

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TÁ DƯỢC ĐẾN BẢO CHẾ BỘT CAO KHÔ SINH MẠCH ẨM BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHUN SẤY

Nguyễn Hùng Sơn¹, Trần Bá Hiếu², Bùi Thị Thu Hà²
Trần Thị Hồng Ngải³, Phạm Thái Hà³, Bùi Thị Bích Vân²
Vũ Tuấn Anh², Nguyễn Văn Thịnh^{2*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá ảnh hưởng của tá dược đến bảo chế bột cao khô Sinh mạch ẩm bằng phương pháp phun sấy.

Đối tượng, phương pháp: Phun sấy cao lỏng Sinh mạch ẩm 1:1 trên thiết bị SD-06 tại Viện Nghiên cứu Y dược học Quân sự, Học viện Quân y, từ tháng 8-10/2023. Đánh giá các chỉ tiêu hàm ẩm, hàm lượng Ginsenosid, hiệu suất thu Ginsenosid, hiệu suất phun sấy, tính hút ẩm, tỉ trọng khảo sát ảnh hưởng của loại tá dược, tỉ lệ tá dược/chất rắn trong cao và tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy bằng chỉ số nén CI.

Kết quả: Hỗn hợp tá dược thích hợp bảo chế cao khô Sinh mạch ẩm bằng phương pháp phun sấy là maltodextrin và aerosil (MD/AE = 40/60), với tỉ lệ tá dược/chất rắn 20%, tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy 15%.

Kết luận: Các tá dược thêm vào giúp tăng hiệu suất nhưng làm giảm hàm lượng hoạt chất, đồng thời, giúp cải thiện hàm ẩm và tính hút ẩm cũng như tỉ trọng và khả năng trơn chảy của bột cao khô.

Từ khóa: Sinh mạch ẩm, phun sấy, cao khô.

ABSTRACT

Objectives: To investigate the impact of excipients on the preparation of SMA dry powder by the spray-drying method.

Subjects and methods: Sinh mach am liquid extract (1:1) was spray-dried by SD-06 equipment at Institute of Biomedicine and Pharmacy-Vietnam Military Medical University from August 2023 to October 2023. Evaluation criteria including humidity, ginsenoside content, ginsenoside recovery efficiency, spray drying efficiency, hygroscopicity, density, and compression index (CI) were used to investigate the influence of excipient type and excipient/solid ratio (TD/CR) in extract and solid ratio in spray drying solution.

Results: The optimal excipient mixture for preparing Sinh mach am dry extract by the spray-drying method is MD/AE (40/60), with an excipient/solid ratio of 20% and a solid ratio in the spray solution of 15%.

Conclusions: Excipients increase the performance but reduce the active ingredient content while improving the moisture and hygroscopicity as well as the density and flowability of the dry extract powder.

Keywords: Sinh mach am, spray-drying, dry powder.

Chịu trách nhiệm nội dung: Nguyễn Văn Thịnh; Email: thinhnv@vmmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 23/4/2025; mời phản biện khoa học: 5/2025; chấp nhận đăng: 26/11/2025.

¹Viện Y học Cổ truyền Quân đội.

²Học viện Quân y.

³Học viện Y dược học cổ truyền Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phun sấy là kĩ thuật được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp thực phẩm và dược phẩm. Trong công nghiệp dược phẩm, ứng dụng phun sấy nhằm bảo chế các tá dược cho viên nén dập thẳng, cải thiện độ tan, sinh khả dụng và kiểm soát khả năng giải phóng dược chất. Đây cũng là phương pháp phù hợp bảo chế các chế phẩm có

bản chất là peptid, protein, các vitamin hoặc các hoạt chất nhạy cảm với nhiệt, do có khả năng làm bốc hơi dung môi lớn, thời gian sấy nhanh [6]. Đặc biệt, kĩ thuật này là giải pháp hiệu quả và tối ưu để bảo chế bột cao khô từ dịch chiết dược liệu, tạo ra tiểu phân bột khô có đặc tính, khả năng hòa tan và hàm lượng hoạt chất vượt trội hơn các phương pháp làm khô khác.

Sinh mạch ẩm (SMA) là một bài thuốc cổ truyền nổi tiếng, với 3 vị thảo dược chính là Nhân sâm, Mạch môn đông và Ngũ vị tử. Theo y học cổ truyền SMA có tác dụng bổ khí, dưỡng âm, phục hồi mạch... Y học hiện đại đã chứng minh SMA vừa có tác dụng điều trị rõ rệt đối với các bệnh tim mạch, sốt nhiệt, vừa có tác dụng tốt đối với các bệnh hệ thần kinh trung ương, hệ miễn dịch và bệnh hệ thống tạo máu... [2]. Vì vậy, SMA là bài thuốc có tiềm năng lớn để phát triển thành các sản phẩm chăm sóc sức khỏe. Tuy nhiên, việc nghiên cứu và phát triển các chế phẩm thuốc từ SMA theo hướng hiện đại vẫn còn hạn chế.

Từ thực tiễn trên, chúng tôi triển khai nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của tá dược đến bào chế bột cao khô SMA bằng phương pháp phun sấy; tạo tiền đề cho bào chế các chế phẩm thuốc từ SMA theo hướng hiện đại.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thiết bị nghiên cứu

Dược liệu: Nhân sâm, Mạch môn đông và Ngũ vị tử (khai thác từ Công ty Cổ phần Đông y dược Thăng Long), đạt các tiêu chuẩn của ĐCVN V.

Hóa chất: các chuẩn ginsenosid Re, Rf và Rb1 hàm lượng 99,6% (khai thác từ hãng Merck - Đức); methanol, acetonitrile... đạt tiêu chuẩn phân tích HPLC; aerosil (AE), mannitol (MD) đạt tiêu chuẩn dược dụng.

Thiết bị: máy phun sấy Labplant SD-06 (Vương quốc Anh); hệ thống phân tích sắc ký lỏng hiệu năng cao Waters 1525 Binary HPLC pump, Waters 2489 detector UV/Vis với cột Waters C18 250 x 4,6 mm, 5 µm (Hoa Kỳ); máy đo hàm ẩm tự động SHIMADZU, model MOC 63 u (Nhật Bản). Nghiên cứu được tiến hành tại Viện Nghiên cứu Y dược học Quân sự, Học viện Quân y, từ tháng 8/2023 đến tháng 10/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Bào chế cao lỏng SMA: bào chế cao lỏng 1:1 SMA bằng phương pháp chiết siêu âm gia nhiệt. Cao có tỉ lệ chất rắn là 17,21% và tổng hàm lượng Re, Rf và Rb1 trên chất rắn là 92,62 mg/g.

- Khảo sát ảnh hưởng của tá dược tới chất lượng cao khô SMA: thêm nước vào cao lỏng 1:1 SMA và trộn đều với tá dược (aerosil và mannitol) để điều chỉnh tỉ lệ chất rắn/dịch phun (CR/DP); sau đó, phun sấy trên thiết bị Labplant SD-06.

+ Các thông số khảo sát: loại tá dược, tỉ lệ tá dược/chất rắn (TD/CR), tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy.

+ Các chỉ tiêu đánh giá: hàm ẩm, hàm lượng ginsenosid, hiệu suất thu ginsenosid, hiệu suất phun sấy, tính hút ẩm, tỉ trọng và chỉ số nén CI.

- Tiến hành đánh giá các chỉ tiêu của mỗi mẫu 3 lần, gồm; hình thức cảm quan: xác định hình thái, màu sắc, mùi vị của sản phẩm; hàm ẩm: tiến hành tương tự như xác định hàm ẩm trong dược liệu (ĐCVN V), dùng 2g mẫu thử; hàm lượng ginsenosid: tiến hành định lượng ginsenosid Rb1, Re và Rf toàn phần trong bột cao khô bài thuốc SMA bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC [1].

- Dung dịch thử: cân chính xác khoảng 20 mg bột cao khô SMA vào bình định mức 10 ml, thêm 8 ml methanol, chiết siêu âm 30 phút, để nguội, bổ sung methanol vừa đủ 10ml. Lọc qua màng 0,45 µm trước khi tiêm sắc kí.

- Dung dịch chuẩn: cân chính xác các chuẩn ginsenosid Rb1, Re và Rf rồi hòa tan trong methanol để được dung dịch chuẩn hỗn hợp có nồng độ mỗi chất chuẩn khoảng 0,2 mg/ml.

- Điều kiện sắc kí: pha động là dung dịch Acetonitril (A) và nước (B), chạy theo chương trình gradient (0-35 phút: 19 % A; 35-55 phút: 19-29% A; 55-70 phút: 29% A; 70-100 phút: 29-40% A). Detector UV, bước sóng 203 nm, tốc độ dòng 1 ml/phút, thể tích tiêm 20 µl.

Tiến hành sắc kí lần lượt dung dịch chuẩn và dung dịch thử. Dựa vào diện tích pic thu được từ dung dịch thử, dung dịch chuẩn và hàm lượng của các chuẩn, tính tổng hàm lượng của các ginsenosid Rb1, Re và Rf trong cao khô.

+ Hiệu suất thu hồi ginsenosid (HF): tính theo công thức sau [7]:

$$HF (\%) = \frac{\text{Hàm lượng ginsenosid (mg/g) trong bột phun sấy}}{\text{Hàm lượng ginsenosid (mg/g) theo lí thuyết}} \times 100$$

+ Hiệu suất phun sấy (HPS) tính theo công thức:

$$HPS (\%) = \frac{\text{Khối lượng sản phẩm (g) thực tế}}{\text{Khối lượng sản phẩm (g) theo lí thuyết}} \times 100$$

+ Tính hút ẩm: cân chính xác khoảng 1,0g (m1) bột cao khô, để trong bình kín với độ ẩm khoảng 75,29% (tạo thành bằng dung dịch NaCl bão hòa trong nước). Sau 7 ngày, cân xác định lại khối lượng của bột (m2). Tính hút ẩm của bột cao khô được biểu thị bằng số gam nước hấp thu trên 100 gam chất rắn khô [5]:

$$H\% = \frac{m2 - m1}{m1} \times 100 \text{ (g/100g)}$$

+ Tỉ trọng và chỉ số nén: cân chính xác khoảng 5g bột vào trong ống đong có dung tích 25 ml, đọc thể tích ban đầu của bột (V1), gõ ống đong đến khi

thể tích không thay đổi, đọc thể tích sau khi gõ (V2). Tỷ trọng gỗ (d2), tỷ trọng không gõ (d1) và chỉ số nén (CI) tính theo công thức [5]:

$$d_1 = \frac{m}{V_1}; d_2 = \frac{m}{V_2}; CI (\%) = \frac{d_2 - d_1}{d_2} \times 100$$

Trong đó, m là khối lượng cân của bột (g); V1 là thể tích ban đầu (ml); V2 là thể tích sau khi gõ (ml).

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 20.0. Số liệu biểu diễn dưới dạng $\pm$ SD. Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

- Nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu tạo phytosome nhóm hoạt chất chiết từ Nhục thung dung để bào chế viên nang mềm Hoàn lực khang

dùng cho bộ đội trong môi trường khắc nghiệt” (mã số: KCB-CT12).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của loại tá dược hỗ trợ phun sấy

Bào chế cao lỏng SMA bằng phương pháp chiết siêu âm gia nhiệt, sau đó, tiếp tục bào chế thành cao khô SMA. Các loại tá dược sử dụng bào chế cao khô SMA lần lượt là MD, AE, MD/AE (40:60), MD/AE (50:50), MD/AE (60:40), với tỉ lệ TD/CR trong dịch chiết là 30%. Tiến hành phun sấy cùng một điều kiện: nhiệt độ đầu vào 140°C, tỉ lệ chất rắn trong dịch phun là 10%, tốc độ cấp dịch 30 ml/phút, áp suất dòng khí 0,2 MPa, kết quả thu được trình bày bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại tá dược hỗ trợ phun sấy

Công thức	Loại tá dược	Hàm ẩm (%)	Ginsenosid (mg/g)	HS thu Ginsenosid (%)	HS phun sấy (%)	Tính hút ẩm (g/100g)	d ₂ (g/ml)	CI
SM0	-	5,38 ± 0,25	69,26 ± 2,68	82,64 ± 2,76	79,34	17,28 ± 1,31	0,36 ± 0,03	44,63 ± 1,52
SM1	MD	3,87 ± 0,21	58,65 ± 2,27	96,52 ± 2,61	85,61	16,75 ± 1,83	0,30 ± 0,02	43,72 ± 2,61
SM2	AE	4,51 ± 0,19	53,48 ± 3,15	88,16 ± 1,47	92,43	11,64 ± 1,56	0,60 ± 0,01	21,87 ± 2,35
SM3	MD/AE (50:50)	3,86 ± 0,27	58,29 ± 2,56	95,85 ± 2,58	89,16	14,21 ± 1,16	0,45 ± 0,02	36,47 ± 3,21
SM4	MD/AE (40:60)	4,29 ± 0,22	57,26 ± 1,82	95,72 ± 2,61	91,78	12,46 ± 1,18	0,56 ± 0,03	25,72 ± 2,54
SM5	MD/AE (60:40)	4,71 ± 0,25	58,42 ± 2,34	96,33 ± 2,87	86,53	15,58 ± 2,03	0,37 ± 0,01	38,71 ± 3,01

Kết quả bảng 1 cho thấy tất cả các công thức có sử dụng tá dược, sản phẩm đều có hàm ẩm < 5%, khả năng hút ẩm tăng theo xu hướng tăng tỉ lệ MD và giảm tỉ lệ AE theo thứ tự: SM2 < SM4 < SM3 < SM5 < SM1 (p giữa các công thức < 0,05).

Sau 7 ngày, đánh giá tính hút ẩm thì công thức SM0 và SM1 chảy kết thành cao đặc, công thức SM5 vón thành cục đen, công thức SM2 và SM4 hút ẩm ít hơn và không biến màu. Công thức không sử dụng tá dược có hàm ẩm cao nhất (5,38%). Ngược lại, tỉ trọng và khả năng trơn chảy của sản phẩm lại giảm dần theo xu hướng tăng tỉ lệ MD và giảm tỉ lệ AE theo thứ tự SM2 > SM4 > SM3 > SM5 > SM1 (p giữa các công thức < 0,05), điều này phụ thuộc vào hình dạng khác nhau của tiểu phân bột hình thành sau quá trình phun sấy.

Về hàm lượng và hiệu suất thu hồi Ginsenosid: ở SM2 chỉ sử dụng AE thì bột thu được có hàm lượng Ginsenosid thấp nhất (53,48 mg/g), khác biệt với $p < 0,05$ khi so với công thức SM1 và SM0. Ngược lại, ở công thức SM1 chỉ dùng MD thì thu được hàm lượng Ginsenosid cao (58,65mg/g), với $p < 0,05$ khi so với SM0.

Khi phối hợp MD và AE ở các tỉ lệ khác nhau thấy càng tăng tỉ lệ AE và giảm MD trong hỗn hợp bột thì càng làm giảm hàm lượng Ginsenosid. Ở công thức không sử dụng tá dược (SM0) có hàm lượng Ginsenosid cao nhất (69,26 ± 2,68 mg/g) nhưng hiệu suất thu hồi Ginsenosid thấp nhất (82,64%).

Về hiệu suất phun sấy: hiệu suất phun sấy cao nhất ở công thức chỉ dùng AE (SM2) và thấp nhất ở công thức không sử dụng tá dược (SM0) ($p < 0,05$ khi so sánh giữa SM1 và SM0). Ở công thức phối hợp giữa MD và AE thì càng tăng tỉ lệ AE, giảm MD càng làm tăng hiệu suất phun sấy.

Về cảm quan thấy khi phun sấy với hỗn hợp tá dược mà AE chiếm tỉ lệ cao thì bột trơn chảy tốt, ít bám dính vào thành buồng phun sấy. Công thức SM2 chỉ dùng aerosil cho bột tơi, trơn chảy tốt nhất, có màu vàng nhạt hơn. Ngược lại, công thức có tỉ lệ MD càng cao thì bột càng bám dính nhiều vào thành buồng và ống dẫn sản phẩm. Công thức phun sấy không có tá dược (SM0) có hiệu suất phun sấy thấp nhất.

Với mục đích bào chế bột cao khô bài thuốc SMA để làm nguyên liệu bào chế các chế phẩm thuốc ở dạng viên nang mềm, nên công thức SM4 (MD/AE = 40:60) được lựa chọn để khảo sát tiếp do có hàm lượng, hiệu suất thu hồi Ginsenosid, hiệu suất phun sấy, tỉ trọng cao, khả năng trơn chảy tốt và tính hút ẩm thấp.

3.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ tá dược hỗ trợ phun sấy

Từ công thức SM4, tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ (%) TD/CR trong dịch chiết lần lượt là 50, 40, 30, 20 và 10%. Tiến hành phun sấy cùng một điều kiện: nhiệt độ đầu vào 140°C, tỉ lệ chất rắn trong dịch phun là 10%, tốc độ cấp dịch 30 ml/phút, áp suất dòng khí 0,2 MPa, kết quả trình bày bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỉ lệ TD/CR trong dịch chiết

Mẫu	Tỉ lệ (%) TD/CR	Hàm ẩm (%)	Ginsenosid (mg/g)	Hiệu suất thu Ginsenosid (%)	HS phun sấy (%)	Tính hút ẩm (g/100g)	d ₂ (g/ml)	CI
SM0	-	5,38 ± 0,25	69,26 ± 2,68	82,64 ± 2,76	79,34	17,28 ± 1,31	0,36 ± 0,03	44,63 ± 1,52
SM4	40	4,29 ± 0,22	57,26 ± 1,82	95,72 ± 2,61	91,78	12,46 ± 1,18	0,56 ± 0,03	25,72 ± 2,54
SM6	50	3,32 ± 0,21	53,87 ± 2,34	97,22 ± 2,56	92,18	12,08 ± 0,89	0,55 ± 0,04	23,25 ± 2,13
SM7	30	4,28 ± 0,19	57,62 ± 1,69	90,34 ± 3,26	89,16	14,73 ± 1,14	0,47 ± 0,02	26,42 ± 2,31
SM8	20	4,41 ± 0,22	62,84 ± 2,19	89,65 ± 3,13	88,11	15,08 ± 0,55	0,44 ± 0,03	27,49 ± 2,17
SM9	10	4,83 ± 0,34	65,41 ± 2,13	86,77 ± 3,10	83,13	16,11 ± 1,09	0,37 ± 0,01	41,33 ± 2,48

Kết quả khảo sát cho thấy hàm ẩm và tính hút ẩm của bột sản phẩm thay đổi theo xu hướng giảm dần tỉ lệ tá dược theo thứ tự SM6, SM4, SM7, SM8 và SM9 (p giữa các công thức < 0,05). So với bột phun sấy không có tá dược thì các công thức có tá dược đều có hàm ẩm nhỏ hơn, đặc biệt, khi tỉ lệ tá dược thêm vào chiếm 50% so với chất rắn khô trong dịch chiết. Với công thức SM0, khi để ở điều kiện thường, tiếp xúc tự do với không khí thì bị chảy kết sau khoảng 2-3 giờ, còn các công thức có tá dược thì hút ẩm ở các mức độ khác nhau.

Về cảm quan: sau 7 ngày, SM9 hút ẩm nhiều nhất tạo ra khối ẩm màu nâu đen, SM8, SM7 và SM6 có tính hút ẩm giảm dần, nên sự thay đổi về màu sắc cũng theo thứ tự từ nâu đậm đến vàng nhạt.

Hàm lượng và hiệu suất thu hồi Ginsenosid thay đổi theo xu hướng càng tăng tỉ lệ tá dược càng làm giảm hàm lượng Ginsenosid, đồng thời, càng làm tăng hiệu suất thu hồi Ginsenosid (p giữa các công thức < 0,05). Ở công thức SM0 có hiệu suất thu hồi Ginsenosid là 82,64%, trong khi ở công thức SM6 thêm tá dược với tỉ lệ 50% thì hiệu suất này đạt mức cao là 97,22%.

Tỉ trọng của bột SMA không thêm tá dược là 0,36 g/ml và tăng không đáng kể (0,37g/ml) khi thêm 10% tá dược; tăng tỉ trọng lên 0,44g/ml khi tăng tá dược lên 20%; tỉ trọng đạt 0,56 mg/ml khi tăng tá dược lên 40% (p < 0,05 khi so sánh giữa SM4, SM8 với SM9, SM0; p < 0,05 khi so sánh giữa SM4 và SM8). Không những vậy, khả năng trơn chảy của bột cũng tăng khi tăng tỉ lệ tá dược, thể hiện ở chỉ số CI giảm dần từ 41,33 xuống còn 27,49 khi tăng tỉ lệ tá dược từ 10 lên 20% (p < 0,05 khi so sánh giữa SM8 và SM9).

Từ các đánh giá tổng quát về các thông số đầu ra, gắn liền với mục tiêu bào chế thì công thức SM8 với tỉ lệ tá dược 20% là phù hợp để phun sấy tạo bột cao khô SMA.

3.3. Ảnh hưởng của tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy

Cố định điều kiện phun sấy: nhiệt độ đầu vào 140°C, tá dược MD/AE (40/60), tỉ lệ TD/CR là 20%, tốc độ cấp dịch 30 ml/phút, áp suất dòng khí 0,2 MPa, tiến hành khảo sát tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy lần lượt là 5, 10, 15, 20%. Kết quả trình bày tại bảng 3:

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ chất rắn

Công thức	CR/dịch phun (%)	Hàm ẩm (%)	Ginsenosid (mg/g)	Hiệu suất thu ginsenosid (%)	Hiệu suất phun sấy (%)	Tính hút ẩm (g/100g)	d ₂ (g/ml)	CI
SM8	10	4,41 ± 0,22	62,84 ± 2,19	89,65 ± 3,13	88,11	15,08 ± 0,55	0,44 ± 0,03	27,49 ± 2,17
SM15	15	4,60 ± 0,18	63,77 ± 2,16	90,67 ± 2,49	87,52	15,03 ± 1,63	0,48 ± 0,03	27,43 ± 2,15
SM16	20	4,85 ± 0,23	62,82 ± 2,26	89,81 ± 2,47	80,12	15,17 ± 1,29	0,48 ± 0,04	30,19 ± 2,23
SM17	5	4,09 ± 0,12	63,76 ± 2,13	90,87 ± 3,05	92,37	15,14 ± 1,55	0,36 ± 0,02	32,76 ± 2,08

Ở công thức SM8 và SM15 (hàm lượng chất rắn là 10 và 15%) có chỉ số CI tương đương nhau ($p > 0,05$) và thấp hơn so với công thức SM16 và SM17 ($p < 0,05$). Về cảm quan, sau 7 ngày thấy công thức SM17 hút ẩm nhiều nhất, tạo nên dạng bột vón cục sẫm màu, sau đó đến công thức SM8, SM15 và SM16.

Khi tăng hàm lượng chất rắn trong dịch phun sẽ làm tăng hàm ẩm của bột, nhưng tính hút ẩm của bột giảm, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Hàm lượng và hiệu suất thu hồi Ginsenosid ít thay đổi khi phun với dịch phun có hàm lượng chất rắn khác nhau ($p > 0,05$). Tuy nhiên, hiệu suất phun sấy lại giảm đi khi hàm lượng chất rắn tăng ($p < 0,05$ khi so sánh SM15 với SM16 và SM17).

Từ các kết quả trên cho thấy: SM8 và SM15 cho sản phẩm có hàm lượng Ginsenosid cao tương đương nhau, hiệu suất thu hồi Ginsenosid và hiệu suất phun sấy tương đối cao, hàm ẩm đều nhỏ hơn 5%, bột trơn chảy tốt hơn các công thức còn lại. nhưng chỉ có công thức SM15 được lựa chọn vì tỉ trọng của sản phẩm (0,50) cao hơn, nên thuận lợi hơn cho quá trình bào chế tiếp theo.

4. BÀN LUẬN

4.1. Ảnh hưởng của loại tá dược hỗ trợ phun sấy

Theo một số nghiên cứu, cao dược liệu khi phun sấy trực tiếp có thể khó tạo thành bột khô với những đặc tính mong muốn. Các tá dược giúp hỗ trợ quá trình sấy khô cao dược liệu tạo thành tiểu phân bột khô có đặc tính tốt, đồng thời, bảo vệ hoạt chất [4]. Trong đó, maltodextrin và aerosil được sử dụng phổ biến nhất trong phun sấy dịch chiết dược liệu [3]. Do vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn maltodextrin và aerosil để khảo sát ảnh hưởng của tá dược hỗ trợ phun sấy ở các tỉ lệ phối hợp khác nhau, đồng thời, so sánh với công thức phun sấy không sử dụng tá dược.

Hiệu suất phun sấy của các công thức sử dụng tá dược nằm trong khoảng từ 85,61-92,43%, sự hao hụt này do sản phẩm phun sấy bị bám dính lại trên buồng phun, đường ống dẫn và một phần các tiểu phân nhỏ bị mất ra ngoài cùng với dòng khí thải.

Khi không sử dụng tá dược, sản phẩm thu được có hàm ẩm và khả năng hút ẩm cao hơn so với các công thức có sử dụng tá dược, trong khi khả năng trơn chảy, hiệu suất thu hồi Ginsenosid và hiệu suất phun sấy lại thấp hơn. Như vậy, tá dược hỗ trợ phun sấy có vai trò quan trọng trong việc làm khô sản phẩm, bảo vệ Ginsenosid, chống hao hụt sản phẩm.

Tá dược thêm vào có tác dụng bảo vệ Ginsenosid trong quá trình phun sấy, trong đó, MD có khả năng bảo vệ Ginsenosid tốt hơn so với tá dược AE. Ngoài ra, tá dược thêm vào còn có vai trò làm tăng hiệu suất phun sấy, trong đó AE có tác dụng làm tăng hiệu suất tốt hơn MD. Tuy nhiên, thêm tá dược sẽ làm giảm hàm lượng Ginsenosid trong sản phẩm cuối cùng. Tùy theo mục đích sử dụng, có thể lựa chọn việc thêm hay không thêm tá dược vào dịch phun để đạt sản phẩm có đặc tính mong muốn.

4.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ tá dược hỗ trợ phun sấy

Như đã phân tích ở trên, việc thêm tá dược giúp cải thiện hiệu suất, chất lượng sản phẩm, nhưng nếu dùng ở tỉ lệ cao thì lại làm giảm hàm lượng Ginsenosid. Do vậy, cần khảo sát để lựa chọn tỉ lệ tá dược thêm vào ở mức thấp nhất mà vẫn bảo đảm các tính chất của sản phẩm. Vì thế, sau khi lựa chọn được loại tá dược phun sấy, tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ tá dược thêm vào. Rõ ràng, khi tăng tỉ lệ tá dược sẽ làm giảm tỉ lệ Ginsenosid, nhưng càng làm giảm tỉ lệ tá dược càng làm giảm khả năng bảo vệ Ginsenosid trong sản phẩm phun sấy. Mặt khác, khi tăng tỉ lệ tá

được làm cho quá trình phun sấy thuận lợi hơn, bột ít bám dính và hư hao hơn, nên hiệu suất phun sấy cũng tăng lên.

Kết quả nghiên cứu của Souza và cộng sự [7] về phun sấy dịch chiết dược liệu chứa Ginsenosid sử dụng aerosil làm chất mang cũng cho thấy khi tăng tỉ lệ aerosil từ 20 đến 80% so với chất rắn trong dịch phun thì tỉ lệ Ginsenosid mất đi giảm từ 54,6 đến 0,1%. Như vậy, càng tăng tỉ lệ aerosil càng làm tăng khả năng bảo vệ Ginsenosid khi phun sấy.

Khi tăng tỉ lệ tá dược cũng cải thiện được tỉ trọng và khả năng trơn chảy của sản phẩm. Khi tỉ lệ tá dược từ 20% trở lên thì khả năng trơn chảy và tỉ trọng của bột được cải thiện đáng kể, có thể đáp ứng tốt hơn đối với nguyên liệu bào chế các chế phẩm. Tuy nhiên, nếu tỉ lệ tá dược thêm vào ở mức cao thì lại làm giảm hàm lượng Ginsenosid. Còn khi giảm tỉ lệ tá dược xuống mức thấp hoặc không dùng tá dược thì cho hàm lượng Ginsenosid trong sản phẩm cao hơn, nhưng các tiêu chí về hàm ẩm, hiệu suất thu hồi Ginsenosid, hiệu suất phun sấy, tỉ trọng, tính hút ẩm và tính trơn chảy của cao khô lại không thích hợp đối với việc bào chế các chế phẩm hiện đại.

4.3. Ảnh hưởng của tỉ lệ chất rắn trong dịch phun sấy

Hàm lượng chất rắn ảnh hưởng mạnh nhất tới tỉ trọng của bột theo xu hướng càng tăng hàm lượng chất rắn trong dịch phun càng làm tăng tỉ trọng của sản phẩm. Điều này là do với cùng điều kiện phun sấy, các giọt chất lỏng tạo ra có kích thước đồng đều thì khi sấy khô công thức nào có hàm lượng chất rắn cao sẽ tạo ra tiểu phân bột có mật độ chất rắn nhiều hơn nên làm tăng tỉ trọng.

Ngoài ra, khả năng trơn chảy của bột cũng ảnh hưởng bởi hàm lượng chất rắn trong dịch phun sấy. Điều này có thể do hình thái tiểu phân của bột phun sấy làm thay đổi tính trơn chảy của bột. Tuy nhiên, hiệu suất phun sấy lại giảm đi khi hàm lượng chất rắn tăng, có thể do hàm lượng chất rắn trong dịch phun cao hơn, bột sẽ khó sấy khô hơn, phần bột không được sấy khô sẽ bám dính nhiều trên buồng phun nên làm giảm hiệu suất phun sấy.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã khảo sát và đánh giá được ảnh hưởng của tá dược đến quy trình bào chế cao khô Sinh mạch ẩm bằng phương pháp phun sấy. Từ đó, đề xuất các thông số phù hợp liên quan đến tá dược: tá dược hỗ trợ phun sấy là MD/AE (40:60), tỉ lệ tá dược/chất rắn 20%, tỉ lệ chất rắn/dịch phun 15%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế (2017), *Dược điển Việt Nam V*, Nhà xuất bản Y học.
2. Chen C.Y, Lu L.Y, et al. (2013), "Shengmai injection, a traditional Chinese patent medicine, for intradialytic hypotension: a systematic review and meta-analysis", *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, Article ID 703815.
3. Kha T.C, Nguyen M.H, Roach P.D (2010), "Effects of spray drying conditions on the physicochemical and antioxidant properties of the Gac (*Momordica cochinchinensis*) fruit aril powder", *Journal of Food Engineering*, 98, pp. 385-392.
4. Mujumdar A.S (2006), "Industrial Spray Drying Systems", *Handbook of Industrial Drying*, 3rd Edition, Chapter 10, Taylor & Francis Group.
5. Tonon R.V, et al. (2008), "Influence of process conditions on the physicochemical properties of acai (*Euterpe oleracea* Mart.) powder produced by spray drying", *Journal of Food Engineering*, 88, pp. 411-418.
6. Woo M.W, Mujumdar A.S, Daud W.R.W (2010), "Spray drying of food and herbal products", trong *Spray Drying Technology*, Vol. 1, Chap. 5, pp. 113-156.
7. C.R.F Souza et al (2009), "The Role of Colloidal Silicon Dioxide in the Enhancement of the Drying of Herbal Preparations in Suspended State", *Chem Eng Comm.*, 196: 391-405. □