

Tổng quan về thành phần hóa học và tác dụng dược lý của Nhàu *Morinda citrifolia* L. (Rubiaceae)

Review about chemical constituents and pharmacological of *Morinda citrifolia* L. (Rubiaceae)

Lý Hồng Hương Hạ, Nguyễn Thế Nhựt, Nguyễn Thị Hồng Yến, Đỗ Thị Hoài Thương, Dương Thị Lệ, Lê Minh Khoa

Đại học Quốc Tế Hồng Bàng

Tác giả liên lạc: Lý Hồng Hương Hạ, Email: halhh@hiu.vn

Tóm tắt: Các loại thảo dược từ thiên nhiên đang được quan tâm và sử dụng rộng rãi trong chữa bệnh và trong các bài thuốc y học cổ truyền ở Việt Nam và ở nhiều quốc gia khác trên thế giới. Trong đó Nhàu (*Morinda citrifolia* L. họ Rubiaceae) được biết đến là một dược liệu quen thuộc của miền Đông Nam Á và châu Úc. Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu xem xét thành phần hóa học có hoạt tính trong các bộ phận của cây Nhàu *M. citrifolia* như lá, quả, hạt, rễ, vỏ với các tác dụng chữa bệnh như kháng viêm, kháng khuẩn, kháng virus, kháng nấm, chống oxy hóa, chống ung thư, bảo vệ mạch máu, bảo vệ tim mạch, tái tạo da và xương, hạ đường huyết, bảo vệ thần kinh. Đồng thời tìm hiểu các cơ chế thử nghiệm hoạt động của các hợp chất trên cơ thể để áp dụng tìm ra các phương pháp chữa trị bệnh. Dựa trên các dữ liệu và công trình nghiên cứu khoa học được công bố, Nhàu thực sự là một dược liệu tiềm năng vì sự đa dạng các thành phần hóa học và hoạt tính sinh học mà dược liệu này mang lại. Với kết quả nghiên cứu trên sẽ là nền tảng và tiền đề cho những nghiên cứu sâu hơn về phân lập các hoạt chất của *M. citrifolia* sau này.

Từ khóa: *Morinda citrifolia*; quả; lá

Abstract: Herbs from nature are being widely used in healing and in traditional medicine in Vietnam and in many other countries around the world. In which Nhau (*Morinda citrifolia* L. Rubiaceae family) is known as a familiar medicinal herb of Southeast Asia and Australia. In this paper, the research team considers the chemical composition in parts of *M. citrifolia* such as leaves, fruits, seeds, roots, bark with therapeutic effects such as anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, antifungal, antioxidant, anticancer, vascular protector, cardioprotective, skin and bone regeneration, hypoglycemic, neuroprotective. At the same time, learn the mechanisms of testing the action of compounds on the body to apply to find cures for diseases. Based on published data and scientific studies, Nhau is really a potential medicinal plant because of the variety of chemical components and biological activities that this medicinal herb brings. With the above research results, it will be the foundation and premise for further studies on isolating active of *M. citrifolia* in the future.

Keywords: *Morinda citrifolia*; fruit; leaves.

1. Đặt vấn đề

Các thảo dược và sản phẩm từ dược liệu đã được sử dụng nhiều trong hàng thế kỷ và ở nhiều nơi trên thế giới. Hiện nay, các chế phẩm từ dược liệu vẫn là phần không thể thiếu để phòng và trị bệnh. Nhàu (*Morinda citrifolia*) – cây

trồng vùng nhiệt đới được dân gian sử dụng rất nhiều trong các món ăn và trong điều trị bệnh. Nhàu tên khoa học là *Morinda citrifolia*, tên gọi khác như dâu tằm Ấn Độ, Ba Ji Tian, Nono, Nonu, Cheese fruit và Noni [1]. Trong dân gian Nhàu được sử dụng như dùng

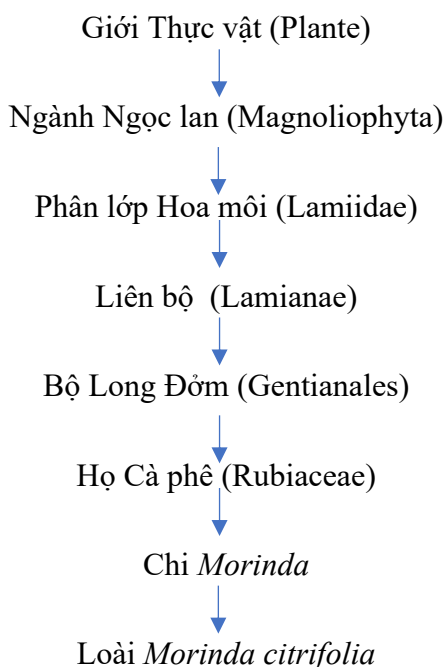
để nhuận tràng, làm lành vết thương,...[2]. Ngoài ra còn các tác dụng dược lý khác như hoạt tính kháng viêm [3], kháng khuẩn, hạ đường huyết [4],... Bài tổng quan này sẽ khái quát các thành phần hoá học, tác dụng dược lý trên các bộ phận dùng khác nhau của Nhàu *Morinda citrifolia*, làm cơ sở cho các nghiên cứu sâu về tác dụng dược lý hay nghiên cứu về thành phần hoá học của cây Nhàu.

2. Tổng quan

2.1. Thực vật học

2.1.1. Vị trí phân loại

Nhàu có tên khoa học là *Morinda citrifolia* L. thuộc họ cà phê Rubiaceae, còn có một số tên khác là cây ngao, nhàu rừng, nhàu núi [5]. Vị trí của loài *Morinda citrifolia* trong hệ thống phân loại theo Armen Takhtajan (2009) như sau [6]:

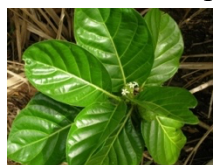


Sơ đồ 1. Phân loại của *Morinda citrifolia* trong giới thực vật

2.1.2. Mô tả đặc điểm hình thái

Nhàu *Morinda citrifolia* L. là loại cây nhỏ, cao 6 -8 m, thân nhẵn, có nhiều

cành. Lá xanh mọc đối chữ thập, phiến lá bóng láng, hình bầu dục, dài 12 – 30 cm, rộng 6 – 15 cm, cuống lá dài 0,5 – 1,2 cm, lá kèm to 0,8 – 1,3 cm. Hoa màu trắng kết thành khối và dính với nhau bởi đài. Hạt nhiều, hạt có phôi nhũ [2]. Quả thịt gồm nhiều quả hạch dính vào nhau, hình trứng hoặc hình cầu, khi chín màu trắng nhạt hoặc hồng nhạt, mất lõi lõm chứa một lớp cơm mềm [5].



Lá Nhàu



Hoa Nhàu



Quả Nhàu tươi



Quả Nhàu khô



Rễ Nhàu



Quả Nhàu chín

Hình 1. Một số hình ảnh của Nhàu - *Morinda citrifolia* L. [7]

2.1.3. Phân bố và bộ phận dùng

Nhàu là cây ưa sáng, được trồng nhiều ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. [4']. Ở Việt Nam, có khoảng 10 loài, phần lớn đều là cây bụi, cây gỗ nhỏ hoặc cây nhỡ, một số loài là dây leo [5].

Bộ phận dùng : Rễ, quả, lá và vỏ cây [2].

2.1.4. Công dụng dân gian

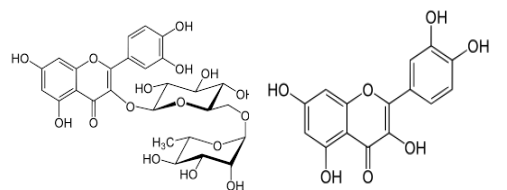
Dân gian dùng Nhàu để điều hòa huyết áp, đau nhức khớp. Rễ nhàu có tác dụng tốt với viêm khớp dạng thấp, lá nhàu trị ỉa, tiêu chảy, làm mau lành mụn nhọt, vết thương, quả nhàu chữa nhức đầu, giúp tiêu hóa, điều kinh, chống phù

thùng, nhuận tràng, lợi tiểu, điều kinh [2].

2.2. Thành phần hoá học

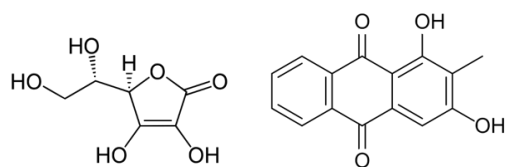
2.2.1. Quả

Trong thành phần quả nhàu có chứa một số acid amin như alanin, aringine, cysteine, methionine, threonine, tyrosine, glycine, histidine, lysine, acid aspartic, valine, bên cạnh đó còn chứa Anthraquinone là alizarin, rubiadin, lucidin, morindadiol; Coumarin là scopoletin; Acid béo; Flavonoid là rutin, quercetin; khoáng chất có photpho, molybdenum, potassium; Vitamin như acid ascorbic (C), vitamin K, acid folic (B12), niacin (B3), tocopherol (E), biotin (B7) và một số nucleosid như nonioside B, nonioside C, nonioside D, nonioside E, nonioside F, nonioside G, α - β Glicose [8].



Rutin

Quercetin



Acid ascorbic

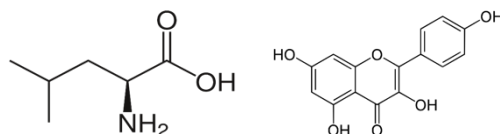
Rubiadin

Hình 2. Một số hợp chất có trong quả Nhàu [8]

2.2.2. Lá

Lá nhàu *Morinda citrifolia* có thành phần là anthraquinone là damnacanthol; carotenoid là β -Carotene, coumarin là scopoletin; flavonoid là kaempferol, Quercetin-3-O- β -D-glucopyranoside, Quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-glucopyranoside, một số khoáng chất như iron, magnesium,

potassium, các nucleosid là cytidin [8]. Ở một số nghiên cứu khác lá nhàu còn chứa alanin, quercetin 3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1-6)- β -D-glucopyranoside, serine, threonine, tryptophan, acid ursolic, valine, β -sitosterol, acid glutamic, cysteine, histidine, leucine, phenylalanine, proline, kaempferol 3-O- β -D-glucopyranosyl-(1-2)- α -L-rhamnopyranosyl-(1-6)- β -D-galactopyranoside [9].



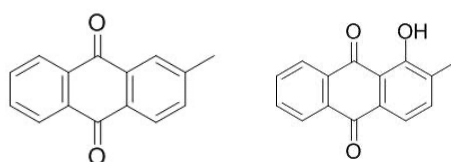
Leucin

Kaempferol

Hình 3. Một số hợp chất có trong lá Nhàu [8,9]

2.2.3. Rễ

Trong rễ nhàu có chứa một số anthraquinon như damnacanthol- ω -ethyl ether, Tectoquinone, 1-Hydroxy-2-methyl-9,10-anthraquinone, 1-Methoxy-2',2'-dimethyldioxine-(5,6':2,3)-anthraquinone; 1,2-Dihydroxy-3-methoxyanthraquinone, 1,3-Dimethoxy-2-methoxymethylanthraquinone, 2-Methoxy-3-methylanthraquinone [8]. Ngoài ra còn có ibericin, mondone-5-methylether, hoặc 1,7-dihydroxy-8-methoxy-2-methylanthraquinone, rubiadin, acid decumbic, và cholest-22-en-3-ol [10].



Tectoquinone 1-Hydroxy-2-methyl-9,10-anthraquinone

Hình 4. Một số hợp chất có trong rễ Nhàu [8, 10]

2.2.4. Hạt

Hạt Nhàu có chứa các acid béo là acid eicosanoic, acid lauric, acid linoleic, acid oleic, acid palmitoleic acid stearic, acid ricinoleic và damnacanthal [8-9].

2.2.5. Vỏ cây, thân cây

Vỏ và thân cây có chứa anthraquinone là 1,3-Dihydroxy-5-methoxy 6-methoxymethyl-2-methyl-9,10-anthraquinone, 1,3-Dihydroxy-5-methoxy 2,6-bismethoxymethyl 9,10-anthraquinone. ở thân cây chứa anthraquinone là nordamnacanthal. [8]

2.2.6. Hoa

Hoa nhàu *Morinda citrifolia* bao gồm các thành phần như 2-methyl-4-hydroxy-5,7-dimethoxyanthraquinon 4-O- β -D-glucopyranosyl-(1-4)- α -L-rhamnopyranoside, 5,8-dimethyl-apigenin 4'-O- β -D-galactopyranoside, aracetin 7-O- β -D-glucopyranoside. [9]

3. Tác dụng dược lý

3.1. Tác dụng kháng viêm

Dịch chiết ethanol của Lá Nhàu chứa nhiều Scopoletin và epicatechin, các nghiên cứu cho thấy có khả năng làm giảm tình trạng viêm khớp thông qua cơ chế kháng viêm với thuốc đối chứng sử dụng là Diclofenac. Kết quả mẫu thử nghiệm trên sụn khớp cho thấy các thành phần chiết xuất từ lá Nhàu ức chế đáng kể sự giải phóng glycosaminoglycan và oxyd nitric từ sụn và ức chế mạnh sự thoái hóa sụn khi có IL-1 β tiền viêm. Các thông số sinh hóa huyết thanh và phân tích mRNA RT-qPCR được xác định bằng bộ dụng cụ ELISA [3]. Dịch chiết nước từ lá Nhàu cho thấy có Rutin là một chất

chính và với một lượng nhỏ quercetin và kaempferol, các thành phần này cho thấy có khả năng ức chế tiết TNF- α gấp 4 lần so với dexamethasone và indomethacin, và ức chế tiết NO hơn 50% so với rutin. Thử nghiệm cho thấy lá Nhàu được xem là có tiềm năng trong việc sử dụng với tác dụng kháng viêm thay cho NSAID và Corticoid để hạn chế nhiều tác dụng phụ không mong muốn [11]. Qua kỹ thuật HPLC, quá trình phân lập ở cả 2 bước sóng 210nm và 254nm, mô tả đặc điểm cấu trúc của các hợp chất phân lập được thực hiện bằng cách sử dụng phân tích mở rộng dữ liệu NMR và LC-MS 1D và 2D đã phân lập ra năm chất có trong nước ép Trái *M. citrifolia*: axit asperulosidic, rutin, nonioside A, (2E, 4E, 7Z) -deca-2,4,7-trienoate-2-O- β -d-glucopyranosyl- β -d-glucopyranoside, và tricetin. Qua nghiên cứu này, cho thấy các chất trên đều có vai trò trong việc ức chế viêm do LPS gây ra ở các đại thực bào RAW 246, là một chất chống viêm tiềm năng [12]. Ở nghiên cứu trên mô hình thử nghiệm với chuột, dịch chiết ethanol 96% của Quả (*M. citrifolia*) có chứa Polysaccharide có khả năng điều trị các bệnh viêm ruột như viêm loét đại tràng do có khả năng chống viêm, giảm thâm nhiễm tế bào viêm, stress oxy hóa [13].

3.2. Tác dụng kháng khuẩn

Nước quả của *M. citrifolia* được chứng minh có hoạt tính chống oxy hóa bằng phương pháp khử gốc DPPH, còn hoạt tính kháng khuẩn đã được thử nghiệm trên sự phát triển trong ống nghiệm của 10 chủng vi khuẩn (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *S. epidermidis*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus oralis*, *Enterococcus faecalis* và *Escherichia coli*) bằng phương pháp khuếch tán trong đĩa thạch. Định tính các chất có trong dịch ép của quả có phát hiện sự hiện diện của

các nhóm chất như: polyphenol, các hợp chất khử, chất nhầy và terpenoid [14]. Ngoài các dịch chiết từ Quả *M. citrifolia*, tinh dầu của nó cũng được ứng dụng trong việc kiểm soát sự xâm nhập của nấm *Sclerotium rolfsii* trên lúa Neotropical, *Oryza sativa* L. Kết quả của nghiên cứu cho thấy axit octanoic (64%), axit butanoc (10,2%) và axit hexanoic (8,6%) là các thành phần chính có trong tinh dầu. Nghiên cứu đã kết luận tinh dầu từ Quả của *M. citrifolia* có tiềm năng là một loại thuốc diệt nấm thay thế mà không gây ra bất kì tác động bất lợi nào cho sinh vật [15]. Cao chiết n-butanol của lá được cho là có khả năng kháng khuẩn tốt nhất trong các cao chiết của *M. citrifolia* đối với các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* và *Staphylococcus aureus*. Thí nghiệm được tiến hành bằng cách nuôi cấy vi khuẩn trong đĩa thạch và ủ qua đêm ở 37°C. Thử nghiệm đã phân tích các hợp chất kháng khuẩn có trong dịch chiết n-butanol ghi rõ ra như 5, 15-dimethylmorindol, ferulic acid, p-hydroxycinnamic acid, methyl 4-hydroxybenzoate, methyl ferulate and methyl 4-hydroxycinnamate,...bằng phương pháp LC/TOF-MS [4].

3.3. Tác dụng chống oxy hóa

Axit Deacetylasperulosidic (DAA) là một thành phần hóa thực vật chính của Quả *Morinda citrifolia* (noni), sự có mặt của DAA đã được xác nhận bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao và được phát hiện với máy quang phổ UV/Vis ở bước sóng 235nm. DAA có vai trò chống oxy hóa bằng cách tăng hoạt động của superoxide dismutase, tăng hoạt động của catalase nhưng không ảnh hưởng đến hoạt động của glutathione peroxidase trong huyết thanh [16]. Chiết xuất ethanolic của Lá Nhàu còn được dùng trong việc bảo vệ

gan trên mô hình *in vivo* trên chuột, ngăn ngừa gan nhiễm mỡ bằng các thành phần có trong Lá của *M. citrifolia* như: Flavonoid và axit Ursolic. Các phần mỏng của gan được cắt và nhuộm bằng nhuộm haematoxylin và eosin để phát hiện sự hiện diện của máu nhiễm mỡ. Các mô cũng được nhuộm bằng nhuộm Verhoeff van Gieson (VVG) để phát hiện sự hiện diện của sự mỏng và đứt gãy của các sợi đàn hồi [17]. Bên cạnh đó, morindone là hợp chất thuộc nhóm phẩm nhuộm thu được từ dịch chiết Methanol của Rễ cây *M. Citrifolia*, được xác định nhờ phương pháp LC-MS. Morindone được chứng minh làm giảm các biến chứng do stress, do sự oxy hóa của H₂O₂ gây ra. Tiềm năng chống oxy hóa của nhóm hợp chất thuộc nhóm phẩm nhuộm được đánh giá qua việc loại bỏ gốc DPPH, phân hủy deoxyribose và ức chế quá trình peroxide hóa lipid ở gan chuột [18].

3.4. Tác dụng chống ung thư

Chiết xuất Ethylacetat từ Quả (*M. citrifolia*) có hoạt tính ức chế sự tăng trưởng của các dòng tế bào ung thư MCF-7, MDA-MB-231 (ung thư biểu mô tuyến vú) và làm giảm khả năng tạo ROS (các loại phản ứng oxy) [19]. Chiết xuất ethanol của Lá *Morinda citrifolia* được nghiên cứu có khả năng chống bệnh bạch cầu. Liều chiết xuất làm giảm mức độ gây ra bệnh bạch cầu ở chuột; gen ức chế ung thư điều chỉnh CSF3, SOCS1, PTEN và TRP53; tăng IL10 và IL4 chống viêm; các gen chống quá trình tự chết hoặc tăng sinh điều hòa, mà không có bất kỳ độc tính nào có thể quan sát được trên động vật. Những tác dụng đó là nhờ sự có mặt của Scopoletin và epicatechin có trong dịch chiết [20]. Thí nghiệm so sánh tác động giữa dịch chiết cồn thấp độ từ Lá *Morinda citrifolia* với thuốc chống ung thư Erlotinib đối với dòng tế bào ung thư phổi ở chuột Lewis

cho thấy khả năng chống ung thư phổi A549 mà không ảnh hưởng lên tế bào phổi MRC5 bình thường, ức chế viêm, điều tiết phản ứng chống oxy hóa nội sinh và gen apoptis để ngăn chặn ung thư nhờ sự có mặt của Epicatechin và Scopoletin [21].

3.5. Tác dụng bảo vệ tim mạch, mạch máu, cao huyết áp

Ở một nghiên cứu khác, chiết xuất n-butanol từ Quả (*M. citrifolia*) còn ức chế đáng kể sự tạo các loại oxy phản ứng (ROS) và những tác nhân gây ra sự xơ vữa động mạch như: AGEs, RAGE, *M. citrifolia* còn từng được chứng minh có khả năng trị cao huyết áp do dexamethasone gây ra [22]. Các cao chiết Methanol từ Quả của *M. citrifolia* và cao Chloroform được phát hiện có hoạt tính chống tạo mạch tốt và mạnh hơn so với Suramin. Chất Scopoletin là hoạt chất chính có trong cao chiết chịu trách nhiệm cho tác động này [23]. Dịch chiết nước Lá *M. citrifolia* cải thiện điểm số thần kinh, nhồi máu não và tình trạng căng thẳng trong vỏ não chuột thông qua việc đánh giá hoạt động ERK1/2 và hoạt động tổng hợp nitrit oxyd được sử dụng bằng bộ dụng cụ ELISA. Nồng độ canxi, osteocalci được xác định bằng công cụ EIA nhạy cảm cao Rat Gla-osteocalcin cho thấy chúng tăng rất cao. Chứng minh Lá Nhàu có tiềm năng trong việc chống lại chứng thiếu máu cục bộ hay ít nhất làm giảm thiểu các tổn thương sau thiếu máu do có các hợp chất phenolic (axit gallic) và rutin [24].

3.6. Tác dụng bảo vệ và tái tạo xương, da

Lá Nhàu còn được chứng minh có tiềm năng trong việc tái tạo mô xương và nha chu ở người thông qua việc nuôi cấy tế bào dây chằng nha chu của người trong môi trường chứa vitamin C với Beta

glycerophosphat và môi trường chứa chiết xuất nước Lá Nhàu. Để xác định nồng độ tối ưu của chiết xuất Lá Nhàu có thể thúc đẩy sự phát triển tế bào, chất oxy hóa hoạt động của ty thể được đo bằng xét nghiệm MTT. Kết quả cho thấy môi trường chiết xuất nước Lá Nhàu có hoạt tính của phosphat kiềm tăng đáng kể và theo phân tích tia X phân tán năng lượng thì nốt khoáng hóa của dịch chiết nước Lá Nhàu rất giàu canxi và phospho so với vitamin C và beta glycerophosphat. Các thành phần của Lá Nhàu được báo cáo là có tác dụng kích thích hình thành xương bao gồm vitamin C, triterpenes, và flavonoid [25].

3.7. Tác dụng hạ đường huyết

Ở một thí nghiệm khác, Quả chín *M. citrifolia* được lấy từ cây địa phương ở Honolulu, Hawaii và được đặt trong lọ thủy tinh đầy kín dưới ánh sáng một phần ở nhiệt độ phòng sau 2 tuần trái cây lên men rồi lọc thu được dịch chiết. Qua dữ liệu phân tích microarray đã cải thiện quá trình chuyển hóa glucose thông qua quá trình phosphoryl hóa FoxO1. Biểu hiện FoxO1 được phân tích bằng PCR thời gian thực và phương pháp nhuộm Western. Như vậy, thông qua khả năng điều hòa FoxO1 ở những con chuột được nuôi bằng HFD cho thấy dịch lên men của Quả *M. citrifolia* có thể ứng dụng vào việc cải thiện bệnh tiểu đường tuýp 2 [26]. Qua phân lập trên cột Sephadex LH 20, phát hiện trong dịch chiết n-Butanol ở Rễ của *M. citrifolia* có chứa iridoid và ba loại Anthraquinon có khả năng hạ mức đường huyết đáng kể ở chuột được gây bệnh đái tháo đường bằng Streptozotocin [27].

3.8. Tác dụng bảo vệ thần kinh

Một nghiên cứu về tác dụng chống động kinh của dịch chiết thô metanol được

chiết tiếp bằng etyl axetat và nước, các phần tan trong etyl axetat này sau đó được làm bay hơi và thu được dịch chiết etyl acetat. Nó làm tăng ngưỡng co giật ở chuột gây ra MES và các cơ chế có thể xảy ra có thể là do ức chế tổng hợp prostaglandin và enzym monoamine oxidase. Một cơ chế nữa có thể có liên quan đến tác dụng chống động kinh của PHE có thể là do giảm dòng ion canxi [28]. Trong một nghiên cứu khác chiết xuất methanolic của *M. citrifolia* (Quả) làm giảm đáng kể hành vi chuột leo lên lồng và thời gian leo lồng do Apomorphine gây ra ở chuột tùy liều lượng. Do đó, noni có hoạt tính chống loạn thần có thể được sử dụng trong điều trị các rối loạn tâm thần [29].

3.9. Một số tác dụng khác

Chiết xuất từ Quả của *M. citrifolia* (NPE) được thu bằng cách làm nhuyển và hòa vào trong 150mM NaCl/50mM đệm Natri phosphat (pH=7). Nghiên cứu chứng minh hoạt tính phân giải protein của NPE khá mạnh (98%) bởi iodoacetamide và E-64, cho thấy sự hiện diện của các protease cystein trong dịch chiết thô. Do đó dịch chiết cho thấy hoạt tính đông tụ sữa khá tốt, là một nguồn

Tài liệu tham khảo

- [1]. Wang MY et al, “*Morinda citrifolia* (Noni): A literature review and recent advances in Noni research,” *Acta Pharmacol Sin*, 2002, 23(12), 1127-1141.
- [2]. Trần Hùng, “Nhận thức cây thuốc và dược liệu”, Nhà xuất bản y học, 2021, 240.
- [3]. Swee-Ling Lim, a Yong-Meng Goh, “*Morinda citrifolia* edible leaf extract enhanced immune response against lung cancer,” *Food Funct*, 2016, 7, 741.
- [4]. Zhang, W.-M., Wang, W., Zhang, J.-J., Wang, Z.-R., Wang, Y., Hao, W.-J., & Huang, W.-Y., “Antibacterial Constituents of Hainan *Morinda citrifolia* (Noni) Leaves,” *Journal of Food Science*, 2016, 81(5), M1192–M1196.
- [5]. Đỗ Tất Lợi, “Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam”, Nhà xuất bản y học, 2004, 306-307.
- [6]. Armen Takhtajan (2009). *Flowering Plants*, Springer Science & Business Media, 520.
- [7]. Nguyễn Thị Phương Thảo, “Trái nhàu – 5 công dụng trong trị bệnh bồi bổ sức khỏe,” 19/09/2021 [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://www.thuocdantoc.org/cong-dung-cua-trai-nhau.html> [Truy cập 27/01/2022].
- [8]. Almeida, É. S., Oliveira, D., & Hotza, D., “Properties and Applications of *Morinda citrifolia* (Noni): A Review,”

đầy hứa hẹn của các enzym đông tụ sữa cho ngành công nghiệp sữa [30].

4. Kết luận

Trong bài tổng quan này cho thấy một số thành phần hóa học của cây nhàu *Morinda citrifolia* ở các bộ phận dùng khác nhau như lá, quả, hoa, hạt, rễ, vỏ cây, thân cây với một số tác dụng dược lý điển hình như kháng viêm, kháng khuẩn, kháng virus, kháng nấm, chống oxy hóa, chống ung thư, hạ đường huyết, bảo vệ thần kinh, tái tạo xương và da, bảo vệ tim mạch, mạch máu và cao huyết áp. Bài tổng quan này sẽ là nền tảng và khái quát về các thông tin cần thiết để các nghiên cứu về sau có thêm các tư liệu và hướng đi mới trong việc khai thác các tác dụng trị liệu cũng như các thành phần hóa học có tác dụng từ Nhàu.

Tóm lại, *Morinda citrifolia* là dược liệu tiềm năng có nhiều triển vọng trong việc nghiên cứu các tác dụng dược lý và các nghiên cứu lâm sàng sau này, đặc biệt là các nghiên cứu chuyên sâu về quả Nhàu cũng như phát triển các chế phẩm trong tương lai từ bộ phận dùng này.

- Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2019.
- [9]. Krishnaiah, Duduku; Nithyanandam, Rajesh; Sarbatly, Rosalam. "Phytochemical Constituents and Activities of *Morinda citrifolia* L.," trong *Phytochemicals – A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health*, Venketeshwer Rao. Nơi xuất bản: Masa Vidovic, 2012, 128-150.
- [10]. Lv, L., Chen, H., Ho, C.-T., & Sang, S., "Chemical components of the roots of Noni (*Morinda citrifolia*) and their cytotoxic effects," *Fitoterapia*, 82(4), 704–708, 2011
- [11]. Aurasorn Saraphanchotiwiththaya, Pattana Sripalakit, "Anti-inflammatory effect of *Morinda citrifolia* leaf extract on macrophage RAW 264.7 cells," *ScienceAsia* 41: 5-11, 2015.
- [12]. Dahae Lee, Jae Sik Yu, Peng Huang, Mallique Qader, Arulmani Manavalan, Xiaohua Wu, Jin-Chul Kim, Changhyun Pang, Shugeng Cao, Ki Sung Kang, Ki Hyun Kim, "Identification of Anti-Inflammatory Compounds from Hawaiian Noni (*Morinda citrifolia* L.)," *Fruit Juice Molecules*, 25(21) : 4968, 2020.
- [13]. Batista, J. A., Magalhães, D. de A., Sousa, S. G., Ferreira, J. dos S., Pereira, C. M. C., Victor do Nascimento Lima, J., ... Barbosa, A. L. dos R., "Polysaccharides derived from *Morinda citrifolia* Linn reduce inflammatory markers during experimental colitis," *Journal of Ethnopharmacology*, 112303, 2019.
- [14]. HazizSina, Gado Dramane, "Phytochemical composition and in vitro biological activities of *Morinda citrifolia* fruit juice," *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2021, Volume 28, Pages 1331-1335.
- [15]. Pedro RA Osorio, aFelipe R. Dias b, "Essential oil of Noni, *Morinda citrifolia* L., fruits controls the rice stem-rot disease without detrimentally affect beneficial fungi and ladybeetles," *Industrial Crops and Products*, 2021, Volume 170, , 113728.
- [16]. Ma, D.-L., Chen, M., Su, C. X., & West, B. J., « In Vivo Antioxidant Activity of Deacetylasperulosidic Acid in Noni," *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2013, 1–5.
- [17]. C. L. G. Chong, F. Hussan and F. Othman, "Hepatoprotective Effects of *Morinda citrifolia* Leaf Extract on Ovariectomized Rats Fed with Thermoxidized Palm Oil Diet: Evidence at Histological and Ultrastructural Level," *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, Article ID 9714302, 10 pages,
- [18]. Bhakta, D., & Siva, R., "Amelioration of oxidative stress in bio-membranes and macromolecules by non-toxic dye from *Morinda tinctoria* (Roxb.) roots," *Food and Chemical Toxicology*, 2012, 50(6), 2062–2069.
- [19]. K Sharma, S D Pachauri, K Khandelwal, H Ahmad, A Arya, P Biala, S Agrawal, R R Pandey, A Srivastava, A Srivastav, J K Saxena, A K Dwivedi, "Anticancer Effects of Extracts from the Fruit of *Morinda Citrifolia* (Noni) in Breast Cancer Cell Lines," *Drug Res (Stuttg)*, 2016, 66(3):141-7.
- [20]. Ahmadi N, Mohamed S, Sulaiman Rahman H, Rosli R, "Epicatechin and scopoletin-rich *Morinda citrifolia* leaf ameliorated leukemia via anti-inflammatory, anti- angiogenesis, and apoptosis pathways in vitro and in vivo," *J Food Biochem*, 2019, e12868,
- [21]. Swee-Ling Lim, Noordin M. Mustapha, Yong-Meng Goh, Nurul Ain Abu Bakar & Suhaila Mohamed, "Metastasized lung cancer suppression by *Morinda citrifolia* (Noni) leaf compared to Erlotinib via anti-inflammatory, endogenous antioxidant responses and apoptotic gene activation," *Molecular and Cellular Biochemistry*, 2016, volume 416, pages 85–97.

- [22]. Yuji Ishibashi, “N-butanol extracts of *Morinda citrifolia* suppress advanced glycation end products (AGE)-induced inflammatory reactions in endothelial cells through its anti-oxidative properties,” *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2017 17(1).
- [23]. Hooi-Kheng Beh, Lay-Jing Seow, Mohd Zaini Asmawi, Amin Malik Shah Abdul Majid, Vikneswaran Murugaiyah, Norhayati Ismail, “Anti-angiogenic activity of *Morinda citrifolia* extracts and its chemical constituents,” *Natural Product Research Formerly Natural Product Letters*, 2012, Volume 26, Pages 1492-1497.
- [24]. Jintanaporn Wattanathorn, Cholathip Thipkaew, Wipawee Thukham-mee, Supaporn Muchimapura, Panakaporn Wannanon, and Terdthai Tong-un, “*Morinda citrifolia* L. Leaf Extract Protects against Cerebral Ischemia and Osteoporosis in an In Vivo Experimental Model of Menopaus,” *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018 Article ID 1039364, 13 pages.
- [25]. Boonanantanasarn K, Janebodin K, Suppakpatana P, et al., “*Morinda citrifolia* leaves enhance osteogenic differentiation and mineralization of human periodontal ligament cells,” *Dent Mater J*, 2014, 33: 157–165.
- [26]. Pratibha V. Nerurkar, “Regulation of glucose metabolism via hepatic forkhead transcription factor 1 (FoxO1) by *Morinda citrifolia* (noni) in high-fat diet-induced obese mice,” *British Journal of Nutrition*, 2012, 108, 218–228.
- [27]. Kamiya, K., Hamabe, W., Harada, S., Murakami, R., Tokuyama, S., & Satake, T., “Chemical Constituents of *Morinda citrifolia* Roots Exhibit Hypoglycemic Effects in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice,” *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 2008, 31(5), 935–938.
- [28]. Muralidharan, P., & Srikanth, J., “AntiEpileptic Activity of *Morinda citrifolia* Linn Fruit Extract,” *E-Journal of Chemistry*, 2010, 7(2), 612–616.
- [29]. Vijayapandi Pandey, Megala Narasingam, Zahurin Mohamed, “Antipsychotic-like activity of noni (*Morinda citrifolia* Linn.) in mice,” *BMC Complement Altern Med*, 2012, 12:186.
- [30]. Vilmaria Albuquerque de Farias, Amanda Dias da Rocha Lima, Andréa Santos Costa, Cléverson Diniz T. de Freitas, Idila Mariada Silva Araújo, Deborah dos Santos Garruti, Evânia Altina Teixeira de Figueiredo, Hermógenes David de Oliveira, “Noni (*Morinda citrifolia* L.) fruit as a new source of milk-clotting cysteine proteases,” *Food Research International*, 2020, Volume 127, 108689.

Ngày nhận bài: 27/6/2022

Ngày hoàn thành sửa bài: 30/8/2022

Ngày chấp nhận đăng: 05/9/2022