pha hơi đi vào thiết bị trộn được nạp huyền phù trước hoặc trong các bước (b) hoặc (c).

3. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngòì cacao theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành bên trong (7) của thân máy dạng ống (1) của thiết bị trộn được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 65 đến 140°C.

4. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngòì cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó pha rắn thu được sau bước (d) có hàm lượng nước là từ 50 đến 75%

khối lượng.

5. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước (e) bao gồm các bước:

(e1) làm khô sơ bộ liên tục pha rắn thu được trong bước (d) bằng cách cung cấp dòng pha rắn nêu trên vào thiết bị trộn thứ nhất; và

(e2) làm khô liên tục pha rắn được làm khô sơ bộ thu được trong bước (e1) bằng cách cung cấp dòng liên tục của pha rắn được làm khô sơ bộ vào thiết bị trộn thứ hai;

trong đó mỗi trong số các thiết bị trộn thứ nhất và thứ hai bao gồm: thân máy hình trụ, dạng ống (1) có một trục ngang (2) có lỗ vào (3) cho pha rắn, lỗ ra (4) cho pha rắn được làm khô và lỗ ra (10) cho pha hơi bao gồm chất thơm cacao; các tấm đáy (5,5') đóng kín thân máy dạng ống (1) tại các đầu đối diện của nó; hộp đồng trục (6) làm nóng hoặc làm mát thành bên trong (7) của thân máy dạng ống (1) với nhiệt độ từ 55°C đến 150°C; và bộ phận quay có cánh (8), bộ phận này được đỡ để chuyển động quay trong thân máy dạng ống, các cánh của nó được bố trí dưới dạng đường xoắn ốc và được định hướng để ly tâm pha rắn và đồng thời vận chuyển nó theo hướng lỗ ra.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thành bên trong (7) của thân máy dạng ống (1) của thiết bị trộn thứ nhất được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 110°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80 đến 100°C, và/hoặc trong đó thành bên trong (7) của thân máy dạng ống (1) của thiết bị trộn thứ hai được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C, tốt hơn là từ 120 đến 140°C.

7. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng không khí nóng được cung qua lỗ vào (11) vào (các) thiết bị trộn đồng thời và đồng thời cùng với dòng pha rắn cần được làm khô.

8. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ phận quay có cánh của (các) thiết bị trộn được điều khiển với tốc độ từ 600 đến 1100 vòng/phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 750 đến 1050 vòng/phút.

9. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm 5 đến 8, trong đó pha hơi thứ nhất đi vào thiết bị trộn thứ nhất trong bước (e1) được nạp huyền phù trước hoặc trong các bước (b) và (c).

10. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm 5 đến 9, trong đó pha rắn được làm khô sơ bộ thu được sau bước (e1) có hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 3 đến 7% khối lượng, và/hoặc trong đó bột cacao thu được sau bước (e2) có hàm lượng nước là nhỏ hơn 3% khối lượng.

11. Phương pháp xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm 5 đến 10, trong đó pha hơi thu được trong bước (e2) được thu gom lại làm pha chất thơm, pha chất thơm nêu trên được kết hợp với pha nước, và chất lỏng đã được kết hợp được cho trải qua một hoặc nhiều (các) bước cô đặc để thu được phần chiết chất thơm cacao.

12. Bột cacao được chế biến bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó bột cacao có hàm lượng polyphenol tổng số là lớn hơn 55 mg ECE (đương lượng epicatechin) trên một gam khối lượng khô được khử béo và hàm lượng nước là nhỏ hơn 2% khối lượng.

13. Phương pháp sản xuất sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la bao gồm các bước:

xử lý hạt cacao hoặc ngò cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11,

trộn bột cacao thu được với ít nhất ít nhất một trong số các thành phần gồm chất thơm cacao, bơ cacao hoặc bột polyphenol; và

đảo trộn nhiệt hỗn hợp nêu trên.

14. Sô cô la hoặc các sản phẩm tương tự sô cô la thu được bởi phương pháp theo điểm 13, trong đó bột cacao có hàm lượng polyphenol tổng số là lớn hơn 55 mg ECE (đương lượng epicatechin) trên một gam khối lượng khô được khử béo và hàm lượng nước là nhỏ hơn 2% khối lượng.

Fig. 1

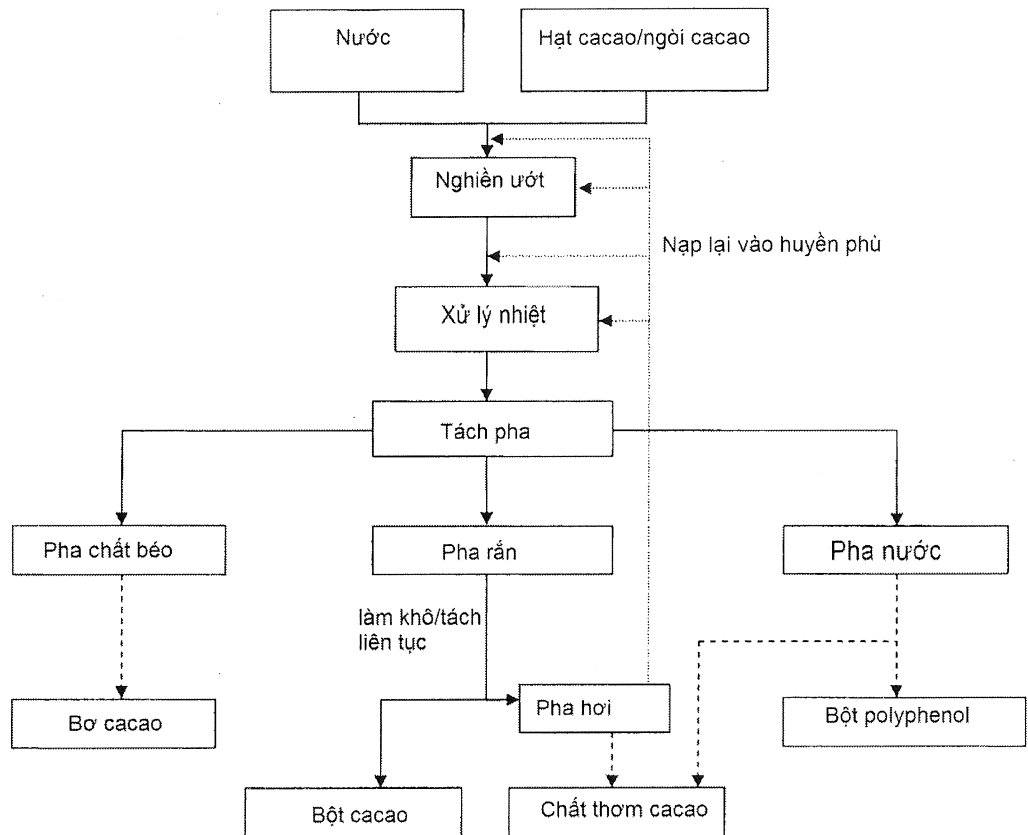


Fig. 2

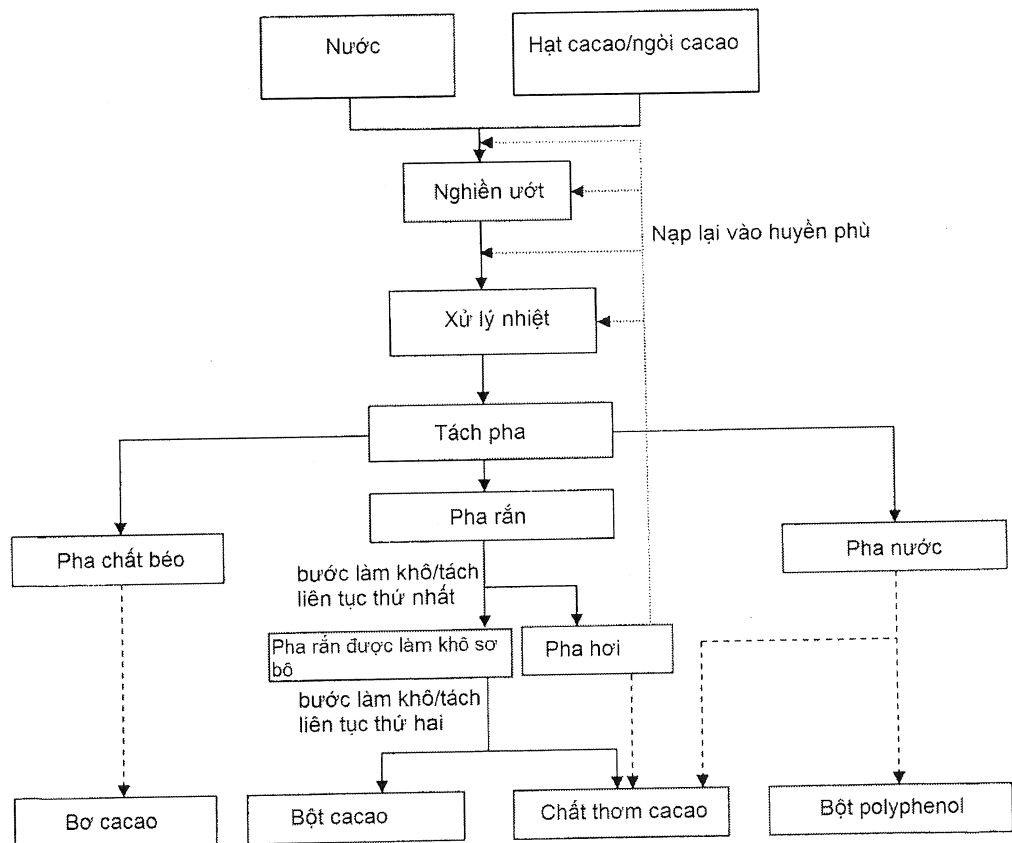


Fig. 3

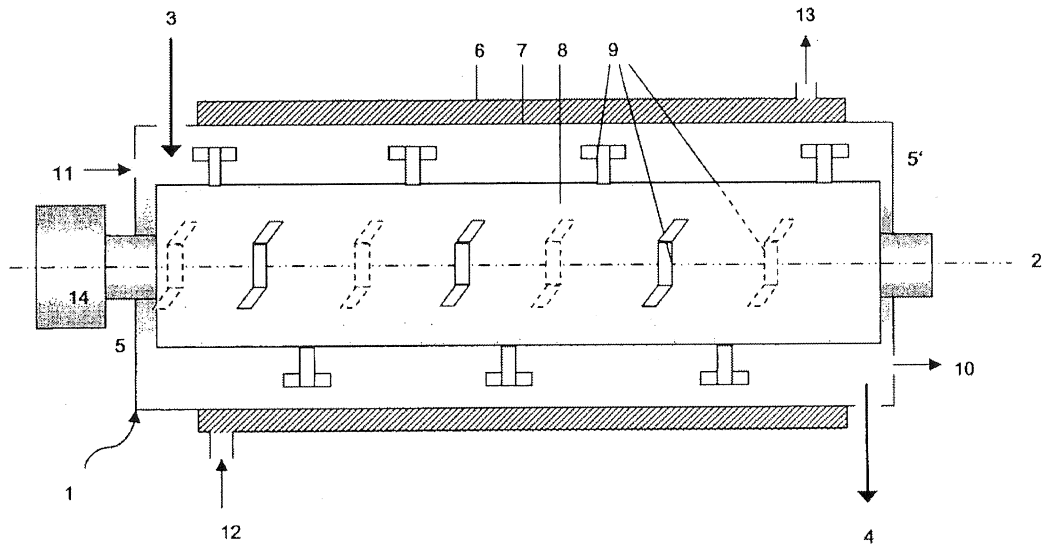


Fig. 4

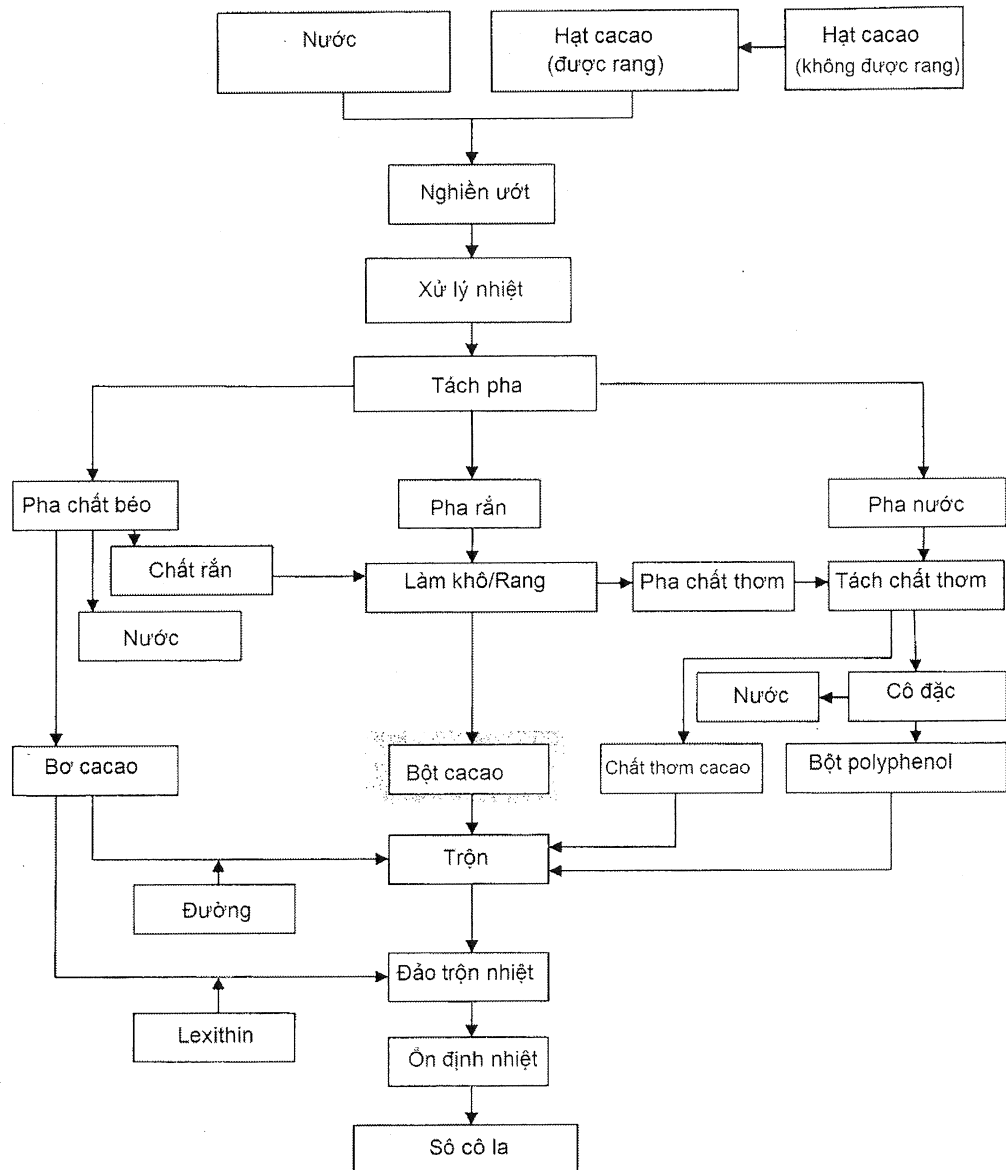


Fig. 5

