



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

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

(11)



**2-0003447**

(51) **A61K 36/81**  
2022.01

(13) **Y**

---

(21) 2-2023-00166

(22) 22/07/2021

(67) 1-2021-04517

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/10/2021 403

(73) Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng (VN)

1B, đường Thanh Lộc 29, khu phố 1, phường Thanh Lộc, quận 12, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Nguyễn Đại Hải (VN); Nguyễn Đình Tiến Dũng (VN); Võ Mộng Thắm (VN); Trần Diệu Linh (VN); Phạm Nguyễn Đông Yên (VN).

---

(54) QUY TRÌNH ĐIỀU CHẾ CAO ÓT

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình điều chế cao ớt. Quy trình theo sáng chế cho phép tạo ra cao ớt bằng cách xử lý nguyên liệu đầu vào, thực hiện chiết có siêu âm kết hợp để lắng, trong đó ethanol với nồng độ cao được sử dụng làm dung môi chiết tách. Cao ớt thu được từ quy trình theo sáng chế chứa capsaicin với hàm lượng trên 10% và capsaicinoid với hàm lượng trên 18% (khối lượng/thể tích) và độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 8%. Cao ớt theo sáng chế có hàm lượng kim loại nặng và độc tố nấm mốc (aflatoxin) nằm trong khoảng giới hạn cho phép theo TCVN và có thể được sử dụng trong sản xuất các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu, dược phẩm và mỹ phẩm.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế thuộc lĩnh vực điều chế cao chiết từ thảo dược. Cụ thể, sáng chế đề cập đến quy trình điều chế cao ớt và cao ớt thu được từ quy trình này. Cao ớt thu được chứa capsaicin và capsaicinoit có thể được ứng dụng trong các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu, dược phẩm và mỹ phẩm.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Là một loại quả thuộc các cây thuộc chi *Capsicum* của họ Cà (*Solanaceae*), phân họ cà *Solanoideae*, tông ớt *capsiceae*; ớt đã được biết đến phổ biến với nhiều công dụng trong việc tạo nên những món ăn ngon và phong phú. Trong đó, chi ớt *capsicum* L. được tiêu thụ nhiều nhất trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Bên cạnh việc đóng vai trò quan trọng trong các bữa ăn hằng ngày, ớt còn được sử dụng cho các mục đích y học và những lợi ích về sức khỏe. Capsaicinoit là một họ các hợp chất thiên nhiên được chiết tách từ ớt và được ứng dụng rộng rãi trong các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu và dược phẩm. Tùy vào mỗi loại ớt mà hàm lượng capsaicinoit dao động từ 0,003% – 1% tổng khối lượng quả ớt. Trong đó, capsaicin chiếm 69%, dihydrocapsaicin chiếm 22%, nordihydrocapsaicin chiếm 7%, homocapsaicin chiếm 1% và homo-dihydro-capsaicin chiếm 1%. Capsaicin là thành phần chính tạo ra vị cay cũng như những dược tính có giá trị cao của ớt. Capsaicin là một alkaloit tương đối ổn định và hầu như không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cao hoặc thấp của môi trường xung quanh. Mặc dù không màu, không mùi nhưng capsaicin là hợp chất cay nhất được biết. Capsaicin không tan trong nước nhưng tan nhiều trong alcohol, chất béo và dầu.

Capsaicin được ứng dụng cho nhiều mục đích khác nhau như làm thức ăn, thuốc và các mục đích khác. Trong ẩm thực, ớt là gia vị phổ biến trong các món ăn của người Tây Nam Mỹ, Mexico, Italia, Trung Quốc... Trong y học, capsaicin trong ớt là một trong những liệu pháp tuyệt vời trong điều trị một số trạng thái đau ngoại biên như viêm khớp dạng thấp, đau thần kinh và bệnh thần kinh tiểu đường. Trong đó, một trong những công dụng dược học phổ biến của capsaicin là giảm đau tại chỗ. Capsaicin tác dụng chọn lọc trên phần ngoại vi của hệ thần kinh cảm giác, đặc biệt là trên các tế bào thần kinh hướng tâm. Hợp chất này được biết là làm mất chất dẫn truyền thần kinh của các xung đau được gọi là chất P từ các đầu dây thần kinh cảm giác. Chất P là một

peptit được tạo thành từ 11 axit amin có tác động trực tiếp đến mạch máu, gây giãn mạch và giải phóng histamine từ dưỡng bào và serotonin từ tiểu cầu để làm tăng tính nhạy cảm của các thụ thể lân cận. Các biểu hiện này làm tăng và kéo dài cảm giác đau mặc dù kích thích ban đầu không còn nữa. Do đó, capsaicin hoạt động như một loại thuốc giảm đau trong cơ thể. Chính vì những công dụng hiệu quả nêu trên, nghiên cứu chiết tách capsaicin đã được tập trung nghiên cứu trong những năm gần đây. Trong đó, việc lựa chọn dung môi thích hợp để có thể thu được hàm lượng capsaicin cao nhất là một trong những thông số quan trọng trong quy trình chiết tách cao ớt. Metanol, etanol, axetonitril và nước là bốn dung môi phổ biến được sử dụng để chiết capsaicinoit. Ngoài ra, nhiệt độ chiết, thời gian chiết, thể tích dung môi, lượng mẫu chiết cũng là những thông số ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả chiết. Một số kỹ thuật chiết phổ biến được nghiên cứu bao gồm: ngâm, khuấy, chiết bằng enzym, lò vi sóng, siêu âm, soxhlet, chiết lỏng siêu tới hạn và chiết lỏng có áp suất.

Kỹ thuật enzym đã được đề xuất bổ sung vào quy trình chiết ớt để tăng năng suất và độ chọn lọc. Trong nghiên cứu được thực hiện bởi Santamaria và cộng sự, các enzym thương mại khác nhau được sử dụng để làm mềm các mô ớt và tăng năng suất chiết xuất lên 7%. Các enzym được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm olivex (chủ yếu là pectinaza), celluclast (chủ yếu là cellulaza), viscozyme L (chủ yếu là carbohydraza), và peczyme 5XAL (chủ yếu là pectin esteraza và arabanaza). Quá trình xử lý diễn ra ở 50°C trong 7 giờ khuấy ở tốc độ 120 vòng/phút và tỷ lệ bột ớt với nước là 1:50. Một phương pháp xử lý tương tự đã được Desikacharya và cộng sự áp dụng bằng cách sử dụng extrazyme (chủ yếu là pectinaza và nhiều carbohydraza) và energygex (chủ yếu là glucanaza) để tăng năng suất chiết xuất capsaicinoit. Trong trường hợp này, nhiệt độ được kiểm soát ở 3°C trong 12 giờ và tỷ lệ bột ớt với nước là 1:1. Mặc dù kỹ thuật enzym giúp tăng năng suất nhưng lại ít được sử dụng trong sản xuất cao ớt vì không mang lại hiệu quả kinh tế cao do việc sử dụng enzym dẫn đến tăng chi phí sản xuất.

Kỹ thuật siêu âm là một trong những kỹ thuật mang lại hiệu quả cao cho quy trình chiết do hiện tượng tạo bọt khí khi sóng siêu âm đi qua dung môi giúp tăng sự phối trộn và sự tiếp xúc của dung môi với mẫu chiết. Việc sử dụng kỹ thuật siêu âm mang lại nhiều ưu điểm như giảm lượng dung môi sử dụng, giảm nhiệt độ và thời gian

chiết mẫu. Barbero và cộng sự (2008) đã khảo sát bốn loại dung môi (acetonitril, metanol, etanol và nước), nhiệt độ chiết ( $10 - 60^{\circ}\text{C}$ ), thời gian chiết (2 – 25 phút), khối lượng mẫu (0,2 – 2 g) và thể tích dung môi (15 – 50 ml) để chiết capsaicinoit (nordihydrocapsaicin, capsaicin, dihydrocapsaicin, homocapsaicin và homodihydrocapsaicin) từ các giống ớt khác nhau ở Tây Ban Nha bằng phương pháp siêu âm. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng việc sử dụng metanol làm dung môi, nhiệt độ chiết là  $60^{\circ}\text{C}$ , thời gian chiết là 10 phút, khối lượng mẫu là 1 g và thể tích dung môi là 25 ml là các thông số tối ưu cho quy trình chiết xuất capsaicinoit.

SOX là một kỹ thuật truyền thống được áp dụng rộng rãi để chiết dầu từ nền hữu cơ. Kỹ thuật này được sử dụng khi hợp chất mong muốn có độ hòa tan hạn chế trong dung môi trong khi các tạp chất không hòa tan trong dung môi này. Bajer và cộng sự đã chiết xuất capsaicinoit từ nhiều mẫu ớt bằng SOX với metanol làm dung môi và thời gian chiết là 2 giờ. Tương tự, Liu và cộng sự đã thực hiện nghiên cứu chiết 1,0 g mẫu *Capsicum annuum* bằng 50 ml metanol trong 2 giờ. Mặc dù SOX là kỹ thuật chiết xuất thông thường, nhưng nó có những nhược điểm như thời gian chiết xuất tương đối lâu và sản lượng capsaicinoit thấp hơn so với các kỹ thuật chiết khác, chẳng hạn như siêu âm, vi sóng và chiết lỏng có áp suất.

Chiết lỏng siêu tới hạn được sử dụng như một kỹ thuật thay thế cho kỹ thuật chiết truyền thống trong quy trình chiết xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học. Ưu điểm của kỹ thuật này là nhiệt độ vừa phải, tiêu thụ năng lượng ít và chiết xuất có độ tinh khiết cao. Carbon dioxit ( $\text{CO}_2$ ) thường được sử dụng làm dung môi siêu tới hạn để chiết xuất capsaicinoit do chi phí thấp, không độc hại, không cháy, trơ và khả năng chiết xuất cao. Santos và cộng sự đã chiết capsaicinoit từ ớt malagueta (*Capsicum frutescens* L.) bằng cách sử dụng chiết lỏng siêu tới hạn kết hợp với siêu âm ở 360 W trong 60 phút. Trong đó,  $\text{CO}_2$  được sử dụng làm dung môi siêu tới hạn, nhiệt độ là  $40^{\circ}\text{C}$ , áp suất là 15 MPa và tốc độ dòng chảy là  $1,673 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$ . Năm 2016, Dias và cộng sự đã sử dụng kỹ thuật siêu tới hạn kết hợp siêu âm tương tự trên hạt tiêu của cây tiêu (25 MPa,  $40^{\circ}\text{C}$ , 600W và 80 phút). Tốc độ dòng  $\text{CO}_2$  được giữ ổn định ở  $1,7569 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$ . Kết quả cho thấy hiệu quả chiết tăng cao.

Kỹ thuật chiết lỏng có áp suất cho phép hợp chất hòa tan cao trong dung môi đồng thời giữ cho dung môi dưới điểm sôi của nó và do đó dẫn đến sự thâm nhập cao

của dung môi vào mẫu. Nhiều nghiên cứu đã áp dụng kỹ thuật chiết lỏng có áp suất trong chiết xuất capsaicinoit từ ớt. Barbero và cộng sự đã sử dụng kỹ thuật chiết lỏng có áp suất với dung môi chiết là nước, metanol và etanol; nhiệt độ chiết là 200°C và áp suất là 100 atm. Liu và cộng sự đã chiết ba capsaicinoit (C, DHC và n-DHC) từ các mẫu *C. annuum* bằng kỹ thuật chiết lỏng có áp suất với metanol làm dung môi; nhiệt độ là 100°C và áp suất là 1500 psi. Kỹ thuật chiết bằng nước nóng có áp suất cũng được sử dụng để chiết xuất capsaicinoit từ 10 mẫu ớt theo nghiên cứu được báo cáo bởi Bajer và cộng sự. Trong nghiên cứu này, nước được chọn làm dung môi thân thiện với môi trường và được đun nóng đến 200°C ở áp suất 20 MPa. Bên cạnh những hiệu quả mang lại đã được báo cáo trong các nghiên cứu trên, kỹ thuật chiết lỏng có áp suất có nhược điểm khi áp dụng để chiết các chất không bền nhiệt đó là yêu cầu nhiệt độ chiết cao.

Kỹ thuật chiết dung môi kết hợp vi sóng được phát triển dựa vào năng lượng được tạo ra thông qua bức xạ vi sóng để làm nóng dung môi và tăng động học của quá trình chiết. Williams và cộng sự đã chiết capsaicinoit bằng kỹ thuật chiết dung môi kết hợp vi sóng. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất chiết tăng gấp đôi và thời gian chiết rút ngắn đáng kể so với phương pháp chiết xuất hồi lưu và bình lắc truyền thống. Các điều kiện của kỹ thuật chiết dung môi kết hợp vi sóng để chiết xuất capsaicinoit từ các mẫu ớt tươi đã được tối ưu hóa bởi Barbero và cộng sự. Trong nghiên cứu này, 0,5 g ớt được nghiền trong 25 ml etanol với công suất 500 W, nhiệt độ chiết là 125°C và thời gian chiết là 5 phút. Chuichulcherm và cộng sự đã so sánh ba kỹ thuật chiết xuất khác nhau (SOX, chiết dung môi kết hợp vi sóng và siêu âm). Lượng capsaicinoit thu được từ các phương pháp SOX, chiết dung môi kết hợp vi sóng và siêu âm ở mỗi điều kiện tối ưu là 5,243 mg/g, 5,282 mg/g và 4,014 mg/g ớt khô. Thời gian chiết của ba phương pháp khảo sát là 300 phút, 20 phút và 20 phút. Kết quả cho thấy kỹ thuật chiết dung môi kết hợp vi sóng tạo ra lượng capsaicinoit cao nhất với thời gian chiết 20 phút, trong khi SOX cho thời gian chiết là 300 phút. Thời gian chiết xuất của kỹ thuật chiết dung môi kết hợp vi sóng là bằng với kỹ thuật siêu âm là 20 phút.

Tại Việt Nam, nghiên cứu chiết tách hoạt chất có được tính có giá trị cao từ ớt còn khá ít. Năm 2016, nhóm nghiên cứu của Phạm Thành Quân và cộng sự tại trường Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh đã thực hiện nghiên cứu xây dựng quy

trình chiết xuất cao ớt từ trái ớt (*Capsicum sp.*) định hướng sản xuất thuốc giảm đau dùng ngoài. Nghiên cứu sử dụng kỹ thuật Soxhlet để chiết tách capsaicin. Tuy nhiên, nồng độ capsaicin chiết tách được khá thấp (khoảng 1000 ppm). Do đó, nghiên cứu quy trình chiết tách hoạt chất từ ớt tại Việt Nam bằng kỹ thuật đơn giản nhưng mang lại hiệu suất cao là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

Vì vậy, vẫn cần có một quy trình chiết tách cao chiết từ ớt với kỹ thuật đơn giản nhưng cho hiệu suất chiết tách thu được tinh chất cay và nhiều chất có được tính giá trị cao.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình điều chế cao ớt chứa capsaicin và capsaicinoit vừa có hiệu quả về mặt kinh tế và mặt dược liệu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất cao ớt chứa capsaicin với hàm lượng capsaicin trong cao ớt cao thích hợp để được dùng trong các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu, dược phẩm và mỹ phẩm.

Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hàm lượng capsaicinoit trong sản phẩm cao ớt thu được sau khi chiết xuất cũng như chất lượng của thành phẩm là độ tươi của ớt nguyên liệu. Trong khi đó, để sản xuất với quy mô lớn, thời gian vận chuyển nguyên liệu thường kéo dài, ảnh hưởng đến độ tươi của nguyên liệu đầu vào, khiến cho chất lượng thành phẩm bị giảm sút. Để khắc phục được điều này, quy trình điều chế cao ớt theo sáng chế ứng dụng kỹ thuật chiết sử dụng dung môi là ethanol có kết hợp xử lý nguyên liệu ớt bằng cách sấy lạnh để có thể kéo dài thời gian bảo lưu được độ tươi của nguyên liệu. Nhờ đó, hàm lượng capsaicin và capsaicinoit khác trong cao ớt thu được từ quy trình theo sáng chế cao hơn các phương pháp thông thường.

Quy trình theo sáng chế bao gồm các bước: (i) chuẩn bị ớt nguyên liệu; (ii) chiết ớt nguyên liệu thu dịch chiết ớt; và (iii) thu cao ớt. Quy trình theo sáng chế cho phép tạo ra cao ớt bằng siêu âm kết hợp để lắng, trong đó ethanol với nồng độ cao được sử dụng làm dung môi chiết tách.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, sáng chế được mô tả chi tiết với các phương án và những ví dụ thực hiện cụ thể, tuy nhiên, các phương án và những ví dụ này chỉ nhằm mục đích bộc lộ

các phương án thực hiện sáng chế chứ không nhằm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Quy trình điều chế cao ớt bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị bột ớt nguyên liệu:

Ớt (*Capsicum sp.*) được thu hái tại thời điểm chín đỏ, chọn những trái ớt tươi còn nguyên trái. Ớt tươi sau khi được thu hái được bảo quản trong điều kiện thoáng mát để tránh hư, thối. Ớt được rửa với nước, để ráo và sấy lạnh ở nhiệt độ từ 10 đến 65°C. Những trái ớt này có thể được mua tùy theo yêu cầu đối với sản phẩm cao ớt thu được. Ví dụ, ớt có thể được mua tại các khu vực trồng ớt theo tiêu chuẩn Vietgap đáp ứng cho yêu cầu sử dụng trong các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu, dược phẩm và mỹ phẩm.

Ớt tươi được dùng làm nguyên liệu cần đáp ứng được tiêu chuẩn cơ sở được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Tiêu chuẩn cơ sở ớt

| TT | Chỉ tiêu                                                       | Yêu cầu                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Cảm quan                                                       | Có các mảnh vỏ quả màu đỏ, hạt màu trắng. Mùi xốc của ớt, vị cay, chạm vào da gây nóng đỏ, rát.                                                        |
| 2  | Mất khối lượng do làm khô                                      | $\leq 11\%$                                                                                                                                            |
| 3  | Định tính<br>- Phản ứng hóa học<br>- Sắc ký lớp mỏng<br>- HPLC | - Phản ứng hóa học: có phản ứng đặc trưng của alkaloid<br>- Sắc ký lớp mỏng: có vết đặc trưng của capsaicin<br>- HPLC: có peak đặc trưng của capsaicin |
| 4  | Định lượng tổng capsaicinoit                                   | Tổng capsaicinoit $\geq 0,3\%$ (tính trên khối lượng khô).<br>Hàm lượng nonivamit $\leq 5\%$ tổng capsaicinoit                                         |
| 5  | Tạp chất liên quan                                             | $< 1\%$                                                                                                                                                |
| 6  | Tro toàn phần                                                  | $\leq 10\%$                                                                                                                                            |
| 7  | Tro không tan trong axit                                       | $\leq 1,25\%$                                                                                                                                          |
| 8  | Giới hạn kim loại nặng                                         | As $\leq 0,5$ ug/g<br>Cd $\leq 1,0$ ug/g<br>Pb $\leq 5,0$ ug/g<br>Hg $\leq 0,1$ ug/g                                                                   |
| 9  | Độc tố nấm mốc                                                 | Aflatoxin B1 $\leq 5$ ppb<br>Aflatoxin tổng $\leq 20$ ppb                                                                                              |

Ốt sau khi sấy lạnh được xay nhỏ thành bột có kích thước khoảng 2-3 mm, thu được bột ớt nguyên liệu.

Việc sấy lạnh ớt tươi giúp giảm khối lượng, tăng độ bền và thời gian bảo quản ớt nguyên liệu đầu vào. Ốt sau khi sấy lạnh được xay nhỏ, việc xay nhỏ này giúp thẩm thấu dung môi dễ dàng hơn, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình chiết. Việc xử lý để thu bột ớt nguyên liệu bằng cách sấy lạnh và xay nhỏ như trên giúp góp phần nâng cao hiệu suất của quy trình và hàm lượng capsaicin và capsaicinoit khác trong thành phẩm.

(ii) chiết bột ớt nguyên liệu thu dịch chiết ớt:

Etanol 96 ° được thêm vào bột ớt nguyên liệu với tỷ lệ từ 80 đến 99% (tỷ lệ thể tích). Tiến hành siêu âm nhiệt độ bể siêu âm từ 40 đến 70°C trong khoảng thời gian từ 60 đến 180 phút. Tiếp đó, lọc và thu dịch chiết ớt thô. Việc lọc có thể được thực hiện theo các phương pháp lọc thông thường trong lĩnh vực. Người có hiểu biết trung bình lĩnh vực hóa học chiết xuất có thể lựa chọn phương pháp lọc phù hợp.

Dịch chiết ớt thô được đuổi dung môi bằng phương pháp cô quay, nhiệt độ cô quay là từ 50 đến 60°C, thu được dịch chiết ớt.

Các điều kiện thực hiện bước chiết bột ớt nguyên liệu thu dịch chiết ớt này đều là kết quả của quá trình nghiên cứu của các tác giả sáng chế, nhằm lựa chọn những điều kiện tối ưu để thực hiện chiết xuất các hoạt chất có giá trị được quan tâm, cụ thể là các capsaicinoit.

(iii) thu cao ớt:

Dịch chiết ớt thu được ở bước (ii) được đưa vào bình thủy tinh. Tiến hành để yên cho đến khi dịch chiết tách thành hai lớp. Sau khi để yên, thực hiện thu lấy lớp cao dầu phía bên trên, thu được cao ớt.

Cao ớt thu được từ quy trình là chất lỏng đồng nhất, hơi sệt, màu đỏ hơi sẫm, mùi xốc, vị cay, dính vào tay gây nóng rát, và độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 8%. Hàm lượng capsaicin/capsaicinoit trong cao ớt đạt giá trị cao, trong đó hàm lượng capsaicin đạt trên 10% và capsaicinoit đạt trên 18% (khối lượng/thể tích). Cao chiết thu được từ quy trình nêu trên có hàm lượng kim loại nặng và độc tố nấm mốc (aflatoxin) nằm trong khoảng giới hạn cho phép.

**Ví dụ thực hiện sáng chế**

Ớt được thu hái tại thời điểm chín đỏ. Chọn lọc những trái ớt tươi còn nguyên trái, rửa sạch với nước. Ớt sau khi được thu hái được bảo quản trong điều kiện thoáng mát để tránh hư, thối. Ớt tươi được dùng làm nguyên liệu được đánh giá theo tiêu chuẩn cơ sở, kết quả được thể hiện ở Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Kết quả đánh giá ớt tươi theo tiêu chuẩn cơ sở

| TT | Chỉ tiêu                                                       | Yêu cầu                                                                                                                                                | Thực hiện                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Cảm quan                                                       | Có các mảnh vỏ quả màu đỏ, hạt màu trắng. Mùi xốc của ớt, vị cay, chạm vào da gây nóng đỏ, rát.                                                        | Đạt                                                                           |
| 2  | Mất khối lượng do làm khô                                      | $\leq 11\%$                                                                                                                                            | $7,63 \pm 1,07\%$                                                             |
| 3  | Định tính<br>- Phản ứng hóa học<br>- Sắc ký lớp mỏng<br>- HPLC | - Phản ứng hóa học: có phản ứng đặc trưng của alkaloid<br>- Sắc ký lớp mỏng: có vết đặc trưng của capsaicin<br>- HPLC: có đỉnh đặc trưng của capsaicin | Đạt                                                                           |
| 4  | Định lượng tổng capsaicinoit                                   | Tổng capsaicinoit $\geq 0,3\%$ (tính trên khối lượng khô).<br>Hàm lượng nonivamit $\leq 5\%$ tổng capsaicinoit                                         | Tổng capsaicinoit: 0,47%<br>Hàm lượng nonivamit: 2,19%<br>capsaicinoit tổng   |
| 5  | Tạp chất liên quan                                             | $< 1\%$                                                                                                                                                | Đạt                                                                           |
| 6  | Tro toàn phần                                                  | $\leq 10\%$                                                                                                                                            | $4,55 \pm 0,12\%$                                                             |
| 7  | Tro không tan trong axit                                       | $\leq 1,25\%$                                                                                                                                          | $0,19 \pm 0,14\%$                                                             |
| 8  | Giới hạn kim loại nặng                                         | As $\leq 0,5$ ug/g<br>Cd $\leq 1,0$ ug/g<br>Pb $\leq 5,0$ ug/g<br>Hg $\leq 0,1$ ug/g                                                                   | As: 0,34 ug/g<br>Cd: Không phát hiện<br>Pb: Không phát hiện<br>Hg: 0,001 ug/g |
| 9  | Độc tố nấm mốc                                                 | Aflatoxin B1 $\leq 5$ ppb<br>Aflatoxin tổng $\leq 20$ ppb                                                                                              | Afl B1: 2 ppb<br>Afl tổng: 2 ppb                                              |

Kết quả định tính sơ bộ thành phần hóa của ớt được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Định tính sơ bộ thành phần hóa học của ớt

| Hợp chất           | Thuốc thử/ cách thử                | Dịch ete | Dịch cồn        |           | Dịch nước       |           |
|--------------------|------------------------------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
|                    |                                    |          | Không thủy phân | Thủy phân | Không thủy phân | Thủy phân |
| Chất béo           | Nhỏ dung dịch lên giấy lọc         | ++       |                 |           |                 |           |
| Carotenoid         | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> đặc | ++       |                 |           |                 |           |
| Tinh dầu           | Bốc hơi đến cạn                    | +        |                 |           |                 |           |
| Triterpenoid tự do | Liebermann – Burchard              | ++       |                 | -         |                 | +         |
| Alkaloid           | TT chung alkaloid                  | ++       | ++              |           | -               |           |
| Flavonoid          | Mg/HCl đđ                          | -        | -               | -         | -               | -         |
| Antraglycosit      | NaOH 10%                           | -        | -               | -         |                 | -         |
| Glycosit tim       | TT vòng lacton                     |          | -               | -         | -               | -         |
| Saponin            | Bọt bền                            |          | +               |           | +               |           |
| Chất khử           | Fehling                            |          | +               |           | +               |           |
| Axit hữu cơ        | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>    |          | +               |           | +               |           |
| Tanin              | Gelatin muối                       |          | -               |           | -               |           |
| Polyuronit         |                                    |          |                 |           | +               |           |

Để giảm khối lượng, tăng độ bền và thời gian bảo quản của nguyên liệu, ớt được sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C.

Để dung môi dễ thẩm thấu vào ớt, ớt sau sấy lạnh được tiến hành xay nhỏ, thu bột ớt nguyên liệu.

Etanol 96° được thêm vào bột ớt với tỷ lệ 90% (tỷ lệ thể tích). Tiến hành siêu âm trong 60 phút ở nhiệt độ 55°C. Tiếp đó lọc bằng giấy lọc công nghiệp và thu dịch chiết ớt thô.

Dịch chiết ớt thô được đuổi dung môi bằng phương pháp cô quay ở nhiệt độ 60°C, thu dịch chiết ớt.

Sau khi đuổi dung môi, dịch chiết ớt thu được chuyển vào bình thủy tinh. Tiến hành để yên cho đến khi dịch chiết tách thành hai lớp. Sau khi để yên, cao ớt được tiến hành thu nhận bằng cách thu lấy lớp cao dầu phía bên trên. Kết quả định lượng tổng hàm lượng capsaicinoit trong cao ớt được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả định lượng tổng hàm lượng capsaicinoit trong cao ớt

|                   |            | Hàm lượng Cap (%) | Hàm lượng DCap (%) | Hàm lượng Nonivamit (%) | Hàm lượng capsaicinoit tổng (%) | Tỷ lệ nonivamit/capsaicinoit tổng (%) |
|-------------------|------------|-------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Cao ớt định chuẩn | Lần 1      | 12,23             | 4,41               | 0,2551                  | 17,99                           | 1,42                                  |
|                   | Lần 2      | 12,32             | 4,46               | 0,2566                  | 18,23                           | 1,41                                  |
|                   | Lần 3      | 12,19             | 4,48               | 0,2640                  | 18,10                           | 1,46                                  |
|                   | Trung bình | 12,25             | 4,45               | 0,2586                  | 18,11                           | 1,43                                  |

Kết quả định lượng tổng hàm lượng capsaicinoit trong cao ớt được chiết tách theo quy trình theo sáng chế đạt chỉ tiêu về hàm lượng tổng capsaicinoit (18,11% > 6,5%) và tỷ lệ nonivamit trên tổng capsaicinoit (1,43% < 5%). Hàm lượng capsaicin trong cao ớt được chiết tách theo quy trình theo sáng chế đạt trên 10%.

#### Hiệu quả đạt được của sáng chế

Quy trình theo sáng chế cho phép chiết tách cao ớt có màu đỏ sẫm, hơi sệt, mùi xốc, vị cay, dính vào tay gây nóng rát. Cao ớt theo sáng chế chứa capsaicin với hàm lượng trên 10% và capsaicinoit với hàm lượng trên 18% (khối lượng/thể tích) và độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 8%. Cao ớt theo sáng chế có hàm lượng kim loại nặng và độc tố nấm mốc (aflatoxin) nằm trong khoảng giới hạn cho phép theo TCVN.

Cao ớt với hàm lượng capsaicin cao có thể sản xuất được bằng quy trình theo sáng chế một cách rộng rãi với số lượng lớn vì quy trình tổng hợp đơn giản. Quy trình cho phép phát triển các sản phẩm tiêu dùng, chế phẩm dược liệu, dược phẩm và mỹ phẩm có chứa cao ớt với chi phí thấp.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Quy trình điều chế cao ớt bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị bột ớt nguyên liệu:

ớt (*Capsicum sp.*) được thu hái tại thời điểm chín đỏ, chọn những trái ớt tươi còn nguyên trái;

ớt tươi sau khi được thu hái được bảo quản trong điều kiện thoáng mát;

ớt được rửa với nước, để ráo và sấy lạnh ở nhiệt độ từ 10 đến 65°C;

ớt sau khi sấy lạnh được xay nhỏ đến kích thước khoảng 2-3 mm thành bột, thu được bột ớt nguyên liệu;

trong đó ớt tươi được dùng làm nguyên liệu cần đáp ứng được tiêu chuẩn cơ sở được thể hiện trong bảng dưới đây:

| TT | Chỉ tiêu                                                       | Yêu cầu                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Cảm quan                                                       | Có các mảnh vỏ quả màu đỏ, hạt màu trắng. Mùi xốc của ớt, vị cay, chạm vào da gây nóng đỏ, rát.                                                        |
| 2  | Mất khối lượng do làm khô                                      | $\leq 11\%$                                                                                                                                            |
| 3  | Định tính<br>- Phản ứng hóa học<br>- Sắc ký lớp mỏng<br>- HPLC | - Phản ứng hóa học: có phản ứng đặc trưng của alkaloid<br>- Sắc ký lớp mỏng: có vết đặc trưng của capsaicin<br>- HPLC: có peak đặc trưng của capsaicin |
| 4  | Định lượng tổng capsaicinoit                                   | Tổng capsaicinoit $\geq 0,3\%$ (tính trên khối lượng khô).<br>Hàm lượng nonivamit $\leq 5\%$ tổng capsaicinoit                                         |
| 5  | Tạp chất liên quan                                             | $< 1\%$                                                                                                                                                |
| 6  | Tro toàn phần                                                  | $\leq 10\%$                                                                                                                                            |
| 7  | Tro không tan trong axit                                       | $\leq 1,25\%$                                                                                                                                          |
| 8  | Giới hạn kim loại nặng                                         | As $\leq 0,5$ ug/g<br>Cd $\leq 1,0$ ug/g<br>Pb $\leq 5,0$ ug/g<br>Hg $\leq 0,1$ ug/g                                                                   |
| 9  | Độc tố nấm mốc                                                 | Aflatoxin B1 $\leq 5$ ppb<br>Aflatoxin tổng $\leq 20$ ppb                                                                                              |

(ii) chiết bột ớt nguyên liệu thu dịch chiết ớt:

etanol 96° được thêm vào bột ớt nguyên liệu với tỷ lệ từ 80 đến 99% (tỷ lệ thể tích);

tiến hành siêu âm, nhiệt độ bể siêu âm từ 40 đến 70°C trong khoảng thời gian từ 60 đến 180 phút;

lọc và thu dịch chiết ợt thô;

đuổi dung môi dịch chiết ợt thô bằng phương pháp cô quay, nhiệt độ cô quay là từ 50 đến 60°C, thu được dịch chiết ợt.

(iii) thu cao ợt:

đưa dịch chiết ợt thu được ở bước (ii) vào bình thủy tinh;

tiến hành để yên cho đến khi dịch chiết tách thành hai lớp, thực hiện thu lấy lớp cao dầu phía bên trên, thu được cao ợt.