

NGHIÊN CỨU BẢO CHẾ BỘT CAO KHÔ RỄ ĐÌNH LĂNG LÁ NHỎ (*Polyscias fruticosa* L.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẤY PHUN

QUÁCH THỊ QUỲNH ⁽¹⁾, NGUYỄN THỊ HẢI YẾN ⁽²⁾, TRẦN THANH TUẤN ⁽¹⁾,
TRỊNH KHÁNH LINH ⁽²⁾, NGUYỄN THỊ THU THỦY ⁽¹⁾, ĐÀO NGUYỄN MẠNH ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đình lăng lá nhỏ (*Polyscias fruticosa* L.) từ lâu đã được biết đến là dược liệu quý có giá trị cao trong y học [1, 2]. Rễ đình lăng là bộ phận chứa nhiều thành phần các vitamin nhóm B, vitamin C và amino acid... đặc biệt là saponin có tác dụng tăng cường thể lực, sức dẻo dai, hồi phục sức khỏe khi bị suy nhược, chống stress [3]. Trong đó acid oleanolic là một triterpen thuộc nhóm saponin có tác dụng kháng viêm, chống oxy hóa điển hình [4]. Chế phẩm tăng cường sức khỏe bào chế từ rễ đình lăng lá nhỏ được sử dụng trong chương trình du hành vũ trụ Intercosmos của Liên bang Nga và được các nhà khoa học gọi là “Thuốc sinh thích nghi” (Adaptogen) [5].

Để nâng cao hiệu quả sử dụng, hiện nay cao khô đình lăng được ứng dụng rộng rãi nhằm thay thế cho dạng dịch chiết lỏng truyền thống, phù hợp hơn với nhu cầu điều trị và thuận tiện trong quá trình sản xuất thành phẩm, góp phần đảm bảo sự đồng nhất và nâng cao chất lượng của các chế phẩm thuốc. Kỹ thuật sấy phun được sử dụng phổ biến trong bào chế các loại bột cao khô từ dược liệu với hiệu suất cao, thời gian sấy phun ngắn, nồng độ hoạt chất cao, ổn định, dễ tiêu chuẩn hóa... [6]. Đặc biệt, sấy phun thích hợp để sấy các loại dịch chiết có chứa nhiều thành phần hoạt tính sinh học nhạy cảm với nhiệt độ, cần giảm thiểu thời gian sấy. Với những ưu điểm đó và để đảm bảo các yêu cầu chất lượng chế phẩm, chúng tôi nghiên cứu bào chế bột cao khô rễ đình lăng lá nhỏ, từ đó lựa chọn được các thông số quy trình thích hợp để tạo ra bột bán thành phẩm có chất lượng và độ ổn định cao ứng dụng trong bào chế viên nang cứng.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu

Cao lỏng rễ đình lăng lá nhỏ (*Polyscias fruticosa* L.) được chiết từ rễ đình lăng trên 4 năm tuổi thu hái ở Thái Bình vào tháng 5/2023. Rễ được làm sạch, loại bỏ tạp, sấy khô đạt đến độ ẩm không quá 12%, sau đó nghiền nhỏ.

Chiết bột rễ đình lăng bằng phương pháp chiết ngâm ở 70°C sử dụng dung môi ethanol 40% trong thời gian 4 h với tỉ lệ dược liệu:dung môi là 1:8 (w/v). Tiến hành chiết 3 lần.

Dịch chiết được cô ở nhiệt độ 70°C đến khi thu cao có tỷ lệ dược liệu:dung môi là 1:1 (w/v), cao có tỉ lệ chất rắn 10%, hàm lượng acid oleanolic 0,25 mg/g.

Vật tư, hóa chất

- Thiết bị: Tủ sấy (Mettler, Đức), cân phân tích (Ohaus, Mỹ), cân kỹ thuật (Ohaus, Mỹ), máy sấy phun LPG-5 (Trung Quốc), kính hiển vi điện tử quét phân giải cao (Hitachi S-4800, Nhật Bản).

- Dụng cụ: Bình định mức 500 ml, 1000 ml (Duran, Đức), bình thủy tinh 500 ml, 1000 ml (Duran, Đức), ống đong 25 ml (Duran, Đức), bát sứ, lọ thủy tinh.

- Hóa chất: Chất chuẩn acid oleanolic ($\geq 97\%$, Sigma - Mỹ), các tá dược: Maltodextrin - MD, Aerosil - AE (Sigma) và cồn tuyệt đối (Việt Nam) đạt tiêu chuẩn dược dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bào chế bột cao khô rỗng định lăng lá nhỏ

Cao lỏng định lăng được thêm các tá dược hỗ trợ sấy phun (MD, AE), bổ sung nước cất để thu được dịch phun có hàm lượng chất rắn theo từng điều kiện khảo sát. Tiến hành sấy phun với kiểu phun ly tâm tốc độ cao. Cài đặt các thông số về nhiệt độ sấy phun, tốc độ cấp dịch theo từng điều kiện thí nghiệm. Các thông số khảo sát gồm: Tỷ lệ tá dược trong dịch phun; tỷ lệ tá dược/chất rắn (TD/CR); nhiệt độ sấy phun.

2.2.2. Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu chất lượng bột cao khô sấy phun

- Cảm quan và hình thái bột: Quan sát bằng cảm quan và chụp bằng kính hiển vi điện tử quét SEM (Hitachi S-4800, Nhật Bản).

- Hiệu suất sấy phun: Là tỷ lệ (%) giữa khối lượng sản phẩm thu được so với lý thuyết, được tính theo công thức:

$$H (\%) = \frac{M \times 100}{m}$$

Trong đó: H là hiệu suất sấy phun (%); M là khối lượng bột cao khô định lăng thu được (g); m là khối lượng bột cao khô định lăng thu được theo lý thuyết (g).

- Xác định khối lượng riêng và chỉ số nén CI (Carr's compressibility index): Cân khoảng 4 g bột nguyên liệu, cho vào ống đong có dung tích 25 ml khô sạch và đọc thể tích V_1 (ml), gõ đến thể tích không đổi và đọc thể tích V_2 (ml). Khối lượng riêng thô (dB) được xác định là tỷ số giữa khối lượng bột (g) và thể tích V_1 (ml), biểu thị bằng g/ml. Khối lượng riêng sau gõ (dT) được xác định là tỷ số giữa khối lượng của bột (g) và thể tích V_2 (ml), biểu thị bằng g/ml. Chỉ số nén CI được tính theo biểu thức sau:

$$CI = \frac{dT - dB}{dT} \times 100$$

Đánh giá khả năng trơn chảy theo chỉ số CI theo chuyên luận “Power flow” của Dược điển Mỹ (USP 40) [7].

Bảng 1. Khả năng trơn chảy theo chỉ số nén CI

STT	Chỉ số nén CI	Đặc tính trơn chảy
1	< 10	Rất tốt
2	11 - 15	Tốt
3	16 - 20	Khá
4	21 - 25	Trơn chảy được
5	26 - 31	Kém trơn chảy
6	32 - 37	Rất kém
7	> 38	Rất, rất kém

- Hàm ẩm: Xác định theo Phụ lục 9.6, Dược điển Việt Nam V [8]. Lượng mẫu thử (khoảng 2 g) được dàn mỏng thành lớp với độ dày không quá 5 mm trong lọ thủy tinh (hoặc lọ nhôm). Sấy ở nhiệt độ 105°C trong 3 h, sau đó làm nguội trong bình chân không, xác định khối lượng mẫu sau khi sấy. Tính độ ẩm của bột cao khô theo công thức:

$$W (\%) = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100$$

Trong đó: W là độ ẩm của bột cao khô (%); m_0 là khối lượng bột ban đầu (g); m_1 là khối lượng bột sau khi sấy (g).

- Tính hút ẩm: Mẫu bột sấy phun (khoảng 2 g) cho vào đĩa petri được bảo quản trong bình hút ẩm ở 25°C và độ ẩm tương đối 75,3% được tạo ra bằng dung dịch NaCl bão hòa. Sau 7 ngày, xác định lại khối lượng của các mẫu bột. Tính hút ẩm được biểu thị bằng số gam nước hấp thu trên 100 g chất rắn khô. Sự thay đổi về màu sắc của bột cũng được quan sát đồng thời [9].

- Định lượng acid oleanolic: Xác định bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) [8]:

+ Chuẩn bị mẫu thử: Cân chính xác khoảng 5 g chế phẩm vào bình nón nút mài 100 ml, thêm 40 ml dung dịch acid hydrocloric 4 M, lắc siêu âm 10 phút. Đun sôi hồi lưu trong 3 h, để nguội, lọc dịch thủy phân lấy cặn. Dùng 30 ml nước (chia làm 3 lần) tráng bình thủy phân và lọc qua giấy lọc. Dùng nước để rửa giấy lọc và cặn đến khi nước rửa trung tính (thử bằng giấy quỳ). Sấy cặn và giấy lọc ở 60°C đến khô (khoảng 2 h). Thêm vào cặn 30 ml cloroform, đun sôi nhẹ trên cách thủy 5 phút, lọc. Chiết lại cặn như trên 2 lần nữa, tập trung các dịch chiết cloroform, cô trên cách thủy đến cạn. Hòa tan cặn vừa đủ trong 5 ml methanol, trộn đều, lọc qua màng lọc 0,45 μ m.

+ Chuẩn bị mẫu chuẩn: Cân chính xác một lượng mẫu khoảng 10 mg acid oleanolic chuẩn vào bình định mức 10 mL, thêm 8 mL methanol, lắc kỹ để hòa tan, bổ sung methanol vừa đủ đến vạch, trộn đều. Lọc qua màng lọc 0,45 μ m.

+ Điều kiện sắc ký: Cột kích thước (25 cm $\times$ 4,6 mm) được nhồi pha tĩnh C (5 μ m) hoặc tương đương.

Detector quang phổ tử ngoại đặt ở bước sóng 205 nm.

Tốc độ dòng: 1,3 ml/min.

Thể tích tiêm: 10 μ l.

+ Cách tiến hành: Tiến hành sắc ký lần lượt với dung dịch thử và dung dịch chuẩn. Tính hàm lượng acid oleanolic dựa vào diện tích pic thu được trên sắc ký đồ của dung dịch thử, dung dịch chuẩn và nồng độ của dung dịch acid oleanolic chuẩn.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các dữ liệu được phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Xác định hàm lượng và các tính chất lý hóa của sản phẩm, tiến hành lặp lại 3 lần.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát tỷ lệ tá dược dùng trong sấy phun

Tham khảo một số tài liệu về sấy phun bột cao khô [10, 11,12], cố định các điều kiện sau: Nhiệt độ đầu vào $160 \pm 2^\circ\text{C}$, tốc độ vòng quay bơm dịch 15 vòng/phút, áp suất vòi phun 0,35 Mpa. Lấy 500 ml cao lỏng đỉnh lắng thu được, thêm 50 g tá dược với tỉ lệ MD/AE khác nhau theo công thức từ CT1 đến CT7, bổ sung 500 ml nước cất để tạo ra dịch sấy phun chuẩn hóa với tỉ lệ rắn/dịch phun 10% (w/v) và tỉ lệ tá dược/chất rắn 50/50 (w/w).

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ tá dược MD/AE đến sấy phun tạo bột cao khô rễ đỉnh lắng

Công thức	Tỷ lệ tá dược MD /AE	Tính hút ẩm (g/100g)	Hàm ẩm (%)	Hàm lượng acid oleanolic (mg/g)	Khối lượng riêng dT (g/ml)	Chỉ số CI	Hiệu suất sấy phun (%)
CT1	0/100	15,01 $\pm 0,91$	3,6 $\pm 0,4$	1,09 $\pm 0,03$	0,45 $\pm 0,05$	28,53 $\pm 1,3$	68,1 $\pm 2,1$
CT2	20/80	15,75 $\pm 1,02$	3,7 $\pm 0,5$	1,13 $\pm 0,04$	0,54 $\pm 0,03$	27,76 $\pm 1,45$	69,9 $\pm 2,0$
CT3	40/60	16,35 $\pm 1,11$	3,9 $\pm 0,7$	1,11 $\pm 0,03$	0,73 $\pm 0,06$	27,92 $\pm 1,07$	79,9 $\pm 1,2$
CT4	50/50	17,17 $\pm 1,05$	4,5 $\pm 0,6$	1,29 $\pm 0,02$	0,89 $\pm 0,04$	23,22 $\pm 1,12$	80,0 $\pm 1,3$
CT5	60/40	19,87 $\pm 1,10$	4,9 $\pm 0,8$	1,25 $\pm 0,01$	0,87 $\pm 0,08$	25,15 $\pm 1,47$	77,8 $\pm 2,2$
CT6	80/20	20,55 $\pm 1,17$	5,2 $\pm 0,8$	1,23 $\pm 0,04$	0,67 $\pm 0,07$	40,03 $\pm 1,56$	76,7 $\pm 1,3$
CT7	100/0	22,75 $\pm 1,15$	5,3 $\pm 0,7$	1,27 $\pm 0,03$	0,60 $\pm 0,05$	42,75 $\pm 1,35$	75,3 $\pm 1,7$



Hình 1. Hình ảnh các mẫu bột cao khô rế đình lăng sau sấy phun

Các công thức khảo sát đều tạo ra dạng bột mịn, có mùi thơm đặc trưng của đình lăng. Công thức CT1, CT2, CT3, CT4 và CT5 có hàm ẩm đạt yêu cầu ($<5\%$) theo dược điển Việt Nam V. Khi tăng dần tỉ lệ MD, giảm tỉ lệ AE làm tăng hàm ẩm của sản phẩm. Công thức CT1 chỉ dùng AE tạo ra sản phẩm có màu trắng, bông tơi, dễ tạo bụi. Khi tăng dần tỉ lệ MD đến công thức CT7 ($MD/AE = 100/0$) sản phẩm màu vàng đậm hơn và xuất hiện hiện tượng đóng vón nhiều. Tính hút ẩm của các công thức cũng tăng dần khi tăng tỉ lệ MD. Sau 01 tuần để trong bình hút ẩm ở 25°C và độ ẩm tương đối $75,3\%$ được tạo ra bằng dung dịch NaCl bão hòa, các mẫu công thức có tính hút ẩm cao có sự thay đổi lớn về cảm quan, xuất hiện hiện tượng đóng vón, bết dính.

Khi phối hợp MD và AE ở các tỉ lệ khác nhau đã làm tăng hiệu suất sấy phun và khối lượng riêng của sản phẩm so với công thức chỉ dùng MD hoặc AE. Tỉ lệ MD/AE = 50/50 ở công thức CT4 cũng cho sản phẩm có hiệu suất và khối lượng riêng cao nhất trong các công thức được khảo sát (hiệu suất đạt 81,0% và khối lượng riêng đạt 0,89). Đánh giá khả năng trơn chảy theo chỉ số CI thì công thức CT4 cho khả năng trơn chảy được, công thức CT1, CT2 và CT3 kém trơn chảy, công thức CT6 và CT7 rất kém và không đạt yêu cầu. Hàm lượng acid oleanolic cũng tăng dần khi tăng MD, giảm tỉ lệ AE. Trong đó công thức CT4 có hàm lượng acid oleanolic cao nhất (1,29 mg/g) trong các công thức được khảo sát.

Từ các khảo sát trên cho thấy công thức CT4 có cảm quan, hàm ẩm, chỉ số CI, hiệu suất tốt, hàm lượng acid oleanolic cao. Do vậy, công thức CT4 với tỷ lệ MD/AE = 50/50 được lựa chọn để khảo sát tiếp.

3.2. Kết quả khảo sát tỷ lệ tá dược/chất rắn dùng trong sấy phun

Tiến hành sấy phun cao lỏng rỗng đỉnh lăng trong cùng điều kiện: Tỉ lệ tá dược theo công thức CT4, tỉ lệ chất rắn/dịch phun 10% (w/v), nhiệt độ đầu vào $160 \pm 2^\circ\text{C}$, tốc độ vòng quay bơm dịch 15 vòng/phút, áp suất vòi phun 0,35 Mpa, nhưng với tỉ lệ tá dược/chất rắn (TD/CR) khác nhau (công thức CT8, CT9, CT10).

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ tá dược/chất rắn đến sấy phun tạo bột cao khô rỗng đỉnh lăng

Công thức	Tỷ lệ TD/CR (%)	Tính hút ẩm (g/100g)	Hàm ẩm (%)	Hàm lượng acid oleanolic (mg/g)	Khối lượng riêng dT (g/ml)	Chỉ số CI	Hiệu suất sấy phun (%)
CT4	100	17,17 $\pm 1,05$	4,5 $\pm 0,6$	1,29 $\pm$ 0,02	0,89 $\pm 0,04$	23,22 $\pm 1,12$	80,0 $\pm 1,3$
CT8	70	23,00 $\pm 1,58$	4,3 $\pm 0,8$	1,31 $\pm$ 0,03	0,80 $\pm 0,07$	34,67 $\pm 2,03$	70,0 $\pm 1,4$
CT9	40	25,5 $\pm 1,95$	4,8 $\pm 0,7$	1,34 $\pm$ 0,02	0,76 $\pm 0,84$	42,24 $\pm 1,96$	70,1 $\pm 1,6$
CT10	20	-	-	-	-	-	-

Các công thức khảo sát đều tạo ra dạng bột mịn và hàm ẩm đạt yêu cầu (<5%) theo dược điển Việt Nam V. Tỉ lệ tá dược bổ sung vào dịch sấy phun có ảnh hưởng đến các tính chất của sản phẩm. Khi tỉ lệ tá dược thấp, làm tăng hàm lượng acid oleanolic trong chế phẩm. Tuy nhiên, tính bám dính của dịch sấy phun chưa được cải thiện nên sản phẩm bám nhiều lên thành thiết bị làm quá trình sấy phun thực hiện khó và hiệu suất sấy phun thấp. Khi tăng tỉ lệ tá dược có xu hướng làm giảm hàm lượng acid oleanolic và tính hút ẩm, nhưng tăng khối lượng riêng và hiệu suất sấy phun. Tăng tỉ lệ TD/CR lên 100% ở công thức CT4 cho bột trơn chảy tốt hơn (CI = 23,22 $\pm$ 1,12), còn công thức CT8 và CT9 tạo ra sản phẩm rất kém trơn

chảy (Chỉ số CI lần lượt là $34,67 \pm 2,03$ và $42,24 \pm 1,96$). Công thức CT10 có tỉ lệ TD/CR là 20% làm cho sản phẩm bị kết dính và hình thành nhiều giọt bám trên thành bình nên sấy phun không thành công, vì vậy các chỉ tiêu về hiệu suất sấy phun, tính hút ẩm, hàm ẩm, khối lượng riêng và chỉ số nén CI không được xác định.

Ở cả 3 công thức CT4, CT8 và CT9 không có sự chênh lệch đáng kể hàm lượng acid oleanolic, trong khi công thức CT4 với tỉ lệ TD/CR 100% có hiệu suất sấy phun, tính hút ẩm, hàm ẩm, khối lượng riêng và chỉ số nén CI vượt trội so với hai công thức còn lại nên được lựa chọn để khảo sát tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy phun

Tiến hành sấy phun với các điều kiện giống công thức CT4, nhưng khác nhau về nhiệt độ sấy phun (CT11, CT12, CT13). Kết quả sấy phun được thể hiện ở Bảng 4.

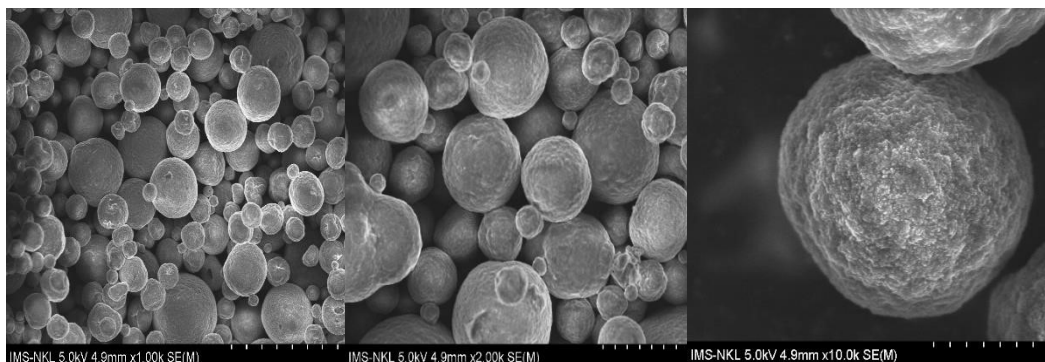
Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sấy phun tạo bột cao khô rỗng đỉnh lặn

Công thức	Nhiệt độ đầu vào (°C)	Nhiệt độ đầu ra (°C)	Tính hút ẩm (g/100g)	Hàm ẩm (%)	Hàm lượng acid oleanolic (mg/g)	Khối lượng riêng dT (g/ml)	Chỉ số CI	Hiệu suất sấy phun (%)
CT4	160 ± 2	85 ± 2	$17,17 \pm 1,05$	$4,5 \pm 0,6$	$1,29 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,04$	$23,22 \pm 1,12$	$80,0 \pm 1,3$
CT11	180 ± 2	90 ± 2	$17,75 \pm 1,35$	$3,9 \pm 0,9$	$1,22 \pm 0,04$	$0,67 \pm 0,15$	$24,68 \pm 1,05$	$76,6 \pm 1,4$
CT12	140 ± 2	80 ± 2	$16,06 \pm 2,01$	$5,1 \pm 1,0$	$1,27 \pm 0,03$	$0,54 \pm 0,85$	$29,15 \pm 1,36$	$72,2 \pm 1,4$
CT13	120 ± 2	70 ± 2	$16,11 \pm 1,65$	$6,13 \pm 0,7$	$1,23 \pm 0,03$	$0,40 \pm 0,05$	$33,27 \pm 1,69$	$69,4 \pm 1,9$

Bảng 4 cho thấy, nhiệt độ sấy quá thấp hay quá cao đều ảnh hưởng đến chất lượng bột cao khô rỗng đỉnh lặn. Khi nhiệt độ sấy phun càng cao thì độ ẩm sản phẩm càng thấp, đạt khoảng 3,9% ở nhiệt độ 180°C (CT11) và 6,1% ở nhiệt độ 120°C (CT13). Tính hút ẩm có xu hướng giảm khi giảm dần nhiệt độ sấy phun. Hiệu suất sấy phun và hàm lượng acid oleanolic có xu hướng tăng khi tăng nhiệt độ từ 120°C lên 160°C. Khi nhiệt độ sấy thấp ($\leq 120^\circ\text{C}$) độ ẩm không khí cao, chênh lệch ẩm giữa nguyên liệu và tác nhân sấy thấp làm cho ẩm từ bề mặt nguyên liệu bốc hơi chậm, dẫn đến sự khuếch tán ẩm bên trong ra khỏi bề mặt với tốc độ chậm. Ngược lại, khi tăng nhiệt độ sấy, nguyên liệu được đốt nóng nhanh, chênh lệch độ ẩm giữa nguyên liệu và không khí nóng cao, làm tăng tốc độ dịch chuyển ẩm từ bên trong nguyên liệu ra bề mặt và từ bề mặt ra môi trường. Do đó, độ ẩm trong nguyên liệu giảm nhanh. Tuy nhiên, khi nhiệt độ tăng quá cao ($\geq 180^\circ\text{C}$) gây ảnh hưởng đến các thành phần nhạy cảm với nhiệt độ, chúng có thể bị cháy một phần và bám lên thành thiết bị, làm giảm hàm lượng acid oleanolic và hiệu suất thu hồi sản phẩm [12].

Kết quả cho thấy sấy phun ở nhiệt độ 160°C sản phẩm bột cao khô thu được có hàm lượng acid oleanolic khoảng 1,29 mg/g, độ ẩm khoảng 4,5% tương ứng với hiệu suất thu hồi sản phẩm cao nhất là 80,0%. Vì vậy, lựa chọn các thông số cho sấy phun bào chế cao khô rễ đinh lăng lá nhỏ gồm: Tỷ lệ chất rắn trong dịch phun 10% (w/v), tỉ lệ TD/CR: 100% (w/w), tỉ lệ MD/AE: 50/50 (w/w), nhiệt độ đầu vào: 160°C, tốc độ vòng quay bơm dịch: 15 vòng/phút, áp suất vòi phun: 0,35 Mpa.

Bột cao khô bào chế từ công thức trên được chụp ảnh SEM để đánh giá hình thái (Hình 2).



Hình 2. Ảnh SEM của bột cao khô rễ đinh lăng lá nhỏ

Kết quả chụp ảnh SEM cho thấy, bột cao khô thu được có các hạt dạng hình cầu, bề mặt hơi sần sùi, kích thước các hạt tương đối đồng đều dao động trong khoảng từ 2-15 μm .

Hàm lượng acid oleanolic trong CT4 ($1,29 \pm 0,02$ mg/g) cao hơn nhiều so với công bố của Chủ Thanh Huyền và cộng sự về hàm lượng acid oleanolic trong bột cao khô đinh lăng thu được bằng phương pháp sấy phun (0,23 mg/g) [13]. Sự khác biệt này do nhiều yếu tố ảnh hưởng như nguồn nguyên liệu rễ đinh lăng sử dụng, quy trình chiết cao lỏng, kỹ thuật sấy phun... Trong đó, các thông số kỹ thuật của quá trình sấy phun đóng vai trò rất quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng bột cao khô thu được.

4. KẾT LUẬN

Đã khảo sát được các thông số để sấy phun tạo bột cao khô rễ đinh lăng trên thiết bị LPG-5: Tỷ lệ chất rắn trong dịch phun 10% (w/v), tỉ lệ TD/CR: 100% (w/w), tỉ lệ MD/AE: 50/50 (w/w), nhiệt độ đầu vào: 160°C, tốc độ vòng quay bơm dịch: 15 vòng/phút, áp suất vòi phun: 0,35 Mpa. Với các thông số này, đã bào chế được bột cao khô rễ đinh lăng với hiệu suất hiệu là 80%, bột có độ ẩm 4,5%, khối lượng riêng 0,89 g/ml, chỉ số nén $CI = 23,22$ và hàm lượng acid oleanolic 1,29 mg/g. Hình thái bột qua chụp SEM có dạng hình cầu, bề mặt hơi sần sùi, kích thước các hạt tương đối đồng đều dao động trong khoảng từ 2-15 μm .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thu Hương và Lương Kim Bích, *Nghiên cứu tác dụng chống trầm cảm và stress của đing lăng*, Tạp chí Dược liệu, 2001, **6**:84-86.
2. Võ Xuân Minh, *Nghiên cứu về saponin đing lăng và dạng bào chế từ đing lăng*, Luận án PTS KH Y dược, Đại học Dược Hà Nội, 1992.
3. Nguyễn Văn Ấy, Trần Thị Ánh Nga và cộng sự, *Phân tích hàm lượng dược chất và đa dạng di truyền của một số giống đing lăng thuộc chi Polyscias*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 2022, **58**(2):9-17. DOI: 10.22144/ctu.jvn.2022.115
4. Singh G. B., Singh S., Bani S., Gupta B. D., Banerjee S. K., *Antiinflammatory activity of oleanolic acid in rats and mice*, Journal of Pharmacy and Pharmacology, 1992, **44**(5):456-458. DOI: 10.1111/j.2042-7158.1992.tb03646.x
5. Nguyễn Khắc Viện, *Góp phần nghiên cứu tác dụng dược lý của cao rễ đing lăng trên một số chức năng của cơ thể*, Luận án Phó tiến sĩ Khoa học Y học, Học viện Quân y Hà Nội, 1989, 116 trang.
6. Nguyễn Văn Long, *Kỹ thuật bào chế và sinh dược học các dạng thuốc*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2016.
7. *United states pharmacopoeia 40*, 2017, 1174pp.
8. Bộ Y tế, *Dược điển Việt Nam V*, Nhà xuất bản Y học, 2018.
9. Gallo L, Llabot J.M, Allemandi D, Bucalá V, Pina J, *Influence of spray-drying operating conditions on Rhamnus purshiana (Cáscara sagrada) extract powder physical properties*, Powder Technology, 2011, **208**:205-214. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2010.12.021>
10. Tôn Nữ Minh Nguyệt, Đào Văn Hiệp, *Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật sấy phun trong sản xuất bột chanh dây*, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG TP HCM, 2006, **9**(4):69-75.
11. Nguyễn Trọng Điệp, Nguyễn Hoàng Hiệp, Trịnh Thanh Hùng, *Đánh giá ảnh hưởng của thông số quy trình phun sấy đến chất lượng bột cao khô chè xanh (Camellia sinensis L.)*, Tạp chí Y dược học Quân sự, 2017, **4**:7-13
12. Cao Thị Ngọc Ánh, Mạc Thị Hà Thanh, *Nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp sấy phun đến chất lượng sản phẩm bột nhàu*, Tạp chí Khoa học và công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 2019, **19**(11):16-21.
13. Chữ Thanh Huyền, Nguyễn Thị Kiều Anh, Trịnh Thị Nhung, Nguyễn Huy Văn, Lâm Thị Bích Hồng, *Nghiên cứu định lượng acid oleanolic trong cao khô đing lăng sắc ký lỏng hiệu năng cao*, Tạp chí Dược học, 2012, **438**:34-38.

SUMMARY

PREPARATION OF DRY POWDER FROM ROOT OF POLYSCIAS FRUTICOSA USING THE SPRAY DRYING METHOD

The research aimed to explore the technical parameters for preparing dry extract powder from root of *Polyscias fruticosa* using the spray drying method with an LPG-5 apparatus. Investigated parameters encompassed excipients (MD, AE), the ratio of excipients/solids in the liquid concentrate, and drying temperature. Optimal parameters for the spray drying process were determined as follows: 50/50 (w/w) mixture of MD and AE served as the spray drying excipient, with a 10% (w/v) solid content ratio in the liquid concentrate and a 100% (w/w) excipient/solid ratio. Operating conditions included an inlet temperature of 160°C, a liquid pump rotation speed of 15 rotations/minute, and a spray nozzle pressure of 0.35 MPa. Utilizing these parameters, the spray drying process yielded dry extract powder with an efficiency of 80%. The resulting powder comprised spherical particles ranging from 2-15 μm , with a density of 0.89 ± 0.04 g/ml, a compressibility index (CI) of 23.22 ± 1.12 , moisture content of $4.5 \pm 0.6\%$, moisture sorption of 17.17 ± 1.05 g/100 g, and an oleanolic acid content of 1.29 ± 0.02 mg/g.

Keywords: *Polyscias fruticosa* L., spray drying, oleanolic acid, đing lăng, sấy phun.

Nhận bài ngày 09 tháng 4 năm 2024

Phản biện xong ngày 24 tháng 4 năm 2024

Hoàn thiện ngày 08 tháng 5 năm 2024

⁽¹⁾ Viện Y sinh Nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

⁽²⁾ Trường Đại học Y dược - Đại học Quốc gia Hà Nội

Liên hệ: **Quách Thị Quỳnh**

Viện Y sinh Nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

Số 63 Nguyễn Văn Huyền, Nghĩa Đô, Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: 0349835119; Email: uynhqt.ndvn@gmail.com