



Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Website: jsde.nctu.edu.vn



Khảo sát đặc điểm thực vật học và sơ bộ thành phần hóa học của cây Khổ qua rừng (*Momordica charantia* L.) trồng tại An Giang

Đỗ Văn Mãi^{*}, Đỗ Lê Anh Thu¹, Trần Mari Bel Sanda², Đoàn Thanh Trúc³

¹Khoa Dược, Trường Đại học Nam Cần Thơ

²Trung tâm y tế quận 8, TP. Hồ Chí Minh

³Khoa Dược, Trường đại học Tây Đô

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Đỗ Văn Mãi (email: dvmai@nctu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 10/12/2023

Ngày phản biện: 10/1/2024

Ngày duyệt đăng: 25/1/2024

Title: Survey of botanical characteristics and preliminary chemical composition of forest bitter melon (*Momordica charantia* L.) grown in An Giang

Keywords: An Giang, botany, chemical composition, forest bitter

Từ khóa: An Giang, khổ qua rừng, thành phần hóa học, thực vật học

ABSTRACT

Momordica charantia L. species, belonging to the Cucurbitaceae family, has long been chosen by humans as an essential food source because it contains many nutrients that are good for health. According to Oriental medicine, wild bitter melon has cold properties, a bitter taste, and is non-toxic. If used regularly, it will help reduce skin diseases and is widely used in folk medicine to control blood glucose. According to modern medicine, *M. charantia* has the effect of killing bacteria and viruses and fighting cancer cells. This is a potential medicinal herb, so the project uses the whole *M. charantia* tree collected in Phu Lam Commune, Phu Tan District, An Giang Province to analyze and describe the morphological and anatomical characteristics, and the medicinal powder. Data and preliminary investigation of chemical composition using improved Ciuley method. The results showed that the forest bitter melon tree was identified based on morphology along with anatomical data, microbiology, medicinal powder and preliminary chemical composition of the whole tree above ground. Based on the results of morphology, anatomy, medicinal powder, and preliminary chemical composition, it can support the identification and accurate testing of medicinal herbs when used.

TÓM TẮT

Cây Khổ qua rừng có tên khoa học là *Momordica charantia* L., thuộc họ Bầu bí (Cucurbitaceae), từ xưa đã được

con người chọn làm nguồn lương thực thiết yếu bởi lẽ nó chứa nhiều chất dinh dưỡng tốt cho sức khỏe. Theo Đông y, Khổ qua rừng có tính hàn, vị đắng, không độc, nếu được dùng thường xuyên sẽ giúp giảm các bệnh ngoài da và được y học dân gian sử dụng rộng rãi trong việc kiểm soát glucose huyết. Theo y học hiện đại, Khổ qua rừng có tác dụng diệt vi khuẩn và virus, chống lại các tế bào ung thư. Đây là một dược liệu tiềm năng vì thế đề tài sử dụng toàn cây Khổ qua rừng được thu hái ở xã Phú Lâm, huyện Phú Tân, tỉnh An Giang được phân tích, mô tả các đặc điểm hình thái, giải phẫu, bột dược liệu và khảo sát sơ bộ thành phần hóa học bằng phương pháp Ciuley cải tiến. Kết quả đã cho biết cây Khổ qua rừng được định danh dựa trên hình thái kèm dữ liệu giải phẫu, vi học, bột dược liệu và sơ bộ thành phần hóa học toàn cây trên mặt đất. Từ những kết quả về hình thái, giải phẫu, bột dược liệu và sơ bộ thành phần hóa học hỗ trợ cho việc định danh và kiểm nghiệm dược liệu chính xác khi sử dụng.

1. GIỚI THIỆU

Khổ qua rừng (*Momordica charantia* L.) còn gọi là Mướp đắng, Khổ qua hay Nhựa thơm lê, là một loại dây leo có tua cuốn. Thuộc bộ Cucurbitales, họ Cucurbitaceae và chi *Momordica*. Cây được trồng làm cây thuốc cũng như cây rau rộng rãi ở Ấn Độ, Trung Quốc và Đông Nam Á trong đó có ở Việt Nam (Behera et al., 2008) [2]. Nó được coi như một loại thuốc truyền thống dân gian chống lại bệnh đái tháo đường ở châu Á, Nam Mỹ, Ấn Độ và Đông Phi (Joseph & Jini 2013) [9]. Ngoài quả, các rễ, lá và dây leo được dùng làm thuốc chống sâu răng đau nhức, tiêu chảy và nhọt. Các sản phẩm như trà Khổ qua rừng, được gọi là trà thảo dược làm từ những lát Khổ qua rừng khô đang trở nên phổ biến như một loại thuốc thảo dược (Jia et al., 2017) [8]. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng Khổ qua rừng có chứa các hợp chất tương tự insulin thường được chỉ định là insulin

thực vật, có tác dụng tích cực trong việc làm giảm hàm lượng glucose trong máu và nước tiểu (Janagal et al., 2018) [7]. Nó cũng đã được chứng minh là có tác dụng hạ cholesterol (Saeed et al., 2018) [15], chống ung thư (Bai et al., 2016) [1], chống sa sút trí tuệ (Joshi et al., 2017) [10], kháng khuẩn & chống nấm (Mahmood et al., 2019) [12], hoạt động chống oxy hóa và chống viêm (Bortolotti et al., 2019) [5]. Tất cả các bộ phận của cây chủ yếu quả và hạt chứa hơn 60 loại hoạt chất có tác dụng chống lại hơn 30 bệnh bao gồm ung thư và đái tháo đường (Kole et al., 2020) [11]. Tuy nhiên, hiện nay các nghiên cứu về thực vật học của Khổ qua rừng trồng tại An Giang còn rất hạn chế. Mặc dù An Giang là vùng đất có nguồn dược liệu rất đa dạng và phong phú, trong đó không kể đến cây Khổ qua rừng là một trong những dược liệu tiềm năng. Đây là điều kiện hết sức thuận lợi để phát triển lĩnh vực sản xuất các loại thực phẩm chức

năng từ nguồn dược liệu thiên nhiên góp phần quan trọng cho sự nghiệp chăm sóc sức khỏe của nhân dân, ngoài ra còn là nguyên liệu đầu vào cho các ngành công nghiệp khác như mỹ phẩm, chế biến thực phẩm... Mặc dù đã có một số nghiên cứu được thực hiện, tuy nhiên chưa có công trình nào mô tả chi tiết các đặc điểm về hình thái giải phẫu và soi bột cây Khổ qua rừng ở An Giang. Do vậy, đề tài thực hiện để cung cấp các dữ liệu khoa học cho các nghiên cứu về hình thái thực vật và đặc điểm vi học, cùng với sự phân tích sơ bộ thành phần hóa học của loài *Momordica charantia* góp vào cơ sở dữ liệu trong định danh và kiểm nghiệm dược liệu cây Khổ qua rừng.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Đối tượng

Dược liệu toàn cây Khổ qua rừng (*M. charantia* L.) được thu hái ở xã Phú Lâm, huyện Phú Tân, tỉnh An Giang. Nguyên liệu được định danh bằng cách quan sát hình thái thực vật, khảo sát vi học và so sánh với các tài liệu phân loại thực vật (Đỗ Tất Lợi, 2022) [6], (Phạm Hoàng Hộ, 2000) [14], (Võ Văn Chi, 2018) [16]. Dược liệu nghiên cứu chủ yếu là toàn cây tươi để quan sát hình thái và làm vi phẫu. Nguyên liệu toàn cây Khổ qua rừng được phơi trong râm đến khô và được xay thành bột lưu tại Bộ môn Thực vật dược-Dược liệu, Khoa Dược, Trường Đại học Nam Cần Thơ để soi bột và chiết xuất phân tích thành phần hóa thực vật.

2.2 Phương pháp

2.2.1 Khảo sát đặc điểm hình thái và vi học

- Khảo sát đặc điểm hình thái: Các đặc điểm như dạng sống, hình thái của các bộ phận của cây được quan sát bằng mắt thường, mô tả và chụp ảnh. Tên khoa học của mẫu được xác định

bằng cách so sánh đặc điểm hình thái với tài liệu phân loại thực vật và tài liệu tham khảo của Đỗ Tất Lợi (2022) [6], Phạm Hoàng Hộ (2000) [14], Võ Văn Chi (2018) [16].

- Khảo sát đặc điểm giải phẫu thực vật: Các mẫu tươi được bóc tách biểu bì để soi dưới kính hiển vi quang học. Thân, rễ, phiến lá được cắt ngang thành những lát mỏng bằng dao lam. Các mẫu vi phẫu được tẩy trắng bằng nước javel và nhuộm vi phẫu bằng phương pháp nhuộm kép Carmin - Lục iod. Những lát cắt sau khi nhuộm được rửa với nước nhiều lần và bảo quản trong glycerol 10%. Các lát cắt được quan sát dưới kính hiển vi quang học chụp ảnh và ghi lại các đặc điểm của vi phẫu.

- Khảo sát đặc điểm bột: Nguyên liệu sau khi thu hái được rửa sạch, sấy đến khô ở 50°C, nghiền thành bột và rây qua rây 32 để thu được bột có độ mịn đồng nhất. Nhận xét cảm quan bột dược liệu dưới ánh sáng thường. Bột được soi bằng kính hiển vi và chụp ảnh các cấu tử bằng kính hiển vi quang học.

2.2.2 Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Thực hiện theo phương pháp Ciuley được cải tiến và sửa đổi bởi Khoa Dược, Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh (2016) [3]: Chiết 15 g dược liệu toàn cây Khổ qua rừng (không bao gồm hoa, quả, hạt) lần lượt với 3 loại dung môi có độ phân cực tăng dần (dietyl eter, ethanol, nước) thu dịch chiết dietyl eter chứa các nhóm chất kém phân cực, các dịch chiết cồn, nước chứa các nhóm chất phân cực hơn. Tiến hành xác nhận sự hiện diện của các nhóm hợp chất trong các dịch chiết bằng các phản ứng tạo màu hoặc tạo tủa. Tiến hành thủy phân bằng cách đun các dịch chiết với acid HCl 10% để khảo sát thêm phần aglycon.

3. KẾT QUẢ

3.1 Kết quả khảo sát thực vật học

3.1.1 Đặc điểm hình thái thực vật học

Kết quả phân tích hình thái (Hình 1) cho thấy, Khổ qua rừng là cây dây leo bằng tua cuốn, đơn, mảnh, thân có cạnh. Lá mọc so le, nhám, chia làm 5-7 thùy, mép có răng cưa đều, mặt dưới lá màu nhạt hơn mặt trên, gốc hình tim, đầu thùy nhọn hoặc hơi tù, gân lá có lông ngắn. Quả nhỏ (đường kính < 5 cm), màu xanh đậm, gai nhọn, vị rất đắng, quả hình thoi dài, gốc và đầu thuôn nhọn, mặt ngoài có nhiều u lồi

không bằng nhau, khi chín màu vàng hồng, hạt dẹt có màng đỏ bao quanh. Dây leo bằng tua cuốn. Tua cuốn không phân nhánh, dạng sợi mảnh, dai, màu xanh lục nhạt, phủ nhiều lông trắng mịn, mọc ở nách lá. Thân non màu xanh lục nhạt, có tiết diện đa giác, phủ đầy lông trắng mịn, thân già có màu xanh lục đậm. Hệ thống ở nách lá gồm các cơ quan: 1 chồi, 1 tua cuốn, hoa đực hoặc hoa cái. Dây leo bằng tua cuốn đơn, mảnh thân có cạnh. Lá mọc so le, chia 5-7 thùy, mép khía răng, gốc hình tim, đầu thùy nhọn hoặc hơi tù, gân lá có lông ngắn.



Khổ qua rừng

Lá, hoa quả non

Lá

Hoa



Thân, lá và tua cuốn



Quả già



Quả chín

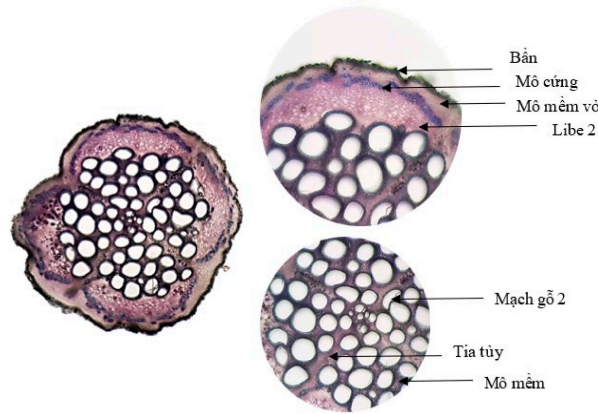


Hạt

Hình 1. Hình thái bên ngoài của cây Khổ qua rừng

3.1.2 Đặc điểm vi phẫu

- Vi phẫu rễ:

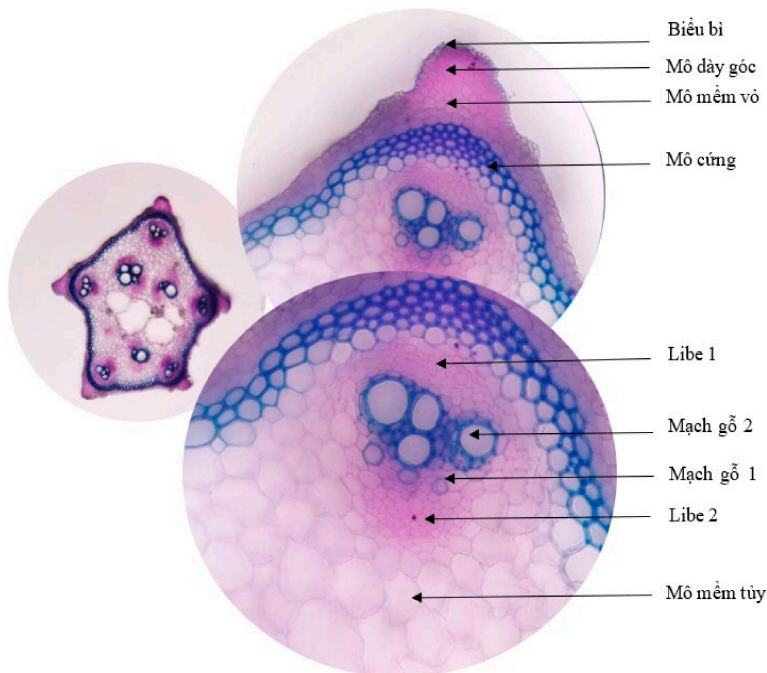


Hình 2. Đặc điểm vi phẫu rễ cây Khổ qua rừng

Vi phẫu rễ (Hình 2) có tiết diện tròn. Bần 2-3 lớp tế bào hình chữ nhật, vách tầng bần mỏng có thể bong tróc. Nhu bì, 1-2 lớp tế bào hình chữ nhật. Mô mềm đạo, 2-3 lớp tế bào hình đa giác, kích thước không đều, xếp lộn xộn, rải rác có những cụm mô cứng, ở rễ càng già các cụm mô cứng xuất hiện nhiều hơn. Hệ thống dẫn không liên tục thường có 3-5 vùng libe-gỗ.

- Vi phẫu thân:

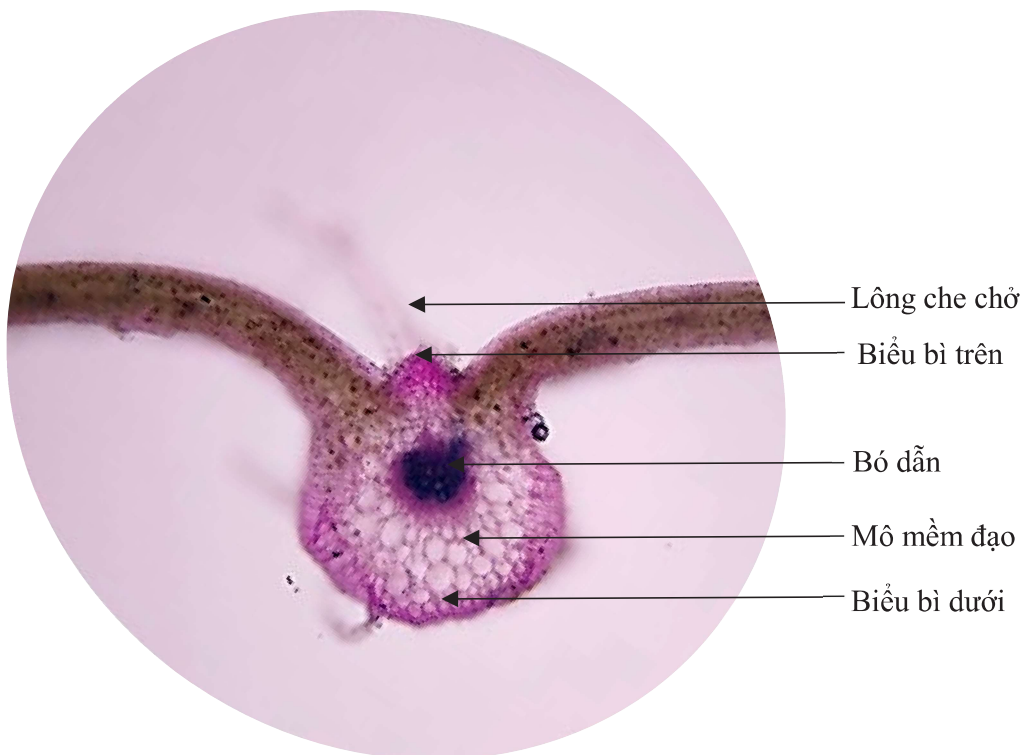
nhận diện, libe 2 có tế bào hình chữ nhật, xếp xuyên tâm, trong vùng libe có nhiều mạch rây to, rõ. Gỗ 2 chiếm tâm và không liên tục, các tia tủy rộng mạch gỗ gần tròn, kích thước to, nhiều, xếp lộn xộn, mô mềm gỗ 2 có các tế bào hình đa giác vách tầng chất gỗ. Tia tủy rộng, 4-8 dãy tế bào hình bầu dục hẹp, dài, vách cellulose.



Hình 3. Đặc điểm vi phẫu thân cây Khổ qua rừng

Vi phẫu thân non (Hình 3) có hình ngũ giác với 5 góc lồi và 5 cạnh lõm. Biểu bì tế bào hình chữ nhật hay hơi đa giác, rải rác có lỗ khí đôi khi nhô cao hơn so với tế bào biểu bì. Mô dày góc chỉ có ở góc vi phẫu, 5-7 lớp tế bào hình bầu dục, gần tròn hay hơi đa giác, kích thước không đều nhau, xếp lộn xộn. Mô mềm đạo, 3-5 lớp tế bào hình bầu dục, kích thước không đều nhau, xếp lộn xộn. Vòng mô cứng là lớp tế bào hình đa giác gián đoạn ở thân già và liên tục quanh thân non, dày ở góc vi phẫu (4-6 lớp tế bào), mỏng ở các cạnh (3-4 lớp tế bào), 2-3 lớp tế bào bên trong kích thước lớn hơn các lớp bên - *Vi phẫu lá:*

ngoài. Hệ thống dẫn gồm 2 vòng bó libe-gỗ kiểu chồng kép, vòng ngoài gồm 5 bó nhỏ ở các góc, vòng trong có 5 bó lớn ở các cạnh. Mỗi bó dẫn gồm có: Libe 1 hình dạng méo mó do bị libe 2 ép dẹp. Libe 2, mạch rây to và rõ, các tế bào mô mềm khá đều, xếp xuyên tâm. Mạch gỗ 2 tiết diện gần tròn, mô mềm gỗ 2 có tế bào hình đa giác vách tấm chất gỗ. Gỗ 1 rõ, 9-10 bó, mô mềm gỗ 1 có tế bào hình đa giác vách cellulose. Cụm libe trong, vài lớp tế bào trong cùng bị ép dẹp. Mô mềm tủy đạo, hẹp, tế bào hình bầu dục hay đa giác, kích thước không đều, xếp lộn xộn.



Hình 4. Tổng quan vi phẫu lá cây Khô qua rừng

Gân giữa:

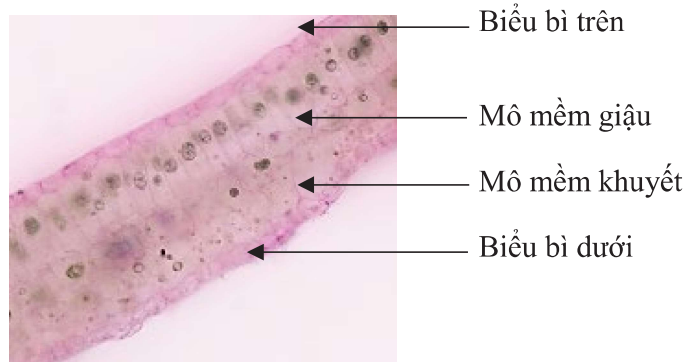
Gân giữa lồi ở cả 2 mặt, mặt trên tạo thành chóp. Biểu bì tế bào hình chữ nhật, lớp cutin ở biểu bì dưới có răng cưa, dày hơn biểu bì trên. Mô dày góc trên (4-5 lớp tế bào), mô dày dưới (2-3 lớp tế bào), tế bào gần tròn hay bầu dục,

kích thước không đều, xếp lộn xộn. Mô mềm đạo, tế bào gần tròn hay hơi đa giác, kích thước không đều, xếp lộn xộn. Tiếp giáp với hệ thống dẫn libe-gỗ là cụm tế bào đa giác nhỏ vách cellulose xếp khít nhau. Hệ thống dẫn cấu tạo cấp 1; gồm 3 bó, bó giữa to nhất, xếp thành vòng

cung không liên tục với libe ở dưới và gỗ ở trên; các lớp libe tế bào hình đa giác, nhỏ, vách uốn lượn, xếp lộn xộn; mạch gỗ hình bầu dục hay đa

giác xếp thành dãy hay lộn xộn; mô mềm gỗ vách cellulose hay tẩm chất gỗ; phía trên gỗ là cụm libe trong.

Phiến lá:

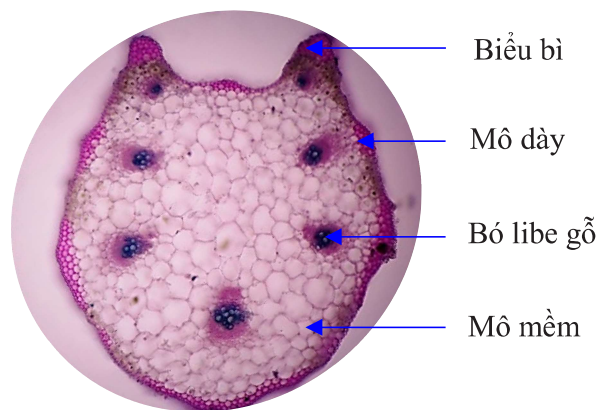


Hình 6. Đặc điểm vi phẫu phiến lá cây Khô qua rừng

Nhận xét: Tế bào biểu bì có hình dạng như ở phần giữa, biểu bì trên kích thước to hơn biểu bì dưới, lớp cutin phẳng. Ở biểu bì dưới rải rác có 1 hay 2 tế bào phình to xếp cạnh nhau chứa khối tinh thể có hình dạng đặc biệt. Lỗ khí rải rác ở biểu bì dưới. Trên 2 lớp biểu bì có ít lông che

chờ và lông tiết có cấu tạo như ở gân giữa. Mô mềm giậu, 1 lớp tế bào, hình chữ nhật thuôn và dài. Mô mềm khuyết, tế bào hình đa giác, bầu dục hay gần tròn, sắp xếp chứa những khuyết nhỏ. Các bó dẫn phụ với gỗ ở trên, libe ở dưới.

Cuống lá:



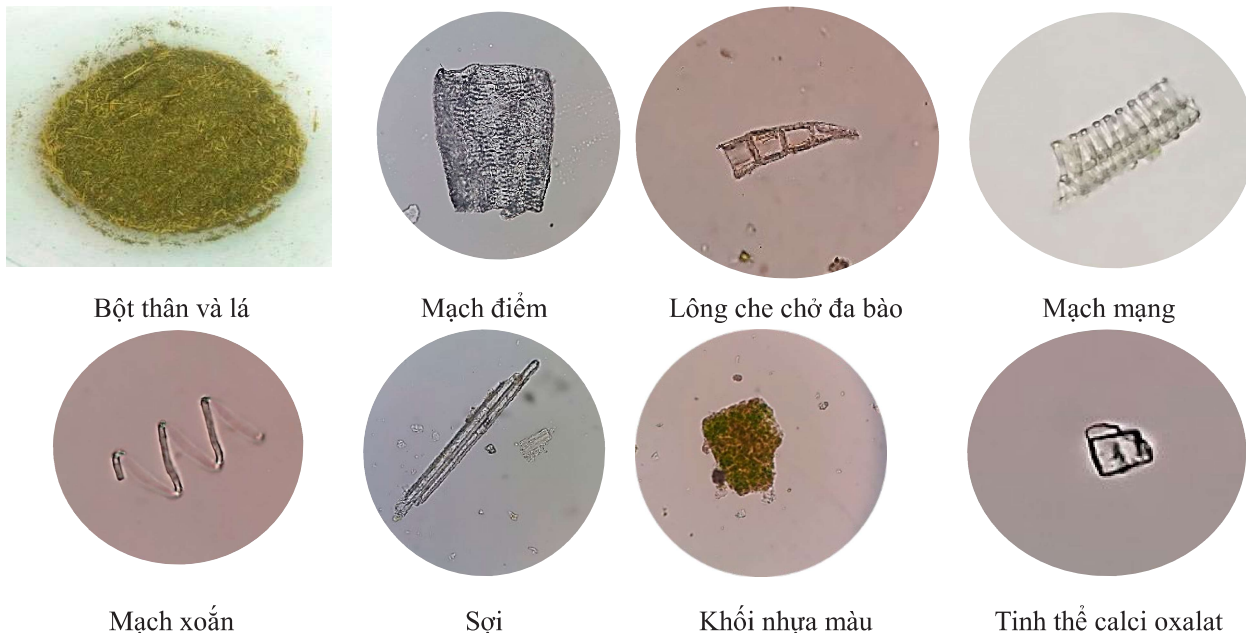
Hình 7. Đặc điểm vi phẫu cuống lá cây Khô qua rừng

Vi phẫu cuống lá (Hình 7) có mặt trên lõm, mặt dưới lồi, 2 bên có 2 cánh nhỏ. Tế bào biểu bì có hình dạng giống ở gân lá, biểu bì ở mặt dưới vi phẫu cuống lá có lớp cutin răng cưa. Mô dày góc thường có ở các góc lồi và ở phía trên các bó libe gỗ, 3-5 lớp tế bào hình đa giác hay gần tròn, kích thước không đều, xếp lộn xộn.

Mô mềm đạo, tế bào gần tròn hay bầu dục kích thước không đều, xếp lộn xộn. Hệ thống dẫn cấu tạo cấp 1 gồm 8 bó libe gỗ xếp trên một vòng, bó giữa phía biểu bì dưới to hơn, bó giữa ở phía biểu bì trên nhỏ nhất. Cấu tạo của các bó libe gỗ giống phần gân giữa vi phẫu lá. Ngay bên ngoài libe là 3-5 lớp tế bào mô mềm hình đa giác xếp

xít nhau, vách hơi uốn lượn, kích thước to hơn tế bào libe, vách cellulose hoặc tằm chất gỗ.

3.1.3 Đặc điểm bột dược liệu



Hình 8. Các cấu tử trong bột rễ cây Khô qua rừng

Bột lá và thân cây Khô qua rừng có màu xanh lá, có mùi đặc trưng, vị đắng. Soi kính hiển vi ở vật kính 40X cho thấy các cấu tử bao gồm: Mạch điểm, mạch mạng, mạch xoắn, lông che chở đa bào, các sợi, tinh thể calci oxalat hình khối, chất nhựa màu nằm rải rác rất đặc trưng cho bột cây Khô qua rừng.

Từ 15 g dược liệu Khô qua rừng lần lượt với 3 loại dung môi có độ phân cực tăng dần (dietyl eter, ethanol 96%, nước). Trong đó dịch chiết ethanol 96% và dịch chiết nước được lấy 1 phần tiến hành thủy phân bằng acid hydrochloric 10%. Thực hiện định tính các nhóm hợp chất bằng phản ứng hóa học đặc trưng trên các dịch chiết và kết quả được trình bày ở Bảng 1.

3.2 Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa học

Bảng 1. Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa học của cây Khô qua rừng

Nhóm hợp chất	Thuốc thử cách thực hiện	Phản ứng hóa học	Kết luận chung
Chất béo Carotenoid	Nhỏ dung dịch lên giấy Carr-price	Vết trong mờ	+++
	H ₂ SO ₄	Xanh chuyển sang đỏ	+
		Xanh dương đậm hay xanh lục ngả sang xanh dương	+++
Tinh dầu	Bốc hơi đến cạn	Có mùi thơm	+
Triterpenoid tự do	Liebermann-burchard	Đỏ nâu-tím, lớp trên có màu xanh lục	++
Alkaloid	TT chung alkaloid	Kết tủa	-
Coumarin	Phát quang trong kiềm	Phát quang mạnh hơn	-

Nhóm hợp chất	Thuốc thử cách thực hiện	Phản ứng hóa học	Kết luận chung
Anthraquinon	NaOH 10%	Dd kiềm có màu hồng đến đỏ	-
Flavonoid	Mg/HCl đậm đặc	Dd có màu hồng đến đỏ	++
Glycosid tim	TT vòng lacton	Tím	-
	TT Baljet	Đỏ mặn	-
Tanin	Dd FeCl ₃	Xanh rêu hay xanh đen (polyphenol)	++
	Dd gelatin muối	Tủa bông trắng (tanin)	++
Triterpenoid thủy phân	Liebermann-burchard	Đỏ nâu-tím, lớp trên có màu xanh lục	++
Saponin	Lắc mạnh dung dịch nước	Có bọt bền trong 15 phút	++++
Acid hữu cơ	Na ₂ CO ₃	Sủi bọt	+
Chất khử	TT Fehling	Tủa đỏ gạch	-
Hợp chất polyuronid	Pha loãng với cồn 90%	Tủa bông trắng- vàng nâu	-

Ghi chú: (-): Chưa phát hiện; (±): Nghi ngờ; (+, ++, +++ và ++++): Hiện diện với mức độ tăng dần

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật cho thấy các bộ phận của cây Khổ qua rừng có chứa nhiều hợp chất, trong đó đáng chú ý là saponin, triterpenoid tự do, flavonoid, tanin, tinh dầu, chất béo, carotenoid.

4. THẢO LUẬN

Các đặc điểm hình thái thực vật, đặc điểm giải phẫu rễ, thân, lá, cuống lá và các cấu tử bột rễ, thân, lá được mô tả một cách chi tiết trong báo cáo này. Các đặc điểm này tương tự như các tài liệu chuyên ngành đã công bố tại Việt Nam (Đỗ Tất Lợi, 2022) [6], Phạm Hoàng Hộ (2000) [6],[14], Võ Văn Chi (2018) [16]. Điều này cho thấy không có sự thay đổi về mặt hình thái khi sinh trưởng tại Việt Nam. Tuy nhiên, loài *M. charantia* ở xã Phú Lâm, huyện Phú Tân, tỉnh An Giang được công bố, có bổ sung thêm đầy đủ hơn về đặc điểm cấu tử trong bột rễ, thân và lá. Kết quả này thêm phần giúp định danh, phân biệt và tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật cho thấy sự hiện diện của các nhóm hợp chất

đa dạng của cây Khổ qua rừng có chứa là saponin, triterpenoid tự do, flavonoid, tanin, tinh dầu, chất béo, carotenoid. So với kết quả của các nghiên cứu trước cho thấy hầu hết có sự tương đồng (Nguyễn Thành Trung và cộng sự, 2014) [13]. Báo cáo này góp thêm phần cho các định hướng nghiên cứu sâu hơn về sự phân lập các hợp chất cũng như thử các hoạt tính sinh học về sau.

5. KẾT LUẬN

Các đặc điểm hình thái thực vật học, vi phẫu, cấu tử bột dược liệu cung cấp thêm các thông tin chi tiết giúp định danh, phân biệt loài *M. charantia*. Kết quả khảo sát ban đầu đã xác định được thành phần hóa học chủ yếu trong cây Khổ qua rừng. Trong đó hợp chất saponin, triterpenoid tự do, flavonoid, tanin, tinh dầu, chất béo, carotenoid đều thể hiện dương tính ở các phản ứng đặc trưng. Chính các kết quả này làm tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn về mặt hóa học cũng như tác dụng sinh học và góp phần tiêu chuẩn hóa trên các bộ phận của dược liệu tiềm năng này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bai, L. Y., Chiu, C. F., Chu, P. C., Lin, W. Y., Chiu, S. J., & Weng, J. R. (2016). A triterpenoid from wild bitter melon inhibits breast cancer cells. *Scientific Reports*, 6(1), pp. 1–10
- [2] Behera, T. K., Staub, J. E., Behera, S., & Simon, P. W. (2008). Bitter melon and human health. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 1(2), pp. 224–226.
- [3] Bộ môn Dược liệu (2016). *Giáo trình phương pháp nghiên cứu dược liệu*. Khoa Dược-Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh.
- [4] Bộ Y tế. (2018). *Dược điển Việt Nam V*. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 1168-1169.
- [5] Bortolotti, M., Mercatelli, D., & Polito L. (2019). *Momordica charantia*, a nutraceutical approach for inflammatory related diseases. *Frontiers in Pharmacology*, 10, pp. 486.
- [6] Đỗ Tất Lợi (2022). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Thời Đại, Hà Nội, tr. 828-830.
- [7] Janagal, B., Singh, C., Purvia, R. P., & Adlakha, M. (2018). A review of hypoglycemic effect of *Momordica charantia* wsr to madhumeh. *International Journal of Ayurveda and Pharma Research*, 6(1), pp. 50–54.
- [8] Jia, S., Shen, M., Zhang, F., & Xie, J. (2017). Recent advances in *Momordica charantia*: Functional components and biological activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(12), pp. 2555.
- [9] Joseph, B., & Jini, D. (2013). Antidiabetic effects of *Momordica charantia* (bitter melon) and its medicinal potency. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(2), pp. 93–102.
- [10] Joshi, A., Soni, P., Malviya, S., & Kharia, A. (2017). Memory enhancing activity of *Momordica charantia* by scopolamine induced amnesia in rats. *International Journal of Complementary and Advanced Pharmacology*, 2(1), pp. 11–18.
- [11] Kole, C., Matsumura, H., & Behera, T. K. (Eds.) (2020). *The bitter melon genome*. Cham, Switzerland: Springer.
- [12] Mahmood, M. S., Rafque, A., Younas, W., & Aslam, B. (2019). *Momordica charantia* L. (bitter melon) as a candidate for the control of bacterial and fungal growth. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 56(4), pp. 1031–1036.
- [13] Nguyễn Thành Trung, Trương Thị Thanh Huyền, Nguyễn Thị Hồng Hương (2014). Bước đầu nghiên cứu thành phần hóa học cây Khổ qua rừng (*Momordica charantia* L. Var. *Abbreviata* Ser. Cucurbitaceae). *Y Học TP. Hồ Chí Minh*. Tập 18 Phụ bản của Số 2, Tr. 169 – 174.
- [14] Phạm Hoàng Hộ (2000). *Cây cỏ Việt Nam*, Quyển II. Nhà xuất bản Trẻ, tr. 516-518.
- [15] Saeed, F., Afzaal, M., Niaz B., Arshad, M. U., Tufail, T., Hussain, M. B., & Javed, A. (2018). Bitter melon (*Momordica charantia*): A natural healthy vegetable. *International Journal of Food Properties*, 21(1), pp. 1270-1290.
- [16] Võ Văn Chi (2018). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, Tập 1. Nhà xuất bản Y học Hà Nội, tr. 937-938.