VNU Journal of Science: Medical and Pharmaceutical Sciences

Journal homepage: https://js.vnu.edu.vn/MPS

Review Article

Saponins in Lonicera-Derived Medicinal Materials: A Review of Phytochemistry, Biological Activities, and Implications for Quality Control

Le Thi Diem Hong*, Hoang Nam Nhat

VNU University of Medicine and Pharmacy, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam,

Received 17th December 2025
Revised 29th June 2026; Accepted 25th July 2026

Abstract: *Lonicera*-derived medicinal materials are a group of crude drugs obtained from species of the genus *Lonicera*, currently recognized mainly in two medicinal forms: honeysuckle flower and honeysuckle stem. Honeysuckle flower consists of dried flower buds with some opened flowers, whereas honeysuckle stem refers to the stems or leafy branches. This review summarizes and compares data on saponins from four species, namely *Lonicera japonica*, *Lonicera dasystyla*, *Lonicera confusa*, and *Lonicera cambodiana*, with a focus on phytochemical characteristics, structural features, biological activities, and relevance to quality control. The available evidence shows an uneven distribution among these species. *L. japonica* is the most extensively studied species, with data on compound isolation, structural elucidation, and bioactivity evaluation at the level of purified compounds. *L. confusa* is mainly discussed in relation to quality control and authentication of botanical origin, whereas data on *L. dasystyla* and *L. cambodiana* remain limited. Overall, saponins may serve as auxiliary markers for chemotaxonomy, botanical authentication, and quality control of *Lonicera*-derived medicinal materials.

Keywords: Lonicera-derived medicinal materials*; Lonicerae Folium cum Caulis; Flos Lonicerae; Lonicera japonica; Lonicera dasystyla; Lonicera confusa; Lonicera cambodiana; saponin triterpenoid.*

* Corresponding author.
E-mail address: diemhong1977@gmail.com

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4883

Saponin trong dược liệu Kim ngân: Tổng quan về hóa thực vật, hoạt tính sinh học và ý nghĩa đối với kiểm soát chất lượng

Lê Thị Diễm Hồng*, Hoàng Nam Nhật

Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 17 tháng 12 năm 2025
Chỉnh sửa ngày 29 tháng 6 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày năm 2026

Tóm tắt: Dược liệu Kim ngân là nhóm dược liệu có nguồn gốc từ các loài thuộc chi Lonicera, hiện được ghi nhận chủ yếu dưới hai dạng sử dụng là Kim ngân hoa và Kim ngân cuộng. Kim ngân hoa là nụ hoa có lẫn hoa đã nở, phơi hoặc sấy khô; Kim ngân cuộng là thân hoặc cành mang lá. Bài tổng quan này tổng hợp và so sánh dữ liệu về saponin ở bốn loài *Lonicera japonica*, *Lonicera dasystyla*, *Lonicera confusa* và *Lonicera cambodiana*, tập trung vào đặc điểm hóa thực vật, cấu trúc, hoạt tính sinh học và ý nghĩa kiểm soát chất lượng. Dữ liệu hiện có cho thấy mức độ bằng chứng không đồng đều. *L. japonica* là loài được nghiên cứu nhiều nhất, với dữ liệu về phân lập, xác định cấu trúc và đánh giá hoạt tính ở mức hợp chất tinh khiết. *L. confusa* chủ yếu được đề cập trong kiểm soát chất lượng và xác thực nguồn gốc, trong khi dữ liệu về *L. dasystyla* và *L. cambodiana* còn hạn chế. Nhìn chung, saponin có tiềm năng là chỉ thị phụ trợ cho hóa phân loại, giám định nguồn gốc và kiểm soát chất lượng dược liệu Kim ngân.

Từ khóa: Dược liệu Kim ngân; Kim ngân hoa; Kim ngân cuộng; Lonicera japonica; Lonicera dasystyla; Lonicera confusa; Lonicera cambodiana; saponin triterpenoid.

1. Mở đầu

Dược liệu Kim ngân là nhóm dược liệu có nguồn gốc từ các loài thuộc chi *Lonicera*, được sử dụng rộng rãi trong y học cổ truyền Đông Á, đặc biệt trong các chỉ định liên quan đến "nhiệt độc", sốt, viêm họng và các tình trạng viêm nhiễm [1, 2]. Hiện nay, nhóm dược liệu này được ghi nhận chủ yếu dưới hai dạng sử dụng là Kim ngân hoa và Kim ngân cuộng. Kim ngân hoa là nụ hoa có lẫn một số hoa đã nở, phơi hoặc sấy khô của *Lonicera japonica* Thunb. cùng một số loài khác thuộc chi *Lonicera*, gồm *Lonicera dasystyla* Rehd., *Lonicera confusa* DC. và *Lonicera cambodiana* Pierre; trong khi Kim ngân cuộng là phần thân hoặc cành mang lá của những cây này [3]. Các loài *Lonicera* thường là cây bụi hoặc dây leo thân hóa gỗ, phân bố chủ yếu ở Đông Á và Đông Nam Á; tại Việt Nam, Kim ngân được ghi nhận mọc hoặc trồng ở một số vùng miền núi, trung du và được sử dụng làm nguồn dược liệu [3]. Thành phần hóa học từ các loài này rất đa dạng, chứa nhiều nhóm thành phần như acid phenolic, flavonoid, iridoid, lignan, tinh dầu, triterpenoid và saponin [4]. Trong số các nhóm chất này, acid phenolic vẫn là lớp thành phần nổi trội về hàm lượng và giữ vai trò nền tảng trong chuẩn hóa hiện hành. Tuy nhiên, saponin lại có ý nghĩa riêng ở ba phương diện quan trọng: phản ánh chiều sâu đa dạng cấu trúc của dược liệu về mặt hóa phân loại học; liên quan đến một số hoạt tính sinh học đáng chú ý trong chi *Lonicera*; và cung cấp cơ sở cho việc xây dựng các chỉ thị phụ trợ nhằm phân biệt

* Tác giả liên hệ.
Địa chỉ email: diemhong1977@gmail.com

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4883

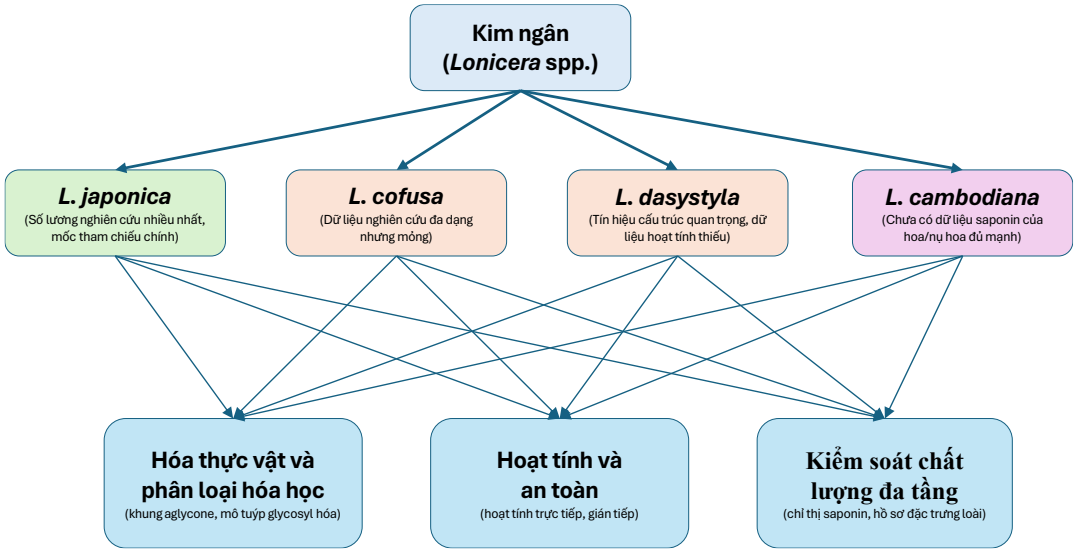
nguồn gốc thực vật và nâng cao độ phân giải của kiểm soát chất lượng [5, 6]. Các dữ liệu gần đây ở cấp chi cho thấy saponin triterpenoid của *Lonicera* có thể liên quan đến các tác dụng chống viêm, kháng khuẩn, bảo vệ gan, chống dị ứng, điều hòa miễn dịch, và chống tăng sinh [7, 8]. Tuy vậy, mức độ bằng chứng về saponin giữa các loài và giữa các bộ phận dùng của dược liệu Kim ngân hiện còn không đồng đều. *L. japonica* là loài được nghiên cứu nhiều nhất, trong khi dữ liệu trực tiếp về saponin của *L. dasystyla*, *L. confusa* và đặc biệt là *L. cambodiana* vẫn còn hạn chế. Trong bối cảnh đó, bài tổng quan này được xây dựng nhằm so sánh dữ liệu hiện có về thành phần hóa học, đa dạng cấu trúc saponin, hoạt tính sinh học và ý nghĩa đối với kiểm soát chất lượng giữa bốn loài nguồn gốc dược liệu, đồng thời chỉ ra các khoảng trống nghiên cứu còn tồn tại ở từng loài.

2. Phương pháp tổng quan tài liệu

Bài viết được xây dựng như một tổng quan tường thuật có cấu trúc, tham chiếu các tiêu chí nâng cao chất lượng của SANRA [9], đồng thời tiếp thu có chọn lọc một số nguyên tắc về tính minh bạch và khả năng truy xuất trong báo cáo tài liệu từ PRISMA 2020 [10].

Nguồn tài liệu bao gồm PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect, Wiley Online Library và SpringerLink. Chiến lược truy xuất ưu tiên cả các bài hóa thực vật nền tảng không giới hạn năm và các nghiên cứu/tổng quan hiện đại đến thời điểm truy xuất cuối cùng là tháng 3 năm 2026. Các tổ hợp từ khóa chính bao gồm "*Lonicera* spp.", "Lonicera japonica", "Lonicera dasystyla", "Lonicera confusa", "Lonicera cambodiana", "Flos Lonicerae", "Lonicerae Japonicae Flos", "saponin", "triterpenoid saponin", "loniceroside", "hederagenin", "akebia saponin D", "dipsacoside B", "quality control", "authentication", "chemotaxonomy", "anti-inflammatory", "antimicrobial" và "hemolysis".

Tài liệu được lựa chọn nếu đáp ứng ít nhất một trong bốn nhóm mục tiêu: i) Phân lập và xác lập cấu trúc saponin từ một trong bốn loài nguồn gốc Kim ngân; ii) Mô tả dữ liệu hoặc chỉ thị hóa học có giá trị phân biệt giữa các nguồn gốc thực vật của Kim ngân; iii) Cung cấp dữ liệu hoạt tính sinh học hoặc an toàn liên quan trực tiếp đến saponin tinh khiết, sapogenin, glycoside gần gũi về cấu trúc, tổng saponin hoặc phân đoạn giàu saponin; và iv) Tạo nền cho biện giải thực hành về kiểm soát chất lượng hoặc tương đương dược liệu.



Hình 1. Bản đồ bằng chứng so sánh của saponin trong bốn loài nguồn gốc Kim ngân.

Quy trình tổng hợp được triển khai theo bốn bước: nhận diện tài liệu, sàng lọc theo tiêu đề/tóm tắt, đọc toàn văn các bài có liên quan, và gán trọng số diễn giải theo mức chứng cứ. Ba trục phân tích được duy trì xuyên suốt là: i) Bằng chứng hóa thực vật và cấu trúc; ii) Bằng chứng dược lý và an toàn; và iii) Giá trị thực hành đối với hóa phân loại học và kiểm soát chất lượng (Hình 1). Trong trường hợp các báo cáo giữa các loài không cân xứng, bài viết ưu tiên diễn giải theo hướng "species-specific first, cross-species inference later", nghĩa là chỉ ngoại suy liên loài khi có khung hóa học hoặc bối cảnh thực nghiệm đủ gần.

Khi tổng hợp bằng chứng, bài viết sẽ chia bằng chứng thành bốn cấp độ bao gồm: i) Bằng chứng trực tiếp ở mức hợp chất tinh khiết của từng loài nguồn gốc Kim ngân; ii) Bằng chứng ở mức sapogenin hoặc glycoside gần gũi về cấu trúc, hoặc dữ liệu hỗ trợ ở cấp chi Lonicera; iii) Bằng chứng ở mức tổng saponin hoặc phân đoạn giàu saponin; và iv) Bằng chứng ở mức toàn dược liệu hay dịch chiết chuẩn hóa tổng thể. Việc phân tầng này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh dữ liệu của bốn loài rất không đồng đều, giúp tránh suy rộng từ *L. japonica* sang toàn bộ các loài/bộ phận dùng thuộc dược liệu Kim ngân hoặc từ dữ liệu ở mức cao chiết sang khẳng định ở mức hợp chất tinh khiết. Danh pháp thực vật được chuẩn hóa theo các công bố gốc, đối chiếu với Dược điển Việt Nam V và kiểm tra lại các trường hợp đồng danh/đồng nghĩa khi cần thiết.

3. Tổng hợp so sánh thành phần hóa học và cấu trúc saponin trong dược liệu Kim ngân

3.1. L. japonica Thunb.: loài được nghiên cứu nhiều nhất

Trong bốn loài nguồn gốc của Kim ngân, *L. japonica* là loài có hồ sơ saponin được làm rõ đầy đủ nhất. Các nghiên cứu của Kawai, Son, Kwak, Lin và Kuroda đã lần lượt mở rộng dữ liệu từ phần trên mặt đất, nụ hoa/hoa đến thân–lá, qua đó hình thành một tập hợp bằng chứng cấu trúc tương đối liên tục, kéo dài từ các nghiên cứu phân lập cổ điển đến các công bố tham chiếu gần đây [11-15]. Ở *L. japonica*, saponin tập trung chủ yếu ở các khung hederagenin-type và oleanane-type, trong đó mức độ đa dạng thể hiện rõ hơn ở mô típ glycosyl hóa so với số lượng aglycone [7]. Nhóm loniceroside A–J, cùng với cauloside A, akebiasaponin F và một số glycoside hederagenin/oleanolic acid liên quan, là những đại diện đặc biệt quan trọng vì vừa cung cấp dấu ấn hóa học, vừa tạo cơ sở cho việc bàn luận mối liên hệ giữa cấu trúc và hoạt tính [7, 11-15]. Giá trị của *L. japonica* không chỉ nằm ở số lượng hợp chất đã được phân lập, mà còn ở mức độ hoàn chỉnh của bằng chứng: nhiều hợp chất đã được xác lập bằng NMR/MS, gắn rõ với bộ phận dùng dược liệu, và một số còn có dữ liệu dược lý trực tiếp. Trên cơ sở đó, *L. japonica* hiện vẫn là loài giữ vai trò chất chuẩn quan trọng nhất trong mọi so sánh liên loài của các loài/bộ phận dùng thuộc dược liệu Kim ngân [5, 16].

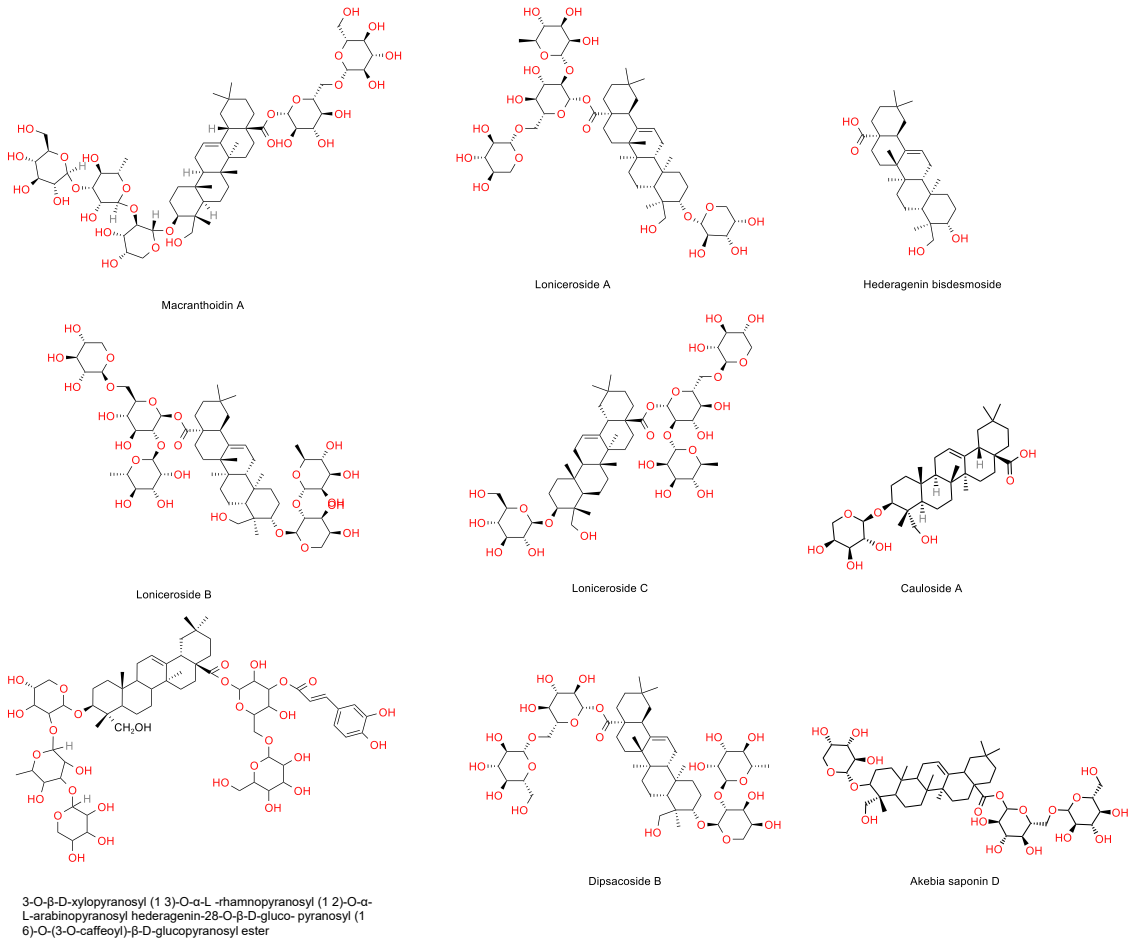
3.2. L. confusa DC.: ý nghĩa kiểm soát chất lượng nổi bật hơn hồ sơ saponin

So với *L. japonica*, dữ liệu về saponin của *L. confusa* hiện còn hạn chế đáng kể ở mức danh mục hợp chất [8, 17]. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện có cho thấy loài này có ý nghĩa đáng chú ý trong xác thực nguồn gốc dược liệu của Kim ngân, nơi cần được theo dõi đồng thời cả trục phenolic acid và saponin triterpenoid trong kiểm soát chất lượng [18]. Nói cách khác, *L. confusa* hiện chưa cho phép xây dựng một catalogue saponin đầy đủ như ở *L. japonica*, nhưng lại có giá trị rõ rệt ở tầng nhận diện nguồn gốc và phân biệt hệ hóa học. Các dữ liệu hiện có gợi ý rằng loài này nhiều khả năng vẫn nghiêng về các glycoside kiểu hederagenin, nhưng giá trị lớn nhất của *L. confusa* ở thời điểm hiện tại dường như nằm ở mức chỉ thị hóa học hơn là ở số lượng chất mới đã được xác lập [8, 17, 19]. Chính vì vậy, *L. confusa* không nên bị xem như một biến thể hóa học của *L. japonica*. Ngược lại, đây là một nguồn gốc dược liệu có ý nghĩa riêng đối với kiểm nghiệm, giám định và phân biệt nguồn gốc thực vật trong phạm vi dược liệu Kim ngân. Từ góc nhìn phương pháp, loài này đặc biệt cần các nghiên cứu LC–MS và NMR định hướng trực

tiếp trên nụ hoa/hoa để xác nhận bộ khung saponin và tìm kiếm các chỉ thị đặc hiệu.

3.3. L. dasystyla Rehd.: tín hiệu cấu trúc trực tiếp nhưng hồ sơ còn hạn chế

Khác với *L. confusa*, *L. dasystyla* hiện có dữ liệu saponin trực tiếp tuy còn thưa nhưng lại mang ý nghĩa hóa phân loại học đáng chú ý hơn [20, 21]. Các tổng hợp gần đây cho thấy loài này đã có tín hiệu cấu trúc trực tiếp trên đúng bộ phận dùng, bao gồm ít nhất một báo cáo về saponin kiểu hederagenin bisdesmoside từ nụ hoa, dù số lượng nghiên cứu vẫn còn quá ít để hình thành một hồ sơ cấu trúc có độ phủ rộng như ở *L. japonica* [21, 22]. Vì vậy, vấn đề ở *L. dasystyla* không phải là sự thiếu vắng hoàn toàn của saponin, mà là việc bằng chứng hiện mới dừng ở mức nhận diện cấu trúc ban đầu. Điều này làm cho loài này có giá trị cấu trúc và hóa phân loại học vượt lên trước giá trị dược lý. Trong bối cảnh đó, khi diễn giải tương đương dược liệu hoặc ngoại suy hoạt tính, *L. dasystyla* cần được thảo luận tách biệt với *L. confusa*, thay vì gộp chung thành một nhóm "bằng chứng hạn chế", bởi bản thân ý nghĩa khoa học của hai loài là khác nhau: nếu *L. confusa* nổi bật ở bình diện kiểm soát chất lượng và dữ liệu hóa thực vật, thì *L. dasystyla* lại đáng chú ý hơn ở tín hiệu cấu trúc trực tiếp. Ưu tiên trước mắt đối với loài này không phải là nội suy mạnh về hoạt tính sinh học, mà là tiếp tục mở rộng thông tin về saponin trên đúng bộ phận dùng trước khi tiến tới các kết luận sâu hơn.



Hình 2. Cấu trúc hóa học của một số saponin quan trọng được phân lập và xác định cấu trúc từ dược liệu Kim ngân.

3.4. L. cambodiana Pierre: dữ liệu saponin còn thiếu

Mặc dù *L. cambodiana* đã được chấp nhận là một trong các nguồn gốc của Kim ngân hoa và Kim ngân cuộng [3], trong phạm vi tài liệu hiện có vẫn chưa có bộ dữ liệu đủ mạnh về saponin triterpenoid đã được xác lập cấu trúc từ nụ hoa hoặc hoa của loài này [6, 23]. Sự thiếu sót này cần được nhận diện rõ, vì nếu không, việc diễn giải dữ liệu rất dễ nghiêng theo hướng suy rộng từ *L. japonica* sang toàn bộ khái niệm Kim ngân. Các dữ liệu hóa học đã công bố đối với *L. cambodiana* hiện chủ yếu tập trung ở lá, nơi đã phân lập được loganin, sweroside và hai lignan glycoside. Điều đó cho thấy loài này không hẳn thiếu giá trị hóa học, mà là đang thiếu dữ liệu đúng bộ phận dùng dược liệu. Vì vậy, *L. cambodiana* cần được xem đồng thời như một nguồn gốc dược liệu được thừa nhận và như một loài còn thiếu hụt đáng kể bằng chứng hóa thực vật về saponin [23]. Ở cấp độ định hướng nghiên cứu, đây là loài nên được ưu tiên hàng đầu cho các khảo sát nền trên nụ hoa/hoa, thay vì mặc nhiên giả định sự tương đương hóa học với ba loài còn lại.

3.5. Mô típ cấu trúc liên loài và ý nghĩa hóa phân loại học

Khi đặt bốn loài trong cùng một khung so sánh, có thể rút ra ba nhận xét chính. Thứ nhất, các glycoside kiểu hederagenin vẫn là trục cấu trúc trung tâm của Kim ngân, trong khi các glycoside kiểu oleanane đóng vai trò bổ sung nhưng vẫn có ý nghĩa phân biệt trong một số trường hợp. Thứ hai, sự biến thiên nổi bật giữa các loài nằm chủ yếu ở kiểu glycosyl hóa tại C-3/C-28, số lượng và cách phân bố nhánh đường, cũng như mức độ acyl hóa, hơn là ở bộ khung aglycone (Hình 2). Thứ ba, chính những khác biệt này tạo cơ sở cho hóa phân loại học ứng dụng và ủng hộ cách tiếp cận dựa trên bộ chỉ thị cấu trúc thay vì chỉ dựa vào một chỉ tiêu "tổng saponin". Từ góc độ đó, bước tiến cần thiết tiếp theo không đơn thuần là mở rộng danh mục hợp chất mới, mà là xây dựng các bộ dữ liệu có thể đối chiếu trực tiếp giữa bốn loài trên đúng bộ phận dùng dược liệu, ưu tiên nụ hoa và hoa, kết hợp với NMR đối chiếu, dấu vân tay LC–MS/MS và các dữ liệu hoạt tính sinh học được thiết kế trên cùng nền mẫu (Bảng 1).

Bảng 1. So sánh đặc điểm cấu trúc hóa học của các saponin phân lập và xác định cấu trúc từ các bộ phận khác nhau của 4 loài của dược liệu Kim ngân

Loài	Bộ phận	Dữ liệu Saponin	Cấu trúc nổi bật
L. japonica	Phần trên mặt đất; hoa/nụ; thân-lá [4-8].	Loniceroside A–J; các glycoside hederagenin/oleanane; dữ liệu so sánh với chỉ thị phân biệt [6].	Đa dạng ở C-3/C-28, khác biệt mono-/bisdesmoside, có các mô típ đường mở rộng và acetyl hóa.
L. confusa	Báo cáo trực tiếp còn ít; chủ yếu được nhận diện qua tài liệu ở cấp chi và dữ liệu phân biệt nguồn gốc [8, 17, 18].	Có tín hiệu saponin triterpenoid nhưng chưa hình thành catalogue đầy đủ cho nụ hoa/hoa.	Nhiều khả năng nghiêng về glycoside kiểu hederagenin; giá trị phân biệt nằm ở dấu vân tay hơn là ở số lượng chất mới.
L. dasystyla	Nụ hoa; dữ liệu ở mức hợp chất còn thưa [20, 21].	Một saponin mới từ nụ hoa; hồ sơ còn mỏng nhưng có tín hiệu trực tiếp ở đúng bộ phận dùng.	Hederagenin bisdesmoside với chuỗi đường phức tạp; giàu giá trị hóa phân loại học.
L. cambodiana	Chủ yếu từ lá; chưa có dữ liệu saponin triterpenoid đủ mạnh cho nụ hoa/hoa [3, 6, 23].	Loganin, sweroside và lignan glycoside đã được báo cáo từ lá; chưa đủ cơ sở mô tả hồ sơ saponin của bộ phận dùng dược liệu.	Hiện là khoảng trống dữ liệu đối với saponin của nụ hoa/hoa.
So sánh liên loài	Tổng hợp bốn nguồn gốc được chấp nhận.	Sự khác biệt quan trọng nằm ở độ phủ dữ liệu và mô típ glycosyl hóa.	Khung hederagenin vẫn là trục trung tâm nhưng mức độ xác lập cấu trúc rất bất đối xứng giữa các loài.

4. Hoạt tính sinh học theo khung so sánh bốn loài

Khi xem xét hoạt tính sinh học của saponin trong Kim ngân, cần phân biệt rõ ba tầng bằng chứng: bằng chứng trực tiếp ở mức hợp chất tinh khiết của từng loài nguồn gốc; bằng chứng ở mức tổng saponin hoặc phân đoạn giàu saponin; và bằng chứng hỗ trợ cấp chi *Lonicera* (Bảng 2). Sự phân tầng này đặc biệt cần thiết trong bối cảnh hiện nay, vì dữ liệu dược lý trực tiếp vẫn tập trung chủ yếu ở *L. japonica* hoặc ở các loài *Lonicera* khác ngoài bốn loài nguồn gốc được chấp nhận theo Dược điển Việt Nam V. Do đó, việc diễn giải hoạt tính của saponin trong Kim ngân cần được đặt trên cơ sở phân biệt rõ giữa bằng chứng loài đặc hiệu và các suy luận hỗ trợ ở cấp chi.

Bảng 2. So sánh bằng chứng dược lý liên quan đến saponin ở bốn loài thuộc dược liệu Kim ngân

Loài	Hợp chất	Mô hình	Hoạt tính
L. japonica	Loniceroside C	*In vivo*; mô hình phù tai chuột do croton oil [4-8].	Chống viêm trực tiếp ở mức hợp chất tinh khiết.
L. confusa	Tín hiệu saponin triterpenoid; vai trò QC nổi bật hơn dữ liệu dược lý trực tiếp.	Chủ yếu ở mức hóa thực vật/QC; hỗ trợ nhận diện hệ Kim ngân [8, 17, 18].	Giá trị hiện nay thiên xác thực nguồn gốc dược; cần dữ liệu hợp chất tinh khiết ở đúng bộ phận dùng.
L. japonica	Loniceroside A/B và các glycoside cổ điển.	Thử tán huyết/hành vi màng; so sánh mono- với bisdesmoside [6]	Dữ liệu quý cho quan hệ cấu trúc–độc tính và chuẩn hóa an toàn.
L. dasystyla	Báo cáo trực tiếp còn ít nhưng có tín hiệu cấu trúc ở đúng bộ phận dùng.	Giá trị hóa phân loại học rõ hơn giá trị dược lý loài-đặc hiệu [20, 21].	Cần tách riêng khỏi *L. confusa* trong mọi diễn giải; ưu tiên mở rộng dữ liệu saponin trước khi ngoại suy hoạt tính.
L. cambodiana	Bộ phận dùng dược liệu.	Chưa có bộ dữ liệu phù hợp [3, 6, 23].	Chưa thể đưa ra kết luận dược lý khả thủ.
Dữ liệu hỗ trợ ở cấp chi Lonicera	Cauloside A, α-hederin, dipsacoside B, sapindoside B và glycoside gần gũi.	Các mô hình chống viêm, kháng khuẩn, bảo vệ gan, chống dị ứng.	Gợi ý thư viện cấu trúc của Lonicera có tiềm năng sinh học đa đích.
Phân đoạn giàu saponin/toàn dược liệu	phân đoạn giàu saponin, hoặc cao chiết toàn phần.	Kháng viêm, chống nhiễm khuẩn, điều hòa miễn dịch, bảo vệ gan ở mức cao chiết.	Ủng hộ vai trò của saponin như một phần của hiệu ứng đa thành phần.

4.1. Chống viêm và chống nhiễm khuẩn

Trong số các bằng chứng trực tiếp hiện có, loniceroside C từ *L. japonica* vẫn là hợp chất có dữ liệu chống viêm rõ nhất, với hiệu quả đã được ghi nhận trên mô hình phù tai chuột do croton oil [12]. Dữ liệu này có ý nghĩa đặc biệt quan trọng vì cho thấy saponin của Kim ngân không chỉ là nhóm hợp chất có giá trị mô tả hóa học, mà còn có thể biểu hiện hoạt tính sinh học độc lập ở mức hợp chất tinh khiết [12]. Ở bình diện rộng hơn, chính *L. japonica* là loài hiện cung cấp bằng chứng ở cấp độ mạnh nhất cho việc liên kết giữa khung saponin và tác dụng dược lý trong hệ dược liệu Kim ngân. Ở cấp chi *Lonicera*, một số saponin khác như cauloside A, α-hederin, dipsacoside B và sapindoside B cũng đã được gắn với hoạt tính chống viêm hoặc kháng khuẩn [7]. Tuy nhiên, các dữ liệu này chủ yếu có giá trị như bằng chứng hỗ trợ cho tiềm năng sinh học của thư viện cấu trúc saponin trong chi *Lonicera*, chứ không thể được gán máy móc cho bốn loài nguồn gốc của Kim ngân. Khi thu hẹp về đúng phạm vi dược liệu, bằng chứng ở cấp độ giữa các

loài vẫn rất không đồng đều [3, 7, 16]. Ở L. confusa, dữ liệu hiện có vẫn nổi bật hơn ở tầng kiểm soát chất lượng và xác thực nguồn gốc dược liệu hơn là ở dược lý loài-đặc hiệu [16, 17, 19]. Ở L. dasystyla, các tín hiệu hiện tại mới chủ yếu dừng ở mức cấu trúc ban đầu, chưa đủ để nội suy tương đương hoạt tính với *L. japonica* [21]. Trong khi đó, *L. cambodiana* hiện chưa có dữ liệu saponin triterpenoid đủ mạnh ở đúng bộ phận dùng để hỗ trợ cho bất kỳ diễn giải dược lý loài-đặc hiệu nào. Nhìn từ góc độ so sánh, điều rút ra ở đây không phải là bốn loài "đều có chống viêm như nhau", mà là: bằng chứng mạnh nhất hiện vẫn hội tụ ở *L. japonica*; *L. confusa* và *L. dasystyla* chưa có đủ dữ liệu để khẳng định tương đương dược lý; còn *L. cambodiana* phải được xem là khoảng trống bằng chứng thực thụ.

4.2. Bảo vệ gan, điều hòa miễn dịch và chống dị ứng

Các tổng quan ở cấp chi *Lonicera* cho thấy saponin triterpenoid có thể tham gia vào các hiệu ứng bảo vệ gan, chống dị ứng và điều hòa miễn dịch thông qua điều biến stress oxy hóa, bổ thể, cytokine và các đường tín hiệu viêm [7]. Đối với Kim ngân, ý nghĩa của nhóm dữ liệu này nằm ở chỗ nó gợi ý rằng khung triterpenoid glycoside của chi *Lonicera* có tiềm năng dược lý rộng, không chỉ giới hạn ở tác dụng chống viêm cấp tính [7, 8]. Ở bình diện ứng dụng, bằng chứng hiện nay đủ để xem saponin là một nhóm chất có khả năng đóng góp vào phổ tác dụng đa đích của Kim ngân, đặc biệt trong tương tác với các nhóm thành phần khác như acid phenolic và flavonoid [5]. Tuy vậy, mức dữ liệu này vẫn chưa đủ để thay thế vai trò của các chỉ thị phenolic như chlorogenic acid trong chuẩn hóa dược điển, cũng như chưa đủ để rút ra kết luận lâm sàng cho từng loài nguồn gốc [5, 6]. Trên cơ sở đó, bước tiếp theo cần thiết là gắn dữ liệu cấu trúc saponin của từng loài với các mô hình sinh học chuẩn hóa, nhằm kiểm định rõ hơn mối liên hệ giữa scaffold hóa học và hoạt tính sinh học [5, 7]. Nếu thiếu lớp dữ liệu này, mọi diễn giải về tương đương hoạt tính giữa bốn nguồn gốc dược liệu sẽ vẫn chỉ dừng ở mức giả thuyết hợp lý.

4.3. Chống tăng sinh tế bào

Một số saponin của chi *Lonicera*, đặc biệt là các macranthoidin và các sapogenin hoặc glycoside liên quan, đã được liên hệ với tác dụng chống tăng sinh tế bào hoặc điều biến tín hiệu chết theo chương trình [5, 7]. Đối với Kim ngân, loại bằng chứng này hiện chủ yếu mang ý nghĩa định hướng nghiên cứu hơn là cơ sở để khẳng định hiệu quả dược lý ở mức dược liệu. Giá trị của phần dữ liệu chống tăng sinh nằm ở chỗ nó cho thấy thư viện cấu trúc saponin của *Lonicera* là một nguồn hợp chất tự nhiên thuận lợi cho các nghiên cứu quan hệ cấu trúc–hoạt tính [7]. Tuy nhiên, bằng chứng hiện có vẫn phân bố không đồng đều giữa các loài và thường thiếu các thiết kế đối chiếu trực tiếp trên cùng bộ phận dùng giữa bốn nguồn gốc dược liệu [5, 7, 16]. Vì vậy, trong phạm vi Kim ngân, dữ liệu chống tăng sinh hiện phù hợp hơn với vai trò gợi mở hướng nghiên cứu ưu tiên, hơn là nền tảng cho các suy luận rộng về tương đương dược lý liên loài.

4.4. An toàn và độc tính

Bên cạnh các hoạt tính sinh học có lợi, khía cạnh an toàn của saponin trong dược liệu Kim ngân cần được xem xét thận trọng. Về bản chất hóa học, saponin là nhóm glycoside có tính lưỡng cực, có khả năng tương tác với thành phần màng sinh học, đặc biệt là sterol màng [24, 25]. Do đó, một số saponin có thể biểu hiện độc tính tế bào, gây kích ứng đường tiêu hóa hoặc gây tan huyết trong những điều kiện nhất định. Tuy nhiên, cần phân biệt giữa độc tính chung đã được ghi nhận ở một số saponin thực vật với bằng chứng độc tính trực tiếp của từng saponin phân lập từ các loài *Lonicera*.

Đối với dược liệu Kim ngân, dữ liệu hiện có chủ yếu tập trung vào thành phần hóa học, hoạt tính chống viêm, kháng khuẩn, điều hòa miễn dịch và tiềm năng kiểm soát chất lượng, trong khi các nghiên cứu độc tính chuyên biệt đối với saponin phân lập còn hạn chế. Đặc biệt, bằng chứng so sánh độc tính giữa Kim ngân hoa, Kim ngân cuộng và các bộ phận dùng khác vẫn chưa đầy đủ. Vì vậy, chưa có đủ cơ sở để kết luận chắc chắn về sự khác biệt an toàn giữa các loài hoặc

giữa các bộ phận dùng dựa riêng trên nhóm saponin. Từ góc độ kiểm soát chất lượng, việc sử dụng saponin như nhóm chỉ thị phụ trợ cần đi kèm với đánh giá an toàn phù hợp, nhất là đối với các chế phẩm giàu saponin, cao chiết phân đoạn hoặc các sản phẩm định hướng sử dụng kéo dài. Các nghiên cứu tiếp theo nên bổ sung đánh giá độc tính cấp, độc tính bán trường diễn, độc tính tế bào, khả năng tan huyết và mối liên hệ giữa cấu trúc saponin với độc tính. Những dữ liệu này sẽ giúp hoàn thiện hơn hồ sơ an toàn của dược liệu Kim ngân và hỗ trợ xây dựng tiêu chuẩn chất lượng theo hướng vừa bảo đảm hiệu quả, vừa kiểm soát nguy cơ.

5. Ý nghĩa của saponin trong kiểm soát chất lượng và giám định dược liệu

Trong kiểm soát chất lượng dược liệu, saponin hiện có giá trị nổi bật nhất ở vai trò nhóm chỉ thị phụ trợ cho nhận diện nguồn gốc thực vật và nâng cao độ phân giải của dữ liệu đặc trưng hóa học, hơn là ở vai trò một chỉ tiêu định lượng đơn độc (Bảng 3) [16].

Bảng 3. Vai trò của saponin trong kiểm soát chất lượng và giám định dược liệu Kim ngân

Ứng dụng	Dữ liệu saponin cần theo dõi	Giá trị thực hành	Thiết kế	Nguy cơ
Xác thực nguồn gốc dược liệu	Dấu vân tay liên loài; panel chỉ thị theo đúng nguồn gốc thực vật.	Ngăn việc đồng nhất Kim ngân với riêng *L. japonica* và hỗ trợ phát hiện pha trộn.	Luôn gắn với voucher, bộ phận dùng và fingerprint phổ rộng.	Sai lệch nếu dựa vào một chỉ thị đơn lẻ hoặc vào "tổng saponin".
Hóa phân loại học ứng dụng	Khung aglycone, kiểu glycosyl hóa, mono-/bisdesmoside, dấu ấn acyl hóa.	Tăng độ phân giải cho phân biệt loài và cho đọc hiểu tương đương dược liệu.	Ưu tiên LC–MS/MS + NMR đối chiếu trên nụ hoa/hoa của cả bốn loài.	Dữ liệu ở thân-lá hoặc lá có thể làm nhiễu diễn giải cho Kim ngân.
Kiểm soát chất lượng hai tầng	Chỉ thị phenolic bắt buộc + panel saponin phụ trợ.	Giữ được logic dược điển nhưng bổ sung khả năng giám định và truy nguồn.	Tầng 1: chỉ thị phenolic bắt buộc; tầng 2: fingerprint/panel saponin.	Không nên thay thế chlorogenic acid bằng saponin như chỉ tiêu duy nhất.
Ưu tiên nghiên cứu	*L. confusa, L. dasystyla* và đặc biệt *L. cambodiana* ở đúng bộ phận nụ hoa/hoa.	So sánh tương đương dược liệu có cơ sở hơn.	Thiết kế đối chiếu trực tiếp bốn loài với cùng nền phân tích và cùng hệ thử.	Nếu không có dữ liệu này, mọi kết luận liên loài vẫn chỉ ở mức bán định tính.

Cơ sở của nhận định này là nền dữ liệu hóa học giữa bốn loài nguồn gốc Kim ngân còn phân bố không đồng đều, trong khi các chỉ thị phenolic bắt buộc hiện vẫn phản ánh ổn định hơn phần đặc tính hóa học gắn với việc chuẩn hóa dược liệu. Mặt khác, mặc dù *L. japonica* vẫn là loài cung cấp phần lớn dữ liệu tham chiếu, chính sự chênh lệch về bằng chứng ở cấp độ giữa các loài lại cho thấy giá trị của cách tiếp cận so sánh. *L. confusa* nhấn mạnh rằng việc xác thực nguồn gốc dược liệu của dược liệu Kim ngân không thể chỉ quy về một chỉ thị phenolic đơn lẻ; *L. dasystyla* cho thấy đã có tín hiệu cấu trúc trực tiếp ở đúng bộ phận dùng nhưng chưa đủ để ngoại suy thành kết luận dược lý; trong khi đó, *L. cambodiana* vẫn là loài còn khoảng trống đáng kể về dữ liệu saponin ở nụ hoa và hoa. Trên cơ sở đó, saponin hiện phù hợp hơn với vai trò chỉ thị hóa phân loại học và thành phần của bộ chỉ thị đa thành phần phục vụ giám định và kiểm soát chất lượng, hơn là với vai trò một trụ cột độc lập để diễn giải hiệu quả dược lý của dược liệu. Từ góc độ nghiên cứu ứng dụng, hướng đi có ý nghĩa hơn không phải là tiếp tục mở rộng các suy luận hoạt tính trên nền dữ

liệu rời rạc, mà là xây dựng các bộ dữ liệu song hành giữa cấu trúc, dấu vân tay hóa học, hoạt tính sinh học và an toàn trên cùng hệ mẫu. Khi được đặt trong một khung phân tích như vậy, saponin của Kim ngân sẽ không chỉ mang ý nghĩa mô tả hóa học mà còn có thể trở thành một lớp chỉ thị có giá trị thực tiễn đối với xác thực nguồn gốc, kiểm nghiệm và chuẩn hóa dược liệu. Ngược lại, nếu vẫn thiếu các thiết kế đối chiếu trực tiếp giữa bốn loài nguồn gốc trên cùng bộ phận dùng và cùng nền phân tích, mọi so sánh về tương đương dược liệu sẽ còn chủ yếu dừng ở mức định tính.

6. Bàn luận

Các dữ liệu hiện có cho thấy bằng chứng ở các cấp độ về saponin trong bốn loài nguồn gốc Kim ngân phân bố rất không đồng đều [6, 7]. Trong số này, *L. japonica* hiện là loài có hồ sơ được làm rõ đầy đủ nhất, với chuỗi dữ liệu tương đối liên tục từ phân lập, xác lập cấu trúc đến bằng chứng chống viêm trực tiếp của loniceroside C [4-8]. Ngược lại, *L. confusa* nổi bật hơn ở ý nghĩa đối với kiểm soát chất lượng và xác thực nguồn gốc dược liệu; *L. dasystyla* mới có dữ liệu trực tiếp còn hạn chế nhưng cho thấy giá trị hóa phân loại học đáng chú ý; trong khi đó, *L. cambodiana* vẫn là loài còn khoảng trống lớn về dữ liệu saponin ở đúng bộ phận dùng dược liệu [16, 21]. Những khác biệt này cho thấy việc diễn giải dược liệu Kim ngân không nên chỉ tiếp tục dựa chủ yếu vào hóa học của riêng *L. japonica* [3, 7, 16]. Từ góc độ đó, saponin trước hết nên được xem như một trục dữ liệu có giá trị đối với hóa phân loại học ứng dụng và kiểm soát chất lượng, hơn là một cơ sở đủ mạnh để suy rộng trực tiếp về tương đương dược lý giữa các loài. Các chỉ thị phenolic đơn độc hiện vẫn chưa đủ để giải quyết đầy đủ câu hỏi xác thực nguồn gốc, trong khi cách tiếp cận kết hợp với bộ chỉ thị saponin có khả năng nâng cao độ phân giải cho nhận diện và giám định dược liệu [16]. Trong giai đoạn tiếp theo, cần ưu tiên xây dựng các bộ dữ liệu LC–MS/MS và NMR đối chiếu trực tiếp trên nụ hoa/hoa của cả bốn loài, phát triển hệ chỉ thị kết hợp giữa các marker phenolic bắt buộc và saponin phụ trợ, đồng thời kiểm định lại các giả thuyết dược lý liên loài bằng những hệ thử chuẩn hóa. Đặc biệt, *L. cambodiana* cần được xem là đối tượng ưu tiên để bổ sung dữ liệu nền thay vì tiếp tục được diễn giải chủ yếu thông qua ngoại suy từ *L. japonica*. Trong khi các điều kiện đó còn chưa được đáp ứng, cách đọc dữ liệu theo hướng thận trọng, ưu tiên bằng chứng cấu trúc và giá trị xác thực dược liệu, vẫn là cách tiếp cận phù hợp hơn.

7. Kết luận

Trong phạm vi dược liệu Kim ngân theo Dược điển Việt Nam V, saponin là một nhóm hợp chất có ý nghĩa rõ rệt đối với so sánh liên loài, hóa phân loại học ứng dụng và kiểm soát chất lượng dược liệu. Tổng hợp hiện có cho thấy mức độ bằng chứng giữa bốn loài nguồn gốc không đồng đều, trong đó *Lonicera japonica* là loài có hồ sơ cấu trúc và hoạt tính được làm rõ nhất, nhóm saponin phân lập từ *L. confusa* được sử dụng để kiểm soát chất lượng dược liệu, *L. dasystyla* mới cung cấp dữ liệu trực tiếp còn hạn chế nhưng có ý nghĩa cấu trúc đáng chú ý, còn *L. cambodiana* vẫn là khoảng trống lớn về dữ liệu saponin triterpenoid ở đúng bộ phận dùng dược liệu. Các dữ liệu hiện có cho thấy saponin chưa phù hợp để được sử dụng như một chỉ tiêu định lượng đơn độc cho Kim ngân và Kim ngân cuộng, nhưng có giá trị rõ rệt khi được tích hợp vào bộ chỉ thị đa thành phần nhằm hỗ trợ xác thực nguồn gốc, nâng cao độ phân giải của kiểm soát chất lượng và định hướng đánh giá an toàn trên cơ sở cấu trúc. Những kết quả này tạo nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo về dấu vân tay hóa học, so sánh liên loài trên đúng bộ phận nụ hoa/hoa, và làm rõ hơn mối liên hệ giữa cấu trúc saponin với giá trị dược lý và kiểm nghiệm của dược liệu.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin trân trọng ghi nhận những đóng góp của các nhà nghiên cứu đi trước trong lĩnh vực hóa thực vật và dược lý của Kim ngân và chi Lonicera, là nền tảng cho việc hình thành bài tổng quan này.

Xung đột lợi ích

Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.

References

[1] X. Shang, H. Pan, M. Li, X. Miao, H. Ding, *Lonicera japonica* Thunb.: Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of an Important Traditional Chinese Medicine, Journal of Ethnopharmacology, Vol. 138, No. 1, 2011, pp. 1-21, https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.08.016.

[2] S. Zheng, S. Liu, A. Hou, S. Wang, Y. Na, J. Hu, H. Jiang, L. Yang, Systematic Review of Lonicerae Japonicae Flos: A Significant Food and Traditional Chinese Medicine, Frontiers in Pharmacology, Vol. 13, 2022, Article 1013992, https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1013992.

[3] Ministry of Health, Vietnamese Pharmacopoeia V, Medical Publishing House, Hanoi, 2017 (in Vietnamese).

[4] Y. Li, W. Li, C. Fu, Y. Song, Q. Fu, Lonicerae Japonicae Flos and Lonicerae Flos: A Systematic Review of Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology, Phytochemistry Reviews, Vol. 19, No. 1, 2020, pp. 1-61, https://doi.org/10.1007/s11101-019-09655-7.

[5] P. Ma, L. Yuan, S. Jia, Z. Zhou, D. Xu, S. Huang, F. Meng, Z. Zhang, Y. Nan, Lonicerae Japonicae Flos with the Homology of Medicine and Food: A Review of Active Ingredients, Anticancer Mechanisms, Pharmacokinetics, Quality Control, Toxicity and Applications, Frontiers in Oncology, Vol. 14, 2024, Article 1446328, https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1446328.

[6] P. Q. Tuan, T. T. V. Anh, N. T. Hai, H. Q. Loi, D. V. Hung, H. T. Hoa, N. T. M. Diep, N. T. X. Thinh, Flos Lonicerae: A Review of Chemical Structures and Biological Activities of Phenolic Derivatives, VNU Journal of Science: Medical and Pharmaceutical Sciences, Vol. 38, No. 4, 2022, pp. 13-32, https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4429 (in Vietnamese).

[7] Z. Fang, J. Li, R. Yang, L. Fang, Y. Zhang, A Review: The Triterpenoid Saponins and Biological Activities of *Lonicera* Linn., Molecules, Vol. 25, No. 17, 2020, Article 3773, https://doi.org/10.3390/molecules25173773.

[8] L. Ge, Q. Xie, Y. Jiang, L. Xiao, H. Wan, B. Zhou, S. Wu, J. Tian, X. Zeng, Genus *Lonicera*: New Drug Discovery from Traditional Usage to Modern Chemical and Pharmacological Research, Phytomedicine, Vol. 96, 2022, Article 153889, https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153889.

[9] C. Baethge, S. Goldbeck-Wood, S. Mertens, SANRA-a Scale for the Quality Assessment of Narrative Review Articles, Research Integrity and Peer Review, Vol. 4, 2019, Article 5, https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8.

[10] M. J. Page, J. E. McKenzie, P. M. Bossuyt, I. Boutron, T. C. Hoffmann, C. D. Mulrow, L. Shamseer, J. M. Tetzlaff, E. A. Akl, S. E. Brennan, R. Chou, J. Glanville, J. M. Grimshaw, A. Hróbjartsson, M. M. Lalu, T. Li, E. W. Loder, E. Mayo-Wilson, S. McDonald, L. A. McGuinness, L. A. Stewart, J. Thomas, A. C. Tricco, V. A. Welch, P. Whiting, D. Moher, The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews, BMJ, Vol. 372, 2021, Article n71, https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

[11] H. Kawai, M. Kuroyanagi, K. Umehara, A. Ueno, M. Satake, Studies on the Saponins of *Lonicera japonica* Thunb., Chemical and Pharmaceutical Bulletin, Vol. 36, No. 12, 1988, pp. 4769-4775, https://doi.org/10.1248/cpb.36.4769.

[12] K. H. Son, K. Y. Jung, H. W. Chang, H. P. Kim, S. S. Kang, Triterpenoid Saponins from the Aerial Parts of *Lonicera japonica*, Phytochemistry, Vol. 35, No. 4, 1994, pp. 1005-1008, https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)90656-3.

[13] W. J. Kwak, C. K. Han, H. W. Chang, H. P. Kim, S. S. Kang, K. H. Son, Loniceroside C, an Anti-inflammatory Saponin from *Lonicera japonica*, Chemical and Pharmaceutical Bulletin, Vol. 51, No. 3, 2003, pp. 333-335, https://doi.org/10.1248/cpb.51.333.

[14] L. M. Lin, X. G. Zhang, J. J. Zhu, H. M. Gao, Z. M. Wang, W. H. Wang, Two New Triterpenoid Saponins from the Flowers and Buds of *Lonicera japonica*, Journal of Asian Natural Products Research, Vol. 10, No. 9, 2008, pp. 925-929, https://doi.org/10.1080/10286020802217366.

[15] M. Kuroda, T. Shizume, Y. Mimaki, Triterpene Glycosides from the Stems and Leaves of *Lonicera japonica*, Chemical and Pharmaceutical Bulletin, Vol. 62, No. 1, 2014, pp. 92-96, https://doi.org/10.1248/cpb.c13-00592.

[16] Z. Cai, C. Wang, C. Chen, L. Zou, C. Chai, J. Chen, M. Tan, X. Liu, Quality Evaluation of Lonicerae Japonicae Flos and Lonicerae Flos Based on Simultaneous Determination of Multiple Bioactive Constituents Combined with Multivariate Statistical Analysis, Phytochemical Analysis, Vol. 32, 2021, pp. 129-140, https://doi.org/10.1002/pca.2882.

[17] M. T. Ren, J. Cheng, Y. Song, L. S. Sheng, P. Li, L. W. Qi, Identification and Quantification of 32 Bioactive Compounds in *Lonicera* Species by High Performance Liquid Chromatography Coupled with Time-of-Flight Mass Spectrometry, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Vol. 48, 2008, pp. 1351-1360, https://doi.org/10.1016/j.jpba.2008.09.037.

[18] Chinese Pharmacopoeia Commission, Pharmacopoeia of the People's Republic of China, Vol. I, China Medical Science Press, Beijing, 2020.

[19] Y. J. Li, J. Chen, Y. Li, P. Li, Identification and Quantification of Free Radical Scavengers in the Flower Buds of *Lonicera* Species by Online HPLC-DPPH Assay Coupled with Electrospray Ionization Quadrupole Time-of-Flight Tandem Mass Spectrometry, Biomedical Chromatography, Vol. 26, 2012, pp. 449-457, https://doi.org/10.1002/bmc.1685.

[20] A. Rehder, Synopsis of the Genus *Lonicera*, Annual Report of the Missouri Botanical Garden, Vol. 14, 1903, pp. 27-232.

[21] S. J. Qin, H. J. Li, P. Li, D. Tang, Studies on Chemical Constituents of Aerial Parts of *Lonicera dasystyla* Rehd., Chinese Pharmaceutical Journal, Vol. 43, 2008, pp. 662-664.

[22] Y. J. Luo, H. J. Li, P. Li, A New Triterpenoid Saponin from Flower Buds of *Lonicera dasystyla*, Chinese Journal of Natural Medicines, Vol. 7, No. 6, 2009, pp. 405-408, https://doi.org/10.1016/S1875-5364(09)60063-7.

[23] N. T. Mai, Chemical Constituents of *Lonicera cambodiana* Leaves, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, Vol. 4, No. 8, 2017, pp. 7977-7980.

[24] J. P. Vincken, L. Heng, A. de Groot, H. Gruppen, Saponins, Classification and Occurrence in the Plant Kingdom, Phytochemistry, Vol. 68, No. 3, 2007, pp. 275-297, https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2006.10.008.

[25] G. Francis, Z. Kerem, H. P. S. Makkar, K. Becker, The Biological Action of Saponins in Animal Systems: A Review, British Journal of Nutrition, Vol. 88, No. 6, 2002, pp. 587-605, https://doi.org/10.1079/BJN2002725.