

BIỆN PHÁP CÔNG NGHỆ XỬ LÝ DIỆP LỤC CỦA QUẢ HỒI TƯƠI BẰNG HƠI NƯỚC BẢO HÒA

Nguyễn Văn Dương, Vũ Thị Hoàng Phương

Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Dựa trên cơ sở kiến thức bản địa và những đặc tính hóa học của chất diệp lục thực vật, một số thử nghiệm sử dụng hơi nước bão hòa để xử lý mẫu diệp lục của quả hồi tươi đã được tiến hành trong phòng thí nghiệm và trên quy mô pilot. Các thang nhiệt độ của hơi bão hòa được sử dụng là: $110 \pm 2^\circ\text{C}$; $115 \pm 2^\circ\text{C}$; $120 \pm 2^\circ\text{C}$; $125 \pm 2^\circ\text{C}$ và $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Kết quả thử nghiệm cho thấy: 1 - thời gian xử lý chất diệp lục trên bề mặt quả hồi tươi tỷ lệ nghịch với nhiệt độ của hơi bão hòa; 2 - nếu xử lý chưa tới nhiệt thì bề mặt quả hồi tươi sẽ có màu xanh bột, nhưng nếu xử lý quá nhiệt thì quả hồi tươi sẽ bị biến dạng bề mặt, nhũn và có màu đen sẫm. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, ứng với các thang nhiệt độ nói trên, thời gian xử lý chất diệp lục được xác định là 36 - 61 giây; còn trên quy mô pilot, khảo nghiệm với thiết bị có công suất 400 kg/giờ thời gian xử lý chất diệp lục được xác định là 70 - 90 giây. Lượng tinh dầu trong quả hồi tươi bị tổn thất do quá trình xử lý chất diệp lục bằng hơi nước trong phòng thí nghiệm cũng như trên quy mô pilot cũng đã được xác định. Trên quy mô phòng thí nghiệm tỷ lệ tổn thất tinh dầu bằng 3,71 - 4,02% tổng số tinh dầu chứa trong quả hồi; còn trên quy mô pilot con số này là 3,85 - 4,27%. Mặc dầu lượng tinh dầu bị tổn thất có cao hơn so với phương pháp chần qua nước sôi (2,82 - 3,22%), nhưng hàm lượng tinh dầu của sản phẩm quả hồi khô sau khi xử lý chất diệp lục bằng hơi nước vẫn còn cao hơn so với yêu cầu của thị trường xuất khẩu.

Từ khóa: Hơi nước bão hòa, xử lý diệp lục, quả hồi tươi, tổn thất tinh dầu.

Technological measures for treating chlorophyll of fresh anise fruit by using saturated steam

Based on indigenous knowledge and chemical characteristics of chlorophyll composition, we conducted experiments on using saturated steam to treat chlorophyll from fresh star anise fruit in laboratory and piloting. The fresh anise fruit were steamed at different temperature: $110 \pm 2^\circ\text{C}$; $115 \pm 2^\circ\text{C}$; $120 \pm 2^\circ\text{C}$; $125 \pm 2^\circ\text{C}$, and $130 \pm 2^\circ\text{C}$. The results showed that: 1 - the time needed to treat chlorophyll on the surface of fresh star anise fruits inversely correlated with temperature of saturated steam used; 2 - Underdone steaming the anise fruit surface retains light green color, while overheating leads to distorting surface with mushiness and dark black color. Under laboratory conditions, corresponding to above mentioned temperature of saturated steam; chlorophyll treatment process took from 36 to 61 seconds. Under pilot conditions with an equipment of 400kg/hour, the time required for treatment is from 70 to 90 seconds. The loss of essential oil during chlorophyll treating process with using saturated steam was estimated at 3.71 - 4.02% of total amount of essential oil in star anise fruit in laboratory, while this number was 3.85 - 4.27% at pilot scale. Although the essential oil loss was higher than that in boiling water method - which was 2.82 - 3.22%, the essential oil content of dried star anise fruit after chlorophyll treatment by steaming is higher than that required for exporting.

Key words: Saturated steam, chlorophyll treatment, fresh star anise fruit, essential oil loss.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc xử lý màu diệp lục trên bề mặt quả hồi tươi là một công đoạn vô cùng quan trọng trong quá trình sản xuất quả hồi khô.

Qua tìm hiểu thực tế sản xuất của người sản xuất hồi tại các tỉnh Lạng Sơn và Quảng Ninh thấy rằng, để sản phẩm quả hồi khô có được màu nâu đỏ, hợp với yêu cầu và thị hiếu của khách hàng, trước khi phơi khô quả hồi nhất thiết phải xử lý màu diệp lục trên bề mặt của nguyên liệu quả hồi tươi. Có 3 phương pháp được người dân sử dụng là: (1) Chần hồi qua nước sôi; (2) Phơi ử; (3) Sấy ử (Nguyễn Văn Dưỡng, 2011).

Phương pháp chần hồi qua nước sôi là phương pháp cổ truyền đã có từ lâu. Khi được chần qua nước sôi đúng kỹ thuật, quả hồi sẽ có màu nâu đỏ, trông rất “bắt mắt”. Nhưng nhược điểm cơ bản của phương pháp này là lao động vất vả, năng suất thấp. Bởi vậy hầu như tại những địa phương có nhiều hồi ở Lạng Sơn và Quảng Ninh phương pháp này đã bị người dân “lãng quên”.

Phương pháp phơi ử là rải đều một lớp quả hồi tươi mới hái trên sân xi măng hoặc trên vải bạt vào buổi sáng của những ngày nắng to, sau 5 - 6 giờ thì phủ một lớp ni lông màu trắng lên trên bề mặt quả hồi. Dưới tác dụng của bức xạ mặt trời, sau một khoảng thời gian chừng 4 - 5 giờ, chất diệp lục màu xanh trên bề mặt của quả hồi chuyển sang màu vàng nâu. Phương pháp này hiện vẫn được người dân ở nhiều nơi như Tràng Định, Bình Gia, Tân Đoàn, Diêm He... sử dụng. Ưu điểm cơ bản của phương pháp này là tốn ít công, nhưng nhược điểm là phụ thuộc hoàn toàn vào điều kiện thời tiết.

Còn đối với phương pháp sấy ử - quả hồi tươi thu hái về được cho vào bao tải, xếp đóng các bao tải trên 2 - 3 thanh gỗ dài khoảng 1,5 - 2,5m. Phía dưới để 1 - 2 chậu than củi hay

than cám cháy âm ỉ. Cả khối bao tải hồi được trùm kín bằng bạt, duy trì nhiệt độ 30 - 40°C trong vòng 12 - 18 giờ, cho đến khi thấy toàn bộ quả hồi chuyển sang vàng nâu. Ưu điểm của phương pháp này là ít tốn công, một mẻ ử có thể sơ chế từ 1 - 3 tấn quả tươi, nên hiện nay phương pháp này đã được nhiều cơ sở sản xuất hồi ở Lạng Sơn áp dụng. Tuy nhiên phương pháp này còn có một số nhược điểm: 1 - màu sắc quả hồi không đồng nhất, phần lớp quả phía dưới sát chậu than bị chuyển màu nâu sẫm còn lớp quả nằm phía trên lại chưa đủ nhiệt để khử được chất diệp lục; 2 - sản phẩm rất dễ bị ám khói, đặc biệt là khi sử dụng củi hoặc than cám.

Trên cơ sở những kiến thức bản địa đã thu thập được cùng với những hiểu biết về đặc tính hóa học của chất diệp lục trong thực vật, Dự án SXTN: “*Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, xây dựng mô hình sản xuất quả hồi khô và tinh dầu hồi đảm bảo tiêu chuẩn xuất khẩu*” đã triển khai nghiên cứu xử lý màu diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm và quy mô pilot.

Ưu điểm của việc sử dụng hơi nước bão hòa là xử lý nhanh, năng suất cao, chủ động trong sản xuất và không bị lệ thuộc vào điều kiện thời tiết.

II. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là quả hồi tươi đạt độ chín, thu hái vào tháng 9 (dương lịch) trên địa bàn huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn. Lựa chọn quả có đường kính tối thiểu 2,5cm, cánh không giập, không bị sâu bệnh.

Thiết bị nghiên cứu trên quy mô phòng thí nghiệm: Nồi cung cấp hơi SEB (Pháp); Tủ sấy cơ bản Memmert, seri D06866 - GMBH (Đức); Bộ xác định hàm lượng tinh dầu đa năng (Đức); Bộ xác định hàm ẩm Dean -

Stark; Nhiệt kế, khoảng đo 0 - 200°C; Cân phân tích Denver (Mỹ).

Thiết bị nghiên cứu trên quy mô pilot: Nồi hơi, công suất 200kg hơi/giờ; Thiết bị xử lý diệp lục, công suất 400kg/mẻ; Máy đo độ ẩm cầm tay MD - 7822 (Mỹ); Can nhiệt Omron (Nhật Bản); Van điều tiết hơi (Hàn Quốc).

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xác định thời gian xử lý màu diệp lục trên bề mặt quả hồi tươi bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm.

- Trên cơ sở kết quả thu được từ phòng thí nghiệm sẽ tiến hành thử nghiệm xác định thời gian xử lý màu chất diệp lục trên bề mặt quả hồi tươi bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot.

Các thang nhiệt độ của hơi bão hòa được sử dụng là: 110 ± 2°C; 115 ± 2°C; 120 ± 2°C; 125 ± 2°C và 130 ± 2°C;

Khối lượng mẫu quả hồi tươi xử lý trong phòng thí nghiệm: 0,5kg/mẫu;

Khối lượng mẫu quả hồi tươi xử lý trên quy mô pilot: 400kg/mẻ.

- Xác định lượng tinh dầu hồi bị tổn thất do xử lý màu diệp lục bằng hơi nước bão hòa.

- Xác định hàm lượng tinh dầu của sản phẩm quả hồi khô từ nguyên liệu quả hồi tươi đã được xử lý màu diệp lục bằng hơi nước bão hòa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Cơ sở khoa học của vấn đề xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa:

Trong tự nhiên chất diệp lục thực vật tồn tại ở 6 dạng khác nhau:

Diệp lục tố a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$),

Diệp lục tố b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$),

Diệp lục tố c1 ($C_{35}H_{30}O_5N_4Mg$),

Diệp lục tố c2 ($C_{55}H_{28}O_5N_4Mg$),

Diệp lục tố d ($C_{54}H_{70}O_6N_4Mg$)

và Diệp lục tố f ($C_{55}H_{70}O_6N_4$).

Trong đó phổ biến nhất là Diệp lục tố a và b; còn Diệp lục tố d và f thì rất hiếm, chỉ được tìm thấy trong một số loài tảo biển. Hàm lượng diệp lục tố trong thực vật vào khoảng 0,7 - 1,3% trọng lượng khô của cây. Chlorophyll tan trong nhiều dung môi hữu cơ nhưng không tan trong nước. Nhiệt độ chảy mềm của chlorophyll a nằm trong khoảng 117 - 121°C và của chlorophyll b 124 - 125°C. Dưới tác dụng của nhiệt độ, ánh sáng mặt trời (quang hóa), hóa chất và các enzym chất diệp lục dễ bị chuyển hóa ở trong và ngoài tế bào thành một loạt các dẫn xuất khác nhau như pheophytin, pheophorbide, pyropheophytin, pyropheophorbide, chlorophyllide, pyrochlorophyll, caroten, hydroxychlorophyll... Các dẫn xuất này có màu rất khác nhau, từ không màu, qua màu xanh ôliu, màu cà rốt rồi tới màu nâu sẫm (Kephart John C., 1995). Căn cứ vào những đặc tính trên của diệp lục chúng tôi đã chọn khung nhiệt độ từ 110 - 130°C để xử lý màu của diệp lục bằng hơi nước nhằm làm cho quả hồi khô có được màu đáp ứng yêu cầu của thị trường.

- Phương pháp thí nghiệm:

+ Đánh giá màu sắc quả hồi tươi đã được xử lý màu diệp lục bằng cảm quan.

+ Độ ẩm của nguyên liệu được xác định trên thiết bị Dean - Stark với dung môi không phân cực;

+ Hàm lượng tinh dầu của quả hồi tươi trước và sau khi xử lý chất diệp lục được xác định trên thiết bị chưng cất tinh dầu thí nghiệm của Đức; tính theo % so với khối lượng khô kiệt của quả hồi, theo công thức:

$$\alpha = \frac{100 \times m_{td}}{m_{nl} - w}$$

Trong đó: m_{td} là khối lượng tinh dầu hồi chưng cất được; m_{nl} là khối lượng nguyên liệu mẫu quả hồi đem chưng cất; w là khối lượng

nước chứa trong nguyên liệu quả hồi. Cả 3 đại lượng này được tính theo gam.

+ Tỷ lệ tổn thất tinh dầu của quá trình xử lý chất điệp lục bằng hơi nước với lượng tinh dầu thất thoát khi xử lý chất điệp lục theo phương pháp cổ truyền là chần qua nước sôi được tính theo công thức:

$$\beta = \frac{100(\alpha_1 - \alpha_2)}{\alpha_1}$$

Trong đó: α_1 là hàm lượng tinh dầu của mẫu quả trước khi xử lý, %; α_2 là hàm lượng tinh dầu của mẫu quả sau xử lý, %.

+ Hàm lượng tinh dầu của sản phẩm quả hồi khô sau sấy được xác định theo TCVN 7039: 2002.

+ Mức độ lặp lại của các thử nghiệm trên quy mô phòng thí nghiệm: 3 lần. Lấy kết quả trung bình.

III. KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT

3.1. Xác định thời gian xử lý màu điệp lục của quả hồi tươi bằng hơi nước bão hòa trong phòng thí nghiệm

Bảng 1. Kết quả xác định thời gian xử lý chất điệp lục bằng hơi nước bão hòa trong phòng thí nghiệm

| No | Nhiệt độ hơi (°C) | Thời gian xử lý, giây (s) | Ghi chú |
|----|-------------------|---------------------------|---------|
| 1 | 110 ± 2 | 61 | |
| 2 | 115 ± 2 | 53 | |
| 3 | 120 ± 2 | 47 | |
| 4 | 125 ± 2 | 41 | |
| 5 | 130 ± 2 | 36 | |

3.2. Xác định thời gian xử lý màu điệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot

Dựa trên những kết quả thu được từ phòng thí nghiệm, các thử nghiệm về xử lý màu điệp lục bằng hơi nước bão hòa đã được tiến hành trên thiết bị của Dự án SXTN: “Ứng dụng tiên bộ

kỹ thuật, xây dựng mô hình sản xuất quả hồi khô và tinh dầu hồi xuất khẩu” đặt tại thôn Chợ Bãi 2, xã Yên Phúc, huyện Văn Quan, Lạng Sơn, kết quả như sau:

Bảng 2. Kết quả xác định thời gian xử lý chất điệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot

| TT | Nhiệt độ hơi (°C) | Thời gian xử lý, giây (s) | Ghi chú |
|----|-------------------|---------------------------|---------|
| 1 | 110 ± 2 | 90 | |
| 2 | 115 ± 2 | 87 | |
| 3 | 120 ± 2 | 82 | |
| 4 | 125 ± 2 | 76 | |
| 5 | 130 ± 2 | 70 | |

Nhận xét:

Quá trình xử lý màu điệp lục bằng hơi nước bão hòa diễn ra rất nhanh, trong khoảng nhiệt độ từ 110 - 130°C, thời gian khử là 36 - 61 giây trên quy mô phòng thí nghiệm và 70 - 90 giây trên quy mô pilot;

Trên quy mô phòng thí nghiệm cũng như trên quy mô pilot, thời gian xử lý màu điệp lục trên bề mặt của quả hồi tươi phụ thuộc vào nhiệt độ của hơi; trong khoảng nhiệt độ thử nghiệm, nhiệt độ của hơi càng cao thì thời gian xử lý càng ngắn.

Do thao tác từng mẻ, nên công đoạn chiếm nhiều thời gian nhất trong quá trình xử lý màu điệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot là việc nạp liệu và ra liệu.

3.3. Xác định tỷ lệ tổn thất tinh dầu

Quá trình xử lý màu điệp lục cũng làm mất đi một lượng tinh dầu có trong quả hồi, mức độ tổn thất tinh dầu phụ thuộc vào phương pháp xử lý. Trong các phương pháp nhiệt (phơi ừ, sấy ừ, chần qua nước sôi), tổn thất tinh dầu còn phụ thuộc vào nhiệt độ và thời gian xử lý.

Tỷ lệ tổn thất tinh dầu được tính bằng % giữa khối lượng tinh dầu mất đi trong quá trình xử

lý với tổng khối lượng tinh dầu chứa trong mẫu quả hồi tươi trước khi xử lý.

Tỷ lệ tổn thất tinh dầu trong quá trình khử màu diệp lục bằng hơi nước bão hòa được so sánh với tỷ lệ tổn thất tinh dầu khi xử lý bằng phương pháp chần qua nước sôi ở áp suất thường (100°C).

Để đảm bảo tổn thất tinh dầu trong quá trình xử lý màu diệp lục bằng hơi nước bão hòa vẫn

nằm trong giới hạn cho phép; nghĩa là hàm lượng tinh dầu còn lại trong sản phẩm quả hồi khô vẫn còn cao hơn so với yêu cầu của những thị trường cao cấp như EU, Bắc Mỹ và Nhật Bản (8,0%), chúng tôi đã tiến hành các thí nghiệm chưng cất tinh dầu với các mẫu quả hồi tươi cả trước và sau khi xử lý diệp lục bằng hơi nước bão hòa. Kết quả thử nghiệm ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ tổn thất tinh dầu trong quá trình xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm

| TT | Nhiệt độ hơi bão hòa (°C) | Hàm lượng tinh dầu (%) | | Tỷ lệ tổn thất tinh dầu (%) |
|----|---------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------|
| | | Trước xử lý | Sau xử lý | |
| | | α_1 | α_2 | $100(\alpha_1 - \alpha_2) : \alpha_1$ |
| 1 | 110 ± 2 | 15,02 | 14,47 | 3,82 |
| 2 | 115 ± 2 | 14,39 | 13,85 | 3,71 |
| 3 | 120 ± 2 | 14,87 | 14,30 | 3,85 |
| 4 | 125 ± 2 | 15,48 | 14,87 | 3,91 |
| 5 | 130 ± 2 | 15,25 | 14,64 | 4,02 |

Nhận xét:

Quá trình xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm đã làm

tổn thất một lượng tinh dầu bằng 3,71 - 4,02% khối lượng tinh dầu chứa trong quả hồi.

Bảng 4. Tỷ lệ tổn thất tinh dầu trong quá trình xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot

| TT | Nhiệt độ hơi bão hòa (°C) | Hàm lượng tinh dầu (%) | | Tỷ lệ tổn thất tinh dầu (%) |
|----|---------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------|
| | | Trước xử lý | Sau xử lý | |
| | | α_1 | α_2 | $100(\alpha_1 - \alpha_2) : \alpha_1$ |
| 1 | 110 ± 2 | 15,32 | 14,70 | 4,07 |
| 2 | 115 ± 2 | 14,71 | 14,14 | 3,85 |
| 3 | 120 ± 2 | 15,65 | 14,98 | 4,27 |
| 4 | 125 ± 2 | 15,17 | 14,57 | 3,96 |
| 5 | 130 ± 2 | 14,91 | 14,87 | 4,18 |

Nhận xét:

Quá trình xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot đã làm tổn thất một lượng tinh dầu bằng 3,85 - 4,27% tổng khối lượng tinh dầu chứa trong quả hồi. Khi chần

qua nước sôi, tỷ lệ này là: 2,82 - 3,22% (Nguyễn Văn Dưỡng, 2011).

Tỷ lệ tổn thất tinh dầu khi xử lý chất diệp lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô pilot cao hơn so với trên quy mô phòng thí nghiệm.

Xác định hàm lượng tinh dầu hồi của sản phẩm quả hồi khô sau khi đã được xử lý chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa.

Sau khi xử lý chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa, quả hồi được đưa vào sấy khô trong tủ sấy cơ bản Memmert, seri D06866 - GmbH (quy mô phòng thí nghiệm) và lò sấy hồi gián

tiếp của Dự án (quy mô pilot) tại Yên Phúc, Văn Quan, Lạng Sơn đến độ ẩm 13,0%.

Các sản phẩm quả hồi khô này sau đó đã được tiến hành chưng cất tại phòng thí nghiệm để xác định hàm lượng tinh dầu. Kết quả thu được ở bảng 5.

Bảng 5. Hàm lượng tinh dầu của sản phẩm quả hồi khô sau khi được khử bỏ chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa

| TT | Nhiệt độ của hơi bão hòa (°C) | Hàm lượng tinh dầu (%) | |
|----|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| | | Mẫu ở phòng thí nghiệm | Mẫu xử lý ở pilot |
| 1 | 110 ± 2 | 13,34 | 13,46 |
| 2 | 115 ± 2 | 12,75 | 12,94 |
| 3 | 120 ± 2 | 13,12 | 13,70 |
| 4 | 125 ± 2 | 13,70 | 13,34 |
| 5 | 130 ± 2 | 13,51 | 13,59 |

Như đã nói ở phần phương pháp, hàm lượng tinh dầu trong bài này được tính theo % so với khối lượng nguyên liệu khô kiệt, cách tính toán này được dùng phổ biến trong các tài liệu khoa học, một số tác giả còn gọi đây là *hàm lượng tinh dầu tuyệt đối (absolute content)*. Còn trên thị trường giao dịch, cũng như trong các tiêu chuẩn quy định đối với sản phẩm quả hồi khô, hàm lượng tinh dầu được sử dụng là *hàm lượng tinh dầu tương đối (relative content)*. Đây là tỷ lệ % giữa khối lượng tinh dầu với khối lượng quả hồi khô (không phải là

khô kiệt, mà vẫn còn chứa một lượng ẩm nhất định nào đó). Công thức chuyển đổi giữa hàm lượng tinh dầu tuyệt đối sang hàm lượng tinh dầu tương đối là: $\alpha_r = \alpha_a (100 - w_r) : 100$. Trong đó: w_r là hàm lượng nước của quả hồi khô. Hàm lượng nước của sản phẩm hồi khô được những thị trường cao cấp quy định không vượt quá 13,0%. Kết quả chuyển đổi hàm lượng tinh dầu tuyệt đối (α_a) ở bảng 5 sang hàm lượng tinh dầu tương đối (α_r) được đưa vào bảng 6.

Bảng 6. Hàm lượng tinh dầu tương đối của sản phẩm quả hồi khô sau khi được xử lý chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa

| TT | Nhiệt độ của hơi bão hòa (°C) | Hàm lượng tinh dầu tương đối (%) | |
|----|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | Mẫu ở phòng thí nghiệm | Mẫu xử lý ở pilot |
| 1 | 110 ± 2 | 11,61 | 11,71 |
| 2 | 115 ± 2 | 11,09 | 11,26 |
| 3 | 120 ± 2 | 11,41 | 11,92 |
| 4 | 125 ± 2 | 11,92 | 11,61 |
| 5 | 130 ± 2 | 11,75 | 11,82 |

Nhận xét:

Sản phẩm quả hồi khô thu được từ quả hồi tươi sau khi đã xử lý diệt lục bằng hơi nước

bão hòa ở các thang nhiệt độ khác nhau trên quy mô phòng thí nghiệm cũng như trên quy mô pilot vẫn còn chứa một hàm lượng tinh dầu đảm bảo dùng cho xuất khẩu.

IV. KẾT LUẬN

- Quá trình xử lý chất diệt lục trên bề mặt quả hồi tươi bằng hơi nước bão hòa diễn ra rất nhanh. Với các thang nhiệt độ trong khoảng từ 108 - 132°C, thời gian xử lý chất diệt lục là 36 - 61 giây trên quy mô phòng thí nghiệm và 70 - 90 giây trên quy mô pilot;
- Thời gian xử lý chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa tỷ lệ nghịch với nhiệt độ hơi;
- Ở khoảng nhiệt độ hơi khảo nghiệm từ 108 - 132°C, tỷ lệ tổn thất tinh dầu trong quá trình

khử bỏ chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm bằng 3,71 - 4,02% tổng số tinh dầu chứa trong quả hồi; còn trên quy mô pilot con số này là 3,85 - 4,27%.

- Mặc dù có tổn thất tinh dầu do quá trình xử lý chất diệt lục bằng hơi nước bão hòa trên quy mô phòng thí nghiệm cũng như trên quy mô pilot, các mẫu sản phẩm quả hồi khô vẫn còn chứa một hàm lượng tinh dầu cao hơn so với yêu cầu xuất khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Dương, 2011. Báo cáo tổng kết đề tài “Thiết kế, chế tạo và chuyển giao hệ thống chung cất tinh dầu hồi quy mô nhỏ”.
2. Nguyễn Văn Đàn, Nguyễn Việt Tựu, 1995. Phương pháp nghiên cứu hóa học cây thuốc, Nxb. Y học.
3. Vũ Ngọc Lộ và đồng tác giả, 1996. Những cây tinh dầu Việt Nam: Khai thác, chế biến, ứng dụng. Nxb. Khoa học & Kỹ thuật Hà Nội.
4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7039: 2002.
5. Kephart, John C., 1995. "Chlorophyll derivatives-Their chemistry? Commercial preparation and uses". *Journal of Ecological Botany* 9: 3.
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorophyll>.
7. Mednhicop F. A., 1976. Chlorophyll, tính chất hóa học và ứng dụng, Nxb. Công nghiệp rừng Matxcova.

Người thẩm định: GS.TS. Hà Chu Chủ