

# VIÊN NÉN DƯỢC LIỆU: THÁCH THỨC BẢO CHẾ, TIẾN BỘ CÔNG NGHỆ VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN TẠI VIỆT NAM

## TÓM TẮT

Bùi Thị Bình<sup>1\*</sup>

Bài tổng quan nhằm phân tích các thách thức trong bào chế viên nén dược liệu, đánh giá vai trò của công nghệ bào chế hiện đại trong cải thiện tính chất công nghệ và sinh khả dụng, đồng thời xác định khoảng trống nghiên cứu và định hướng phát triển. Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng quan tài liệu có hệ thống từ các cơ sở dữ liệu khoa học uy tín giai đoạn 2000-2026. Kết quả: viên nén dược liệu có nhiều ưu điểm trong hiện đại hóa thuốc cổ truyền nhưng gặp các thách thức về đặc tính nguyên liệu, công nghệ bào chế, sinh khả dụng và kiểm soát chất lượng. Các công nghệ như nano, phytosome, hệ tự nhũ hóa và phân tán rắn đã góp phần cải thiện đáng kể, tuy nhiên việc tích hợp vào dạng viên nén hoàn chỉnh và bằng chứng sinh học còn hạn chế. Kết luận: cần tiếp cận liên ngành, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ tiên tiến, chuẩn hóa nguyên liệu và tăng cường nghiên cứu sinh học - lâm sàng để nâng cao hiệu quả và khả năng ứng dụng của viên nén dược liệu.

**Từ khóa:** Viên nén dược liệu; bào chế; sinh khả dụng; công nghệ nano; phytosome.

## HERBAL MEDICINAL TABLETS: FORMULATION CHALLENGES, TECHNOLOGICAL ADVANCES, AND DEVELOPMENT DIRECTIONS IN VIETNAM

### ABSTRACT

This review aims to systematically analyze the challenges in the formulation of herbal tablets, evaluate the role of advanced pharmaceutical technologies in improving technological properties and bioavailability, and identify research gaps and future development directions. Materials and Methods: A systematic literature review was conducted using reputable scientific databases, covering publications from 2000 to 2026. Results: Herbal tablets offer significant advantages in

the modernization of traditional medicines; however, they face challenges related to raw material characteristics, formulation technology, bioavailability, and quality control. Advanced technologies such as nanotechnology, phytosome, self-emulsifying drug delivery systems (SNEDDS), and solid dispersions have markedly improved these limitations. Nevertheless, their integration into fully developed tablet dosage forms and the availability of biological evidence remain limited. Conclusion: An interdisciplinary approach is required, emphasizing the application of advanced technologies, standardization of raw materials, and strengthening of pharmacological and clinical studies to enhance the efficacy and applicability of herbal tablets.

**Keywords:** Herbal tablets; formulation; bioavailability; nanotechnology; phytosome.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong công nghệ bào chế dược phẩm, các dạng thuốc rắn dùng đường uống giữ vai trò chủ đạo nhờ ưu thế về độ ổn định, khả năng kiểm soát chất lượng và tính khả thi trong sản xuất quy mô công nghiệp. Trong đó, viên nén là dạng bào chế phổ biến nhất, chiếm khoảng 50-70% tổng số chế phẩm lưu hành toàn cầu, với các ưu điểm nổi bật như định liều chính xác, độ ổn định cao, thuận tiện vận chuyển và chi phí sản xuất thấp. Sự phát triển của khoa học bào chế đã thúc đẩy sự ra đời của nhiều hệ viên nén cải tiến (giải phóng kéo dài, bao tan trong ruột, rã nhanh), góp phần nâng cao sinh khả dụng và hiệu quả điều trị [1].

Song song, xu hướng sử dụng dược liệu ngày càng gia tăng trên toàn cầu, phản ánh nhu cầu ưu tiên các liệu pháp tự nhiên và an toàn. Với quy mô thị trường đạt khoảng 110 tỷ USD (2021) và tiếp tục tăng trưởng, cùng lợi thế nguồn tài nguyên phong phú và truyền thống lâu đời, dược liệu tại Việt Nam đóng vai trò quan trọng trong chăm sóc sức khỏe, với nhu cầu sử dụng ước tính 60.000–80.000 tấn/năm [2]. Tuy nhiên, việc chuyển hóa dược liệu sang dạng viên nén hiện đại vẫn đối mặt với nhiều thách thức. Đặc tính phức tạp của cao dược liệu (đa thành phần, hút ẩm, khả năng chịu nén kém,

1. Trường Đại học Y Dược Thái Bình

\* Tác giả liên hệ: Bùi Thị Bình

Email: buithibinhhytb@gmail.com

Ngày nhận bài: 28/05/2026

Ngày phản biện: 06/08/2026

Ngày duyệt bài: 13/08/2026

biến thiên hoạt chất) gây khó khăn cho quá trình bào chế và kiểm soát chất lượng. Đồng thời, nhiều hoạt chất có sinh khả dụng thấp do hạn chế về độ tan và tính thấm. Mặc dù các công nghệ tiên tiến như nano, tự nhũ hóa, phytosome hay phân tán rắn đã được nghiên cứu, việc tích hợp hiệu quả các hệ này vào dạng viên nén hoàn chỉnh vẫn còn hạn chế [2].

Trong bối cảnh đó, phát triển viên nén dược liệu là hướng tiếp cận quan trọng nhằm hiện đại hóa thuốc cổ truyền, đòi hỏi sự kết hợp liên ngành giữa công nghệ bào chế, sinh dược học và chuẩn hóa nguyên liệu. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện còn rời rạc, thiếu các phân tích tổng hợp có hệ thống về mối liên hệ giữa đặc tính dược liệu, chiến lược bào chế và hiệu quả sinh học. Vì vậy, bài tổng quan này được thực hiện nhằm phân tích một cách hệ thống các thách thức trong bào chế viên nén dược liệu, đánh giá vai trò của các công nghệ hiện đại trong cải thiện tính chất công nghệ và sinh khả dụng, đồng thời xác định khoảng trống nghiên cứu và đề xuất định hướng phát triển trong tương lai, đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

**Đối tượng nghiên cứu:** Các tài liệu khoa học liên quan đến bào chế viên nén từ dược liệu, bao gồm các bài báo nghiên cứu gốc, bài tổng quan, sách chuyên khảo và các hướng dẫn chuyên ngành. Các tài liệu được lựa chọn dựa trên mức độ liên quan, độ tin cậy khoa học và tính cập nhật, đồng thời ưu tiên các nghiên cứu có đánh giá thực nghiệm hoặc ứng dụng công nghệ bào chế tiên tiến. Nội dung tập trung vào các vấn đề chính như đặc điểm của dược liệu trong bào chế, các thách thức kỹ thuật, công nghệ bào chế viên nén, các hệ dẫn thuốc hiện đại (nano, phytosome, hệ tự nhũ hóa, phân tán rắn) và xu hướng phát triển viên nén dược liệu trên thế giới và tại Việt Nam.

**Địa điểm nghiên cứu:** Nghiên cứu được thực hiện thông qua việc thu thập và phân tích tài liệu từ các cơ sở dữ liệu khoa học quốc tế và trong nước như PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, cũng như các tạp chí chuyên ngành dược học, luận văn, luận án và tài liệu từ các cơ quan quản lý dược tại Việt Nam.

**Thời gian nghiên cứu:** Các tài liệu được lựa chọn chủ yếu trong khoảng thời gian từ năm 2000 đến năm 2026, trong đó ưu tiên các nghiên cứu được

công bố trong vòng 5-10 năm gần đây nhằm đảm bảo tính cập nhật. Quá trình thu thập, tổng hợp và phân tích tài liệu được thực hiện từ tháng 01 tháng 6 năm 2026.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp tổng quan tài liệu có hệ thống nhằm thu thập, phân tích và tổng hợp các công bố khoa học liên quan đến bào chế viên nén từ dược liệu. Quy trình lựa chọn tài liệu được thực hiện theo các bước: xác định từ khóa, tìm kiếm tài liệu, sàng lọc tiêu đề và tóm tắt, đánh giá toàn văn và tổng hợp dữ liệu.

**Chiến lược tìm kiếm tài liệu:** Các tài liệu được tìm kiếm trên các cơ sở dữ liệu khoa học quốc tế và trong nước như PubMed, ScienceDirect, Google Scholar và các tạp chí chuyên ngành dược học. Các từ khóa tìm kiếm chính bao gồm: "herbal tablet", "plant extract tablet", "formulation of herbal tablets", "phytosome", "SNEDDS", "solid dispersion", "bioavailability enhancement", kết hợp với các từ khóa liên quan đến "Vietnam" khi cần thiết. Các từ khóa được sử dụng độc lập hoặc kết hợp bằng toán tử Boolean (AND, OR) để mở rộng hoặc thu hẹp phạm vi tìm kiếm.

**Tiêu chí lựa chọn và loại trừ tài liệu:** Các tài liệu được lựa chọn khi đáp ứng các tiêu chí: (i) liên quan trực tiếp đến bào chế viên nén từ dược liệu hoặc các công nghệ cải thiện sinh khả dụng của hoạt chất dược liệu; (ii) được công bố trên các tạp chí khoa học có phản biện hoặc nguồn tài liệu học thuật đáng tin cậy; (iii) có nội dung đầy đủ và rõ ràng về phương pháp và kết quả nghiên cứu. Các tài liệu trùng lặp, không có toàn văn, hoặc không liên quan trực tiếp đến chủ đề nghiên cứu sẽ bị loại trừ.

**Phương pháp phân tích và tổng hợp dữ liệu:** Các tài liệu sau khi lựa chọn được tiến hành phân loại theo các nhóm nội dung chính, bao gồm: (i) đặc điểm và thách thức trong bào chế viên nén dược liệu; (ii) các phương pháp và công nghệ bào chế; (iii) các hệ dẫn thuốc hiện đại nhằm cải thiện sinh khả dụng; và (iv) xu hướng nghiên cứu trong nước và quốc tế. Dữ liệu được phân tích theo hướng so sánh, đối chiếu nhằm làm rõ ưu điểm, hạn chế của từng phương pháp, từ đó rút ra các nhận định tổng hợp và xác định khoảng trống nghiên cứu.

**Đánh giá độ tin cậy của tài liệu:** Mức độ tin cậy của các tài liệu được xem xét dựa trên uy tín của tạp chí, năm công bố, thiết kế nghiên cứu và tính nhất quán của kết quả. Các nghiên cứu gần đây, có thiết kế thực nghiệm rõ ràng và được công bố trên

các tạp chí quốc tế uy tín được ưu tiên sử dụng trong phân tích.

### III. KẾT QUẢ

#### 3.1. Đặc điểm và vai trò của viên nén dược liệu trong bào chế hiện đại

##### 3.1.1. Khái niệm và phân loại viên nén dược liệu

Viên nén dược liệu là dạng bào chế rắn chứa một hoặc nhiều hoạt chất có nguồn gốc từ dược liệu, thường dưới dạng bột hoặc cao chiết tiêu chuẩn hóa, được sản xuất bằng các kỹ thuật hiện đại nhằm đảm bảo kiểm soát liều lượng, độ ổn định và chất lượng theo tiêu chuẩn dược điển và GMP [2]. Do đặc thù nguyên liệu, cao dược liệu có tính phức tạp cao, dễ hút ẩm, độ trơn chảy kém và chịu nén hạn chế, đồng thời biến thiên thành phần theo nguồn gốc và quy trình sản xuất, gây thách thức cho bào chế và kiểm soát chất lượng; trong đó, việc sử dụng cao khô tiêu chuẩn hóa, đặc biệt cao sấy phun, là giải pháp quan trọng để cải thiện tính công nghệ [2]. Trong bối cảnh hiện đại hóa y học cổ truyền, viên nén dược liệu đóng vai trò cầu nối giữa truyền thống và công nghệ hiện đại, không chỉ khắc phục hạn chế của dạng dùng cổ điển mà còn tạo nền tảng ứng dụng các công nghệ tiên tiến (bao phim, rã nhanh, giải phóng kéo dài, hệ dẫn thuốc như nano, SNEDDS, phytosome), góp phần nâng cao sinh khả dụng và hiệu quả điều trị [2], [3].

##### 3.1.2. Vai trò của viên nén trong hiện đại hóa thuốc dược liệu

Viên nén dược liệu giữ vai trò then chốt trong hiện đại hóa thuốc có nguồn gốc tự nhiên thông qua chuyển đổi các dạng truyền thống sang dạng bào chế công nghiệp có kiểm soát. Dạng bào chế này cho phép chuẩn hóa liều lượng và chất lượng nhờ sử dụng cao chiết tiêu chuẩn hóa và kiểm soát hàm lượng hoạt chất, đồng thời cải thiện độ ổn định, kéo dài thời hạn bảo quản và nâng cao tính tiện dụng, tuân thủ điều trị [2]. Bên cạnh đó, viên nén còn là nền tảng tích hợp các công nghệ bào chế tiên tiến như nano, hệ tự nano nhũ hoá (SNEDDS), phytosome và phân tán rắn, qua đó cải thiện độ tan và sinh khả dụng của hoạt chất, cũng như cho phép điều chỉnh đặc tính giải phóng dược chất theo mục tiêu điều trị. Việc phát triển viên nén dược liệu không chỉ góp phần chuẩn hóa và nâng cao chất lượng chế phẩm mà còn tạo điều kiện đáp ứng các tiêu chuẩn quản lý hiện đại (GMP, đăng ký lưu hành), từ đó gia tăng giá trị khoa học, kinh tế và khả năng hội nhập thị trường quốc tế của dược liệu [2], [4].

##### 3.1.3. So sánh viên nén dược liệu với dạng bào chế truyền thống

Các dạng bào chế truyền thống từ dược liệu như thuốc sắc, hoàn, tán và cao lỏng tuy có ưu điểm về tính linh hoạt và phù hợp với nguyên lý điều trị của y học cổ truyền, nhưng bộc lộ nhiều hạn chế trong bối cảnh hiện đại, đặc biệt về chuẩn hóa, độ ổn định và kiểm soát chất lượng [4], [5]. So với các dạng này, viên nén dược liệu cho thấy nhiều ưu thế vượt trội như định liều chính xác nhờ sử dụng cao chiết tiêu chuẩn hóa, độ ổn định cao do dạng rắn khô, tính tiện dụng và khả năng tuân thủ điều trị tốt hơn. Đồng thời, viên nén cho phép ứng dụng các công nghệ bào chế hiện đại nhằm kiểm soát giải phóng dược chất và cải thiện sinh khả dụng, điều mà các dạng truyền thống khó đạt được [2]. Tuy nhiên, dạng viên nén cũng đòi hỏi yêu cầu cao về công nghệ, chi phí đầu tư lớn và có thể hạn chế tính linh hoạt trong cá thể hóa điều trị. Do đó, hai hệ dạng bào chế này mang tính bổ sung hơn là thay thế, trong đó dạng truyền thống phù hợp với điều trị cá thể hóa, còn viên nén dược liệu đại diện cho xu hướng hiện đại hóa và chuẩn hóa trong hệ thống y tế [4].

#### 3.2. Các thách thức trong bào chế viên nén dược liệu

Bào chế viên nén từ dược liệu là một quá trình phức tạp, do đặc thù nguyên liệu có nguồn gốc tự nhiên với thành phần đa dạng và biến thiên. So với dược chất tổng hợp, viên nén dược liệu đặt ra nhiều thách thức hơn cả về công nghệ bào chế lẫn kiểm soát chất lượng và hiệu quả sinh học. Các thách thức này có thể được phân thành bốn nhóm chính sau:

##### 3.2.1. Thách thức liên quan đến đặc tính nguyên liệu dược liệu

Dược liệu thường chứa hỗn hợp nhiều nhóm hợp chất như flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, polysaccharide... với tác dụng hiệp đồng. Sự phức tạp về thành phần này gây khó khăn trong việc xác định chỉ tiêu kiểm soát chất lượng và tiêu chuẩn hóa chế phẩm [6], [7]. Bên cạnh đó, hàm lượng hoạt chất có sự biến thiên lớn phụ thuộc vào giống cây, điều kiện trồng trọt, thời điểm thu hái và quy trình chiết xuất. Điều này dẫn đến sự không đồng nhất giữa các lô nguyên liệu, ảnh hưởng trực tiếp đến độ ổn định và hiệu quả của viên nén thành phẩm. Ngoài ra, nhiều cao dược liệu có tính hút ẩm cao do chứa đường, chất nhầy và các hợp chất

phân cực, làm giảm độ ổn định và gây khó khăn trong quá trình sản xuất [6], [7].

### 3.2.2. Thách thức về công nghệ bào chế

Một trong những vấn đề phổ biến nhất là hiện tượng dính chày cối trong quá trình dập viên. Nguyên nhân chủ yếu là do cao dược liệu có độ dẻo, hút ẩm và chứa nhiều thành phần dễ bám dính, dẫn đến biến dạng viên, giảm độ cứng và ảnh hưởng đến hình thức sản phẩm. Ngoài ra, cao dược liệu thường có tính chảy kém, gây khó khăn trong quá trình cấp liệu và dẫn đến sai lệch khối lượng viên. Chỉ số Carr thường cao, phản ánh khả năng chảy không tốt của bột. Một thách thức khác là khả năng chịu nén hạn chế, do cấu trúc hạt không đồng nhất và thiếu tính dẻo, làm viên dễ bị nứt, mẻ cạnh hoặc không đạt độ cứng yêu cầu. Điều này đòi hỏi phải tối ưu hóa công thức và lựa chọn tá dược phù hợp [2], [8].

### 3.2.3. Thách thức về sinh dược học

Nhiều hoạt chất trong dược liệu có độ tan thấp và sinh khả dụng kém, điển hình như curcumin, quercetin hay silymarin. Một số hoạt chất thuộc nhóm phân loại sinh dược học (BCS) II hoặc IV, dẫn đến hấp thu kém qua đường tiêu hóa [9]. Ngoài ra, các hoạt chất này có thể bị phân hủy trong môi trường tiêu hóa hoặc chuyển hóa bước một mạnh, làm giảm nồng độ trong tuần hoàn và hiệu quả điều trị. Việc bào chế viên nén thông thường khó khắc phục triệt để các hạn chế này nếu không có sự hỗ trợ của các hệ dẫn thuốc tiên tiến [9], [10], [11].

### 3.2.4. Thách thức trong kiểm soát chất lượng và chuẩn hóa

Khác với dược chất đơn lẻ, dược liệu là hệ đa thành phần, do đó việc kiểm soát chất lượng đòi hỏi đa chỉ tiêu, bao gồm định tính, định lượng nhiều hoạt chất, kiểm soát tạp chất và vi sinh. Tuy nhiên, thiếu hệ thống chất chuẩn đầy đủ cho nhiều dược liệu, đặc biệt tại Việt Nam, gây khó khăn trong kiểm nghiệm và đánh giá chất lượng [2], [12]. Bên cạnh đó, việc xây dựng tiêu chuẩn cơ sở và chuyên luận dược điển cho các chế phẩm dược liệu vẫn còn hạn chế. Ngoài ra, sự chưa đồng bộ trong chuỗi cung ứng nguyên liệu (từ trồng trọt, thu hái đến chế biến) cũng ảnh hưởng đáng kể đến tính ổn định và khả năng tái lập của sản phẩm [10].

Có thể thấy những thách thức trong bào chế viên nén dược liệu không chỉ xuất phát từ bản chất phức tạp của nguyên liệu mà còn liên quan đến hạn chế về công nghệ và hệ thống chuẩn hóa. Việc giải quyết các vấn đề này đòi hỏi cách tiếp cận tích

hợp, bao gồm chuẩn hóa nguyên liệu đầu vào, tối ưu hóa công thức và quy trình bào chế, cũng như ứng dụng các công nghệ dẫn thuốc hiện đại nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của chế phẩm [12].

### 3.3. Các chiến lược và công nghệ bào chế viên nén dược liệu

Việc bào chế viên nén từ dược liệu đòi hỏi các chiến lược tiếp cận mang tính tích hợp nhằm đồng thời giải quyết các vấn đề về tính chất công nghệ và sinh dược học của nguyên liệu. Nhìn chung, các giải pháp hiện nay tập trung vào hai hướng chính: cải thiện đặc tính lý hóa của cao dược liệu để đảm bảo khả năng dập viên ổn định, và ứng dụng các công nghệ dẫn thuốc nhằm nâng cao sinh khả dụng của hoạt chất [12].

Trước hết, để cải thiện tính chất công nghệ của nguyên liệu, các kỹ thuật tiền xử lý đóng vai trò quan trọng. Trong đó, tạo hạt ướt là phương pháp truyền thống nhưng hiệu quả, giúp tăng kích thước tiểu phân, cải thiện độ chảy và độ đồng đều của khối hạt [12]. Tuy nhiên, đối với cao dược liệu có tính hút ẩm cao, các kỹ thuật hiện đại như sấy phun được ưu tiên hơn nhờ khả năng tạo ra tiểu phân gần hình cầu, kích thước đồng đều và giảm đáng kể hiện tượng kết dính [11]. Bên cạnh đó, phương pháp dập thẳng cũng có thể được áp dụng khi nguyên liệu được phối hợp với các tá dược thích hợp, đặc biệt là các tá dược cải thiện khả năng chịu nén và độ chảy như cellulose vi tinh thể hoặc lactose phun sấy. Việc lựa chọn và tối ưu hóa hệ tá dược, bao gồm tá dược dính, tá dược trơn và tá dược siêu rã, là yếu tố quyết định đến chất lượng viên nén thành phẩm [12], [13].

Song song với việc cải thiện tính chất công nghệ, các chiến lược nâng cao sinh khả dụng của hoạt chất dược liệu ngày càng được chú trọng. Do nhiều hợp chất tự nhiên có độ tan kém và khả năng hấp thu hạn chế, các hệ phân tán rắn sử dụng polymer thân nước đã được áp dụng nhằm chuyển dược chất sang dạng vô định hình, từ đó làm tăng tốc độ hòa tan [4]. Ngoài ra, việc tạo phức với phospholipid (phytosome) giúp tăng khả năng thấm qua màng sinh học, đặc biệt đối với các hợp chất polyphenol. Những chiến lược này không chỉ cải thiện đặc tính hòa tan mà còn góp phần nâng cao hiệu quả sinh học của chế phẩm [13].

Một xu hướng nổi bật trong những năm gần đây là ứng dụng các hệ dẫn thuốc tiên tiến trong bào chế dược liệu. Công nghệ nano cho phép giảm kích thước tiểu phân xuống mức nanomet, làm

tăng diện tích bề mặt và cải thiện đáng kể khả năng hòa tan của hoạt chất. Bên cạnh đó, hệ tự nhũ hóa (SNEDDS/SMEDDS) giúp hình thành các giọt nhũ tương kích thước nhỏ trong môi trường tiêu hóa, từ đó tăng cường hấp thu qua đường ruột [6], [7]. Để phù hợp với dạng bào chế rắn, các hệ này thường được hấp phụ lên chất mang rắn nhằm tạo thành bột khô, sau đó được dập thành viên nén, kết hợp ưu điểm của hệ dẫn thuốc hiện đại với tính ổn định của dạng rắn [6].

Ngoài ra, việc phát triển các dạng viên nén cải tiến cũng góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng dược liệu. Các dạng viên như viên nén rã nhanh, viên nén giải phóng kéo dài hoặc viên bao phim không chỉ cải thiện khả năng sử dụng mà còn cho phép kiểm soát quá trình giải phóng dược chất theo mục tiêu điều trị. Đặc biệt, việc tích hợp các hệ dẫn thuốc tiên tiến vào các dạng viên nén này đang mở ra hướng tiếp cận mới trong thiết kế thuốc dược liệu hiện đại [6].

Tổng thể, các chiến lược và công nghệ bào chế viên nén dược liệu hiện nay đang phát triển theo hướng đa chiều và tích hợp, nhằm giải quyết đồng thời các thách thức về công nghệ và sinh dược học. Tuy nhiên, hiệu quả của các giải pháp này phụ thuộc chặt chẽ vào đặc tính cụ thể của từng dược liệu, do đó việc lựa chọn công nghệ cần được cân nhắc một cách khoa học và có định hướng, hướng tới khả năng ứng dụng ở quy mô sản xuất công nghiệp [6].

### 3.4. Tình hình nghiên cứu về viên nén dược liệu

#### 3.4.1. Nghiên cứu trong nước

Việt Nam là quốc gia có nguồn tài nguyên dược liệu phong phú, với hơn 5.000 loài thực vật được ghi nhận có khả năng sử dụng làm thuốc. Dược liệu và thuốc cổ truyền giữ vai trò quan trọng trong hệ thống chăm sóc sức khỏe, đồng thời được định hướng phát triển theo mô hình kết hợp giữa y học cổ truyền và y học hiện đại [14]. Tuy nhiên, các dạng bào chế truyền thống như thuốc sắc, hoàn mềm hoặc cao lỏng vẫn tồn tại nhiều hạn chế, bao gồm khó chuẩn hóa liều dùng, bất tiện trong sử dụng, chất lượng không đồng nhất và khó kiểm soát độ ổn định trong quá trình bảo quản. Trong bối cảnh đó, viên nén dược liệu được xem là một hướng tiếp cận tiềm năng nhằm hiện đại hóa thuốc cổ truyền, cho phép chuẩn hóa hàm lượng hoạt chất, nâng cao độ ổn định và đáp ứng các yêu cầu kiểm soát chất lượng theo Dược điển Việt Nam V [5]. Dựa trên nguồn gốc dược liệu và chỉ định điều

trị, có thể phân nhóm viên nén dược liệu theo các hướng chính: nhóm hỗ trợ gan, mật (atiso, cà gai leo, dành dành, chó đẻ răng cưa,...), nhóm tăng cường tiêu hóa (gừng, quế, đại hồi, thần khúc,...), nhóm hỗ trợ thận và tiết niệu (kim tiền thảo, mã đề, râu ngô,...), nhóm bổ khí huyết và tăng lực (đinh lăng, nhân sâm, hoàng kỳ, đương quy,...), nhóm chống viêm - giảm đau (nghệ/curcumin, nhũ hương, trinh nữ hoàng cung,...) và nhóm hỗ trợ điều trị đái tháo đường (khổ qua rừng, lá sen, dây thìa canh,...) [15], [12].

Trong hơn một thập kỷ qua, các nghiên cứu trong nước về viên nén dược liệu có thể được phân loại thành bốn hướng chính, bao gồm: (i) phát triển viên nén từ cao dược liệu đơn, (ii) bào chế viên nén từ các bài thuốc y học cổ truyền, (iii) nghiên cứu các dạng viên nén đặc biệt nhằm cải thiện khả năng sử dụng, và (iv) ứng dụng các hệ dẫn thuốc nano nhằm nâng cao sinh khả dụng của hoạt chất dược liệu. Trong đó, hướng nghiên cứu phổ biến nhất là phát triển viên nén từ cao chiết của một dược liệu đơn lẻ, với mục tiêu chuẩn hóa hàm lượng và cải thiện tính tiện dụng của chế phẩm [6].

Kim tiền thảo (*Desmodium styracifolium* (Osbeck) Merr) là một trong những dược liệu tiêu biểu đã được nghiên cứu và thương mại hóa dưới dạng viên nén tại Việt Nam. Sản phẩm viên nén bao phim Kim tiền thảo 200 mg của DHG Pharma (SĐK VD-26073-17) được sản xuất đạt tiêu chuẩn WHO-GMP và đã được nghiên cứu độ ổn định theo hướng dẫn ICH Q1A(R2). Tiếp nối hướng phát triển này, Nguyễn Đăng Thoại và cộng sự (2021) đã nghiên cứu bào chế viên nén kim tiền thảo hàm lượng cao nhằm giảm số viên sử dụng mỗi lần, qua đó nâng cao tính tiện dụng [16]. Dược liệu được chiết xuất thành cao, sau đó tạo hạt để dập viên bao phim với các tá dược như Avicel, tinh bột và aerosil. Kết quả cho thấy viên nén chứa 200 mg cao khô/viên (cao hơn so với 120 mg của chế phẩm lưu hành), đạt các chỉ tiêu chất lượng theo ĐDVN V và có tác dụng lợi tiểu, tăng bài tiết acid uric [16].

Cùng hướng tiếp cận, Đoàn Chính Chung và cộng sự (2022) đã xây dựng quy trình bào chế viên nén bao phim chứa cao khô Sâm đá (*Curcuma singularis*), nhằm khắc phục nhược điểm về mùi vị và khả năng sử dụng của cao chiết. Nghiên cứu áp dụng phương pháp dập thẳng kết hợp bao phim, cho sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng theo ĐDVN V và tiêu chuẩn cơ sở, đồng thời cải thiện đáng kể cảm quan [17]. Tương tự, Lê Trung

Khoảng và cộng sự (2022) đã nghiên cứu bào chế viên nén bao phim chứa cao chiết toàn cây đinh lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms), tập trung tối ưu hóa quy trình chiết xuất và công thức nhằm nâng cao tính khả thi trong sản xuất và giá trị kinh tế của dược liệu [18].

Nhìn chung, các nghiên cứu phát triển viên nén từ cao dược liệu đơn đã đạt được nhiều kết quả tích cực, đặc biệt trong tối ưu hóa công thức và kiểm soát chất lượng. Tuy nhiên, phần lớn các công trình vẫn dừng ở đánh giá in vitro, chưa tập trung nhiều vào sinh khả dụng hoặc so sánh hiệu quả với các dạng dùng truyền thống. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu đã mở rộng sang các dạng viên nén đặc biệt nhằm cải thiện khả năng sử dụng và tuân thủ điều trị. Nguyễn Đức Hạnh và cộng sự (2024) đã phát triển viên ngậm cứng chứa cao Thường xuân (*Hedera helix*), sử dụng phương pháp RSM để tối ưu hóa công thức dựa trên sự phối hợp các tá dược và nhiệt độ kết tinh. Kết quả cho thấy lactose giúp giảm hút ẩm tốt hơn, đồng thời phối hợp isomalt–lactose giúp hạn chế hiện tượng kết tinh lại, từ đó xây dựng được công thức viên ngậm ổn định [19]. Gần đây, Lê Thục Anh và cộng sự (2025) đã nghiên cứu viên nén rã nhanh chứa chiết xuất Chè dây (*Ampelopsis cantoniensis*), cho thấy thời gian rã ngắn và phù hợp với các đối tượng khó nuốt như người cao tuổi và trẻ em [20]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào đặc tính bào chế, chưa gắn kết chặt chẽ với đánh giá hiệu quả sinh học.

Song song với đó, xu hướng bào chế viên nén từ các bài thuốc y học cổ truyền cũng đang được quan tâm. Nguyễn Hữu Thìn và cộng sự (2025) đã nghiên cứu bào chế viên nén sủi bột từ bài thuốc Tứ quân tử thang, sử dụng phương pháp tạo hạt ướt kết hợp tối ưu hóa công thức bằng phần mềm Design-Expert. Kết quả cho thấy công thức tối ưu giúp khắc phục nhược điểm của thuốc sắc truyền thống, đồng thời cải thiện tính tiện dụng và độ ổn định của chế phẩm [21]. Tương tự, Nguyễn Ngọc Chi Lan và cộng sự (2025) đã xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho viên nén bao phim Glucopento từ bài thuốc Ngũ vị tiêu khát thang, góp phần chuẩn hóa chất lượng và tạo cơ sở cho quản lý sản phẩm [22]. Tuy nhiên, số lượng nghiên cứu theo hướng này còn hạn chế và thiếu dữ liệu về hiệu quả sinh học sau bào chế.

Bên cạnh các nghiên cứu trực tiếp về viên nén, nhiều công trình gần đây tập trung vào phát triển

các hệ dẫn thuốc nano nhằm cải thiện sinh khả dụng của hoạt chất dược liệu. Điển hình, các nghiên cứu về curcumin đã đạt được nhiều kết quả nổi bật, trong đó hệ nano curcumin sử dụng polymer PLGA/PEG cho kích thước hạt 30-100 nm và độ tan tăng đáng kể. Ngoài ra, các hệ SNEDDS chứa berberin hoặc curcumin cũng được nghiên cứu với khả năng cải thiện độ tan, độ ổn định và giải phóng hoạt chất in vitro [16], [23]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu dừng ở mức phát triển hệ dẫn thuốc, chưa tích hợp hoàn chỉnh vào dạng viên nén, cho thấy đây là một khoảng trống nghiên cứu tiềm năng.

### 3.4.2. Nghiên cứu quốc tế

Trên thế giới, nghiên cứu về viên nén dược liệu đã và đang phát triển mạnh mẽ, đặc biệt tại các quốc gia có nền y học cổ truyền lâu đời như Ấn Độ, Trung Quốc, Nhật Bản, cũng như tại các nước châu Âu và Bắc Mỹ trong bối cảnh nhu cầu sử dụng thuốc có nguồn gốc tự nhiên ngày càng gia tăng. Điểm chung của các nghiên cứu này là hướng tới chuẩn hóa dạng dùng, cải thiện sinh khả dụng, nâng cao độ ổn định và khả năng chấp nhận của người bệnh, đồng thời đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng theo các dược điển và hướng dẫn quốc tế.

Một trong những hướng nghiên cứu phổ biến nhất là bào chế viên nén từ cao chiết hoặc bột dược liệu đơn, nhằm chuyển đổi các dạng dùng truyền thống sang dạng rắn tiện dụng hơn. Nhiều nghiên cứu tập trung vào các dược liệu phổ biến như *Curcuma longa*, *Withania somnifera*, *Glycyrrhiza glabra*, *Ocimum sanctum* và *Zingiber officinale*. Năm 2024, Kuldeep U. và cộng sự đã phát triển viên nén giải phóng kéo dài chứa cao *Ocimum sanctum* và *Glycyrrhiza glabra*, sử dụng hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) làm polymer kiểm soát giải phóng. Kết quả cho thấy viên nén đạt các chỉ tiêu cơ sở và độ tan phù hợp, góp phần cải thiện khả năng duy trì tác dụng và tuân thủ điều trị [24]. Tương tự, năm 2025, Lakshmi V.V. và cộng sự đã công bố nghiên cứu chuẩn hóa và bào chế viên nén từ hỗn hợp bột dược liệu gồm *Sida cordifolia*, *Cuminum cyminum* và *Zingiber officinale*. Nghiên cứu tập trung đánh giá đặc tính dòng chảy, khả năng chịu nén và xây dựng công thức viên nén bằng phương pháp tạo hạt, cho thấy viên nén thu được đạt các chỉ tiêu tiền nén và hậu nén theo dược điển, qua đó chứng minh tính khả thi của việc chuyển dạng thuốc bột truyền thống sang viên nén

chuẩn hóa [25]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào khía cạnh công nghệ bào chế, trong khi mối liên hệ với hiệu quả sinh học in vivo chưa được làm rõ.

Bên cạnh viên nén đơn dược liệu, viên nén đa dược liệu (polyherbal tablets) là một hướng nghiên cứu đặc trưng, đặc biệt tại Ấn Độ và các quốc gia châu Á, nơi các bài thuốc Ayurvedic hoặc y học cổ truyền được chuyển dạng sang viên nén. Các nghiên cứu này thường phối hợp nhiều dược liệu nhằm tạo hiệu quả hiệp đồng trong điều trị các bệnh mạn tính như rối loạn tiêu hóa, viêm, đái tháo đường hoặc bệnh lý hô hấp. Santosh K. M. và cộng sự (2023) đã nghiên cứu bào chế viên nén đa dược liệu từ các cao chiết của *Tinospora cordifolia*, *Annona squamosa*, *Withania somnifera* và *Azadirachta indica* bằng phương pháp nén trực tiếp. Sáu công thức được xây dựng và đánh giá toàn diện về đặc tính tiền nén và hậu nén, cho thấy tất cả các chỉ tiêu đều đạt yêu cầu, khẳng định tính khả thi và tiềm năng ứng dụng của dạng viên này [26]. Tương tự, Hurkadale P.J. và cộng sự (2023) đã tối ưu hóa viên nhai đa dược liệu chứa tám loại dược liệu điều trị nhiễm khuẩn hô hấp, không chỉ đánh giá chất lượng viên mà còn khảo sát hoạt tính kháng khuẩn, cho thấy sự kết hợp giữa nghiên cứu bào chế và đánh giá tác dụng sinh học bước đầu [27].

Ngoài các dạng viên nén quy ước, nhiều nghiên cứu quốc tế đã mở rộng sang các dạng viên nén cải tiến như viên nén rã nhanh, viên nhai, viên sủi bọt và viên giải phóng kéo dài. Mục tiêu của các hướng nghiên cứu này là cải thiện tốc độ khởi phát tác dụng, tăng sinh khả dụng và nâng cao khả năng tuân thủ điều trị, đặc biệt ở các đối tượng như trẻ em, người cao tuổi hoặc bệnh nhân khó nuốt. Raktimava D. và Anandamoy R. (năm 2025) đã thiết kế và tối ưu hóa viên nén rã nhanh chứa cao chiết từ *Withania somnifera*, *Phyllanthus emblica* và *Zingiber officinale* bằng phương pháp nén trực tiếp, sử dụng các tá dược siêu rã như croscarmellose sodium và sodium starch glycolate. Kết quả cho thấy viên đạt thời gian phân tán nhanh (khoảng 58,7 giây), độ ổn định tốt và không có tương tác bất lợi giữa dược chất và tá dược. Đồng thời, viên thể hiện hoạt tính chống oxy hóa cao và phân bố thành phần đồng đều, cho thấy tiềm năng ứng dụng trong thực tiễn [28]. Bên cạnh đó, Santosh K. M. (2023) đã nghiên cứu viên nén đa dược liệu có tác dụng chống viêm, kết hợp đánh giá hoạt tính sinh học thông qua mô hình ổn định

màng hồng cầu người (HRBC). Kết quả cho thấy các cao chiết có khả năng ổn định màng tế bào tương đương với diclofenac, đồng thời viên nén được bào chế đạt yêu cầu về chất lượng, tạo tiền đề cho phát triển dạng thuốc uống rắn từ dược liệu có tác dụng chống viêm [24]. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu dạng viên cải tiến vẫn chủ yếu dừng ở mức in vitro, trong khi dữ liệu in vivo và lâm sàng còn hạn chế.

Xu hướng nghiên cứu hiện đại đang tập trung vào việc tích hợp các hệ dẫn thuốc tiên tiến như nano, hệ tự nhũ hóa (SNEDDS), phytosome hoặc hệ phân tán rắn nhằm cải thiện sinh khả dụng của các hoạt chất dược liệu khó tan như curcumin, quercetin và berberin. Một số công trình đã bước đầu phát triển viên nén chứa các hệ này, cho thấy khả năng cải thiện độ hòa tan và kiểm soát giải phóng hoạt chất. Mới đây nhất, Sachin S. và cộng sự (2026) đã bào chế thành công viên nén phytosome chứa curcumin và quercetin, nhằm nâng cao hiệu quả điều trị đái tháo đường typ 2. Kết quả cho thấy viên đạt các chỉ tiêu chất lượng phù hợp, đồng thời cải thiện khả năng giải phóng in vitro và hiệu quả in vivo trên mô hình động vật, thể hiện qua việc giảm các chỉ số sinh hóa và bảo vệ mô tụy [29]. Những kết quả này cho thấy tiềm năng của việc kết hợp công nghệ dẫn thuốc tiên tiến với dạng viên nén. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phần lớn các nghiên cứu về hệ dẫn thuốc từ dược liệu hiện nay vẫn dừng ở dạng lỏng hoặc bán rắn, chưa được chuyển hóa đầy đủ thành dạng viên nén hoàn chỉnh do các thách thức liên quan đến độ ổn định và khả năng dập viên. Điều này cho thấy khoảng trống nghiên cứu đáng kể trong việc tích hợp các công nghệ tiên tiến vào dạng bào chế rắn, đồng thời mở ra hướng phát triển tiềm năng trong tương lai.

### 3.4.3. So sánh xu hướng nghiên cứu trong và ngoài nước

So sánh giữa các nghiên cứu trong nước và quốc tế cho thấy nhiều điểm tương đồng về định hướng phát triển, nhưng cũng tồn tại những khác biệt đáng kể về mức độ ứng dụng công nghệ, chiều sâu nghiên cứu và khả năng chuyển giao vào thực tiễn. Về điểm tương đồng, cả hai xu hướng đều tập trung vào việc chuyển đổi các dạng bào chế truyền thống sang dạng viên nén hiện đại, nhằm cải thiện tính tiện dụng, khả năng bảo quản và chuẩn hóa liều lượng. Đồng thời, các nghiên cứu đều hướng tới tối ưu hóa công thức và quy trình bào chế, đảm

bảo các chỉ tiêu chất lượng theo dược điển. Việc sử dụng cao chiết dược liệu, kết hợp với các tá dược phù hợp và áp dụng các kỹ thuật như tạo hạt, dập viên hoặc bao phim là những điểm chung trong cả nghiên cứu trong nước và quốc tế.

Tuy nhiên, sự khác biệt rõ rệt thể hiện ở mức độ phát triển công nghệ và phạm vi nghiên cứu. Các nghiên cứu quốc tế có xu hướng tiếp cận theo hướng tích hợp đa công nghệ, đặc biệt là kết hợp giữa hệ dẫn thuốc tiên tiến (nano, SNEDDS, phytosome) với dạng viên nén hoàn chỉnh. Ngoài ra, các nghiên cứu này thường đi sâu vào đánh giá sinh khả dụng, dược động học và hiệu quả in vivo, thậm chí tiến tới thử nghiệm lâm sàng, từ đó cung cấp bằng chứng khoa học toàn diện hơn cho hiệu quả điều trị của chế phẩm. Ngược lại, các nghiên cứu trong nước chủ yếu vẫn tập trung vào xây dựng công thức và đánh giá đặc tính công nghệ - chất lượng viên nén, với phần lớn các kết quả dừng ở mức in vitro hoặc quy mô phòng thí nghiệm. Việc ứng dụng các hệ dẫn thuốc hiện đại còn hạn chế và thường chưa được tích hợp hoàn chỉnh vào dạng viên nén cuối cùng. Đồng thời, các nghiên cứu về sinh khả dụng, dược động học hoặc hiệu quả lâm sàng còn ít, chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu chứng minh hiệu quả theo chuẩn quốc tế. Một điểm khác biệt quan trọng khác là mức độ chuẩn hóa và quy mô nghiên cứu. Các nghiên cứu quốc tế thường được thực hiện theo hướng chuẩn hóa chặt chẽ từ nguyên liệu đến sản phẩm, đồng thời có xu hướng gắn kết với sản xuất công nghiệp và thương mại hóa. Trong khi đó, tại Việt Nam, mặc dù đã có một số sản phẩm được thương mại hóa, nhưng phần lớn các nghiên cứu vẫn mang tính thử nghiệm, thiếu sự liên kết giữa nghiên cứu - phát triển - sản xuất.

Từ những phân tích trên, có thể thấy rằng nghiên cứu trong nước đã có những bước tiến đáng ghi nhận, đặc biệt trong việc hiện đại hóa dạng bào chế và chuẩn hóa chất lượng. Tuy nhiên, để tiệm cận với xu hướng quốc tế, cần đẩy mạnh các nghiên cứu theo hướng tích hợp công nghệ tiên tiến, đánh giá sinh học toàn diện và tăng cường khả năng chuyển giao sang sản xuất quy mô công nghiệp. Điều này không chỉ nâng cao giá trị khoa học mà còn góp phần phát triển bền vững ngành dược liệu và công nghiệp dược trong nước.

### 3.5. Định hướng phát triển viên nén dược liệu

Trong bối cảnh nhu cầu sử dụng thuốc có nguồn gốc tự nhiên ngày càng gia tăng và yêu cầu hội

nhập với tiêu chuẩn quốc tế, việc phát triển viên nén dược liệu tại Việt Nam cần được định hướng theo hướng tích hợp công nghệ hiện đại, chuẩn hóa toàn diện và gắn kết với chuỗi giá trị sản xuất. Các định hướng này không chỉ nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của chế phẩm mà còn góp phần tăng khả năng cạnh tranh của sản phẩm dược liệu trên thị trường.

Trước hết, về phương diện công nghệ, xu hướng phát triển trong giai đoạn tới cần tập trung vào việc ứng dụng các công nghệ bào chế tiên tiến nhằm cải thiện sinh khả dụng của hoạt chất dược liệu. Các hệ phân tán rắn và hệ lipid nano cấu trúc được xem là những giải pháp tiềm năng trong việc nâng cao độ tan và khả năng hấp thu của các hoạt chất kém tan như curcumin, quercetin hoặc silymarin. Bên cạnh đó, công nghệ phytosome, thông qua việc tạo phức giữa hoạt chất dược liệu và phospholipid, có thể cải thiện đáng kể khả năng thẩm qua màng sinh học, đặc biệt đối với các hợp chất polyphenol và flavonoid [28]. Ngoài ra, xu hướng chuyển đổi từ sản xuất theo mẻ sang công nghệ bào chế liên kết hợp với các công cụ giám sát theo thời gian thực như PAT được kỳ vọng sẽ nâng cao tính đồng nhất của sản phẩm, giảm sai lệch giữa các lô và tối ưu hóa chi phí sản xuất. Đồng thời, việc phát triển các dạng viên nén chức năng kết hợp dược liệu với probiotic hoặc prebiotic cũng mở ra hướng tiếp cận mới trong chăm sóc sức khỏe, đặc biệt liên quan đến hệ vi sinh đường ruột [25].

Bên cạnh đổi mới công nghệ, chuẩn hóa và kiểm soát chất lượng là yếu tố then chốt quyết định sự phát triển bền vững của viên nén dược liệu. Cần xây dựng hệ thống chất chuẩn quốc gia cho các dược liệu chủ lực nhằm tạo nền tảng thống nhất cho hoạt động kiểm nghiệm và đánh giá chất lượng. Việc áp dụng các kỹ thuật phân tích hiện đại như HPLC hoặc LC-MS/MS trong định lượng hoạt chất đặc trưng cần được triển khai rộng rãi, không chỉ ở giai đoạn nghiên cứu mà còn trong kiểm soát chất lượng nguyên liệu và thành phẩm [30]. Đồng thời, cần hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn cơ sở và tiến tới xây dựng các chuyên luận chính thức trong Dược điển Việt Nam cho các dược liệu và chế phẩm còn thiếu, qua đó nâng cao tính pháp lý và độ tin cậy của sản phẩm.

Một định hướng quan trọng khác là phát triển bền vững nguồn nguyên liệu dược liệu gắn với chuỗi cung ứng. Việc xây dựng các vùng trồng đạt tiêu chuẩn GACP-WHO ở quy mô công nghiệp, kết hợp

với mô hình liên kết giữa doanh nghiệp sản xuất và các hợp tác xã trồng dược liệu, sẽ góp phần đảm bảo chất lượng, tính ổn định và khả năng truy xuất nguồn gốc của nguyên liệu [13]. Đồng thời, ứng dụng các công nghệ số như hệ thống truy xuất nguồn gốc bằng mã QR hoặc blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng được xem là xu hướng tất yếu, giúp tăng tính minh bạch và đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của thị trường.

#### IV. KẾT LUẬN

Viên nén dược liệu đang khẳng định vai trò trung tâm trong hiện đại hóa thuốc có nguồn gốc tự nhiên nhờ khả năng chuẩn hóa liều, cải thiện độ ổn định và tăng tuân thủ điều trị, qua đó khắc phục nhiều hạn chế của dạng dùng truyền thống. Tuy nhiên, quá trình bào chế vẫn đối mặt với các thách thức đặc thù từ bản chất phức tạp của dược liệu, bao gồm hạn chế về tính chất công nghệ, sinh khả dụng thấp và khó khăn trong chuẩn hóa, kiểm soát chất lượng. Dù đã có nhiều tiến bộ như ứng dụng hệ nano, phytosome, tự nhũ hóa và phân tán rắn, khoảng cách giữa nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn vẫn còn đáng kể, đặc biệt thiếu dữ liệu sinh dược học và lâm sàng cũng như khả năng sản xuất quy mô công nghiệp. Do đó, định hướng phát triển cần tiếp cận tích hợp, kết hợp công nghệ bào chế hiện đại, chuẩn hóa nguyên liệu và tăng cường bằng chứng khoa học, nhằm nâng cao giá trị và khả năng cạnh tranh của dược liệu trong bối cảnh hội nhập.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Swarbrick J.** Encyclopedia of Pharmaceutical Technology: Volume 6: CRC press; 2013.
2. **Trường Đại học Dược Hà Nội.** Bào chế và sinh học dược học tập 2. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2025.
3. **Ashford M., Taylor M.** Gastro intestinal tract—physiology and drug absorption. *Pharmaceutics E-Book Aulton's Pharmaceutics E-Book*. 2017:300.
4. **Sollohub K., Cal K.** Spray drying technique: II. Current applications in pharmaceutical technology. *Journal of pharmaceutical sciences*. 2010;99(2):587-97.
5. **Bộ Y tế.** Dược điển Việt Nam V. Nhà xuất bản Y học; 2017.
6. **Dos S., Ewelyn C., Machado J., et al.** Strategies to Overcome Challenges in Formulating Tablets from Dried Plant Extracts: a Comprehensive Review. *PharmSciTech*. 2025;27(1):14.
7. **Elder D.** ICH Q6A Specifications: test procedures and acceptance criteria for new drug substances and new drug products: chemical substances. *ICH Quality Guidelines: An Implementation Guide*. 2017:433-66.
8. **Nguyễn Thị Ánh Nguyệt.** Nghiên cứu hóa học, chiết xuất, bào chế và kiểm nghiệm một số hợp chất polyphenol trong nguyên liệu và thành phẩm từ lá actiso Đà Lạt (*Folium Cynarae Scolymi*) [Luận án Tiến sĩ]: Đại học Y Dược Thành Phố Hồ Chí Minh; 2023.
9. **Wei W., Yang W., Li Q.** Enhanced bioavailability of silymarin by self-microemulsifying drug delivery system. *European journal of pharmaceuticals and biopharmaceutics*. 2006;63(3):288-94.
10. **Chau L., P. C, L. B-J.** Current trends and future perspectives of solid dispersions containing poorly water-soluble drugs. *European journal of pharmaceuticals and biopharmaceutics*. 2013;85(3):799-813.
11. **Preetha A., Kunnumakkara A. B., Newman RA, et al.** Bioavailability of curcumin: problems and promises. *Molecular pharmaceutics*. 2007;4(6):807-18.
12. **Viện Dược liệu.** Danh lục cây thuốc Việt Nam. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2016.
13. **World Health Organization.** WHO guidelines on good agricultural and collection practices [GACP] for medicinal plants: World Health Organization; 2003.
14. **Bộ Y tế.** Thông tư 21/2018/TT-BYT quy định về đăng ký lưu hành thuốc y học cổ truyền. Nhà xuất bản Y học; 2018.
15. **Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam.** Luật Dược số 44/2024/QH15 ngày 21/11/2024. 2024.
16. **Nguyễn Đăng Thoại, Khưu Mỹ Lệ, Nguyễn Mạnh Huy và cộng sự.** Ứng dụng tính hút ẩm của aerosil trong bào chế viên nén bao phim kim tiền thảo hàm lượng cao. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2021;501(1):23-30.
17. **Đoàn Chính Chung, Hoàng Nghĩa Sơn, Bùi Đình Thạch và cộng sự.** Nghiên cứu bào chế viên nén bao phim chứa cao chiết thân rễ cây Sâm đá (*Curcuma singularis* Gagnep.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*. 2022;19(11):1808-1823.

18. **Lê Trung Khoảng, Cù Lê Nguyên, Lê Minh Quân và cộng sự.** Nghiên cứu điều chế các dạng chế phẩm từ cây đinh lăng (*Polyscias Fruticosa* (L.) Harms) trồng tại Đắk Lắk. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH. Trường Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột; 2022.
19. **Nguyễn Đức Hạnh, Đặng Nhật Nguyệt Như, Đỗ Quang Dương và cộng sự.** Nghiên cứu bào chế viên ngậm cứng chứa cao Thường xuân. Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh - Dược học. 2024.
20. **Lê Thục Anh, Hà Ngọc Bích, Quách Liên Hương và cộng sự.** Nghiên cứu bào chế viên nén rã nhanh chứa chiết xuất chè dây. Báo cáo tổng kết đề tài NKCH. Trường Đại học Phenikaa; 2025.
21. **Nguyễn Hữu Thìn, Hồ Lê Nhất, Nguyễn Thị Bích Hồng và cộng sự.** Tối ưu hóa công thức bào chế viên nén sủi bọt từ bài thuốc cổ truyền Tứ quân tử thang. Tạp chí Y Dược cổ truyền Việt Nam. 2025;58:90-101.
22. **Nguyễn Ngọc Chi Lan, Nguyễn Quốc Bình, Nguyễn Hoàng Ngân và cộng sự.** Nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn cơ sở viên nén bao phim Glucopento. Tạp chí Y Dược học Quân sự. 2025;50(8):17-24.
23. **Nguyễn Trọng Điệp, Lục Thị Nguyệt, Phan Thị Thu Hằng và cộng sự.** Nghiên cứu xây dựng công thức hệ nano tự nhũ hoá Curcumin. Tạp chí Y Dược học Quân sự. 2023;48:188-200.
24. **Santosh K. M., Abhishek D.** Formulation and Evaluation of Polyherbal Tablet of Some Selected Herbs with Potent Anti-inflammatory Activity. International Journal of Environmental Sciences. 2023;11(22S): 416-22.
25. **Lakshmi V.V.** Standardization and formulation development of herbal tablet from poly herbal powder. International Journal of Pharmaceutical Research and Development. 2025;7(2): 233-7
26. **Santosh K. M., Santosh K., Seema Verma.** Formulation and evaluation of polyherbal tablet for better therapeutic efficacy. Research Journal of Pharmacy Technology. 2023;16(2):835-8.
27. **Hurkadale P.J., Channi N., Bidikar U.** Formulation Design and Optimization of Poly-Herbal Chewable Tablets Using JMP Tool. Pharmacognosy. 2023;2(1):1-11.
28. **Raktimava D., Anandamoy R.** Design, Characterization and Optimization of Fast Dispersible Herbal Tablet Containing Ashwagandha, Amla and Ginger. International Journal of Medical. 2025;6:1035-47.
29. **Sachin S., Priyanka K., Rameshwar D., et al.** Formulation, Optimization, and In vivo Evaluation of Curcumin–Quercetin Phytosome Tablets for the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. Journal of Pharmaceutical Innovation. 2026;21.
30. **World Health Organization.** WHO guidelines on good manufacturing practices (GMP) for herbal medicines: World Health Organization; 2007.