

NGHIÊN CỨU HÌNH THÁI TINH THỂ VÀ HÀM LƯỢNG OXALAT CANXI Ở CÂY MÔN NGỬA (*COLOCASIA ESCULENTA* (L.) SCHOTT)

Võ Thị Thanh Phương*

TÓM TẮT

Title: Study of the morphological form and quantity of calcium oxalate in *Colocasia esculenta* (L.) Schott

Từ khóa: Môn ngựa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), tinh thể oxalat canxi, cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản

Keywords: *Colocasia esculenta* (L.) Schott, CaOx crystals, vegetative organs, reproductive organs

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 26/9/2016;

Ngày nhận kết quả bình duyệt: 20/10/2016;

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2017.

Tác giả:

* ThS., trường Đại học Cần Thơ
vttphuong@ctu.edu.vn

Mục tiêu của nghiên cứu là khảo sát các dạng hình thái, kích thước tinh thể và hàm lượng của oxalat canxi ở cây môn ngựa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Kết quả nghiên cứu cho thấy các dạng tinh thể oxalat canxi được tìm thấy ở cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản là dạng cầu gai, kim đơn và bó kim. Ở rễ, ngoài các dạng trên còn phát hiện thêm dạng lăng trụ đơn. Tinh thể oxalat canxi được hình thành trong di bào và tích lũy dần trong quá trình phát triển của cây. Ở các cơ quan trưởng thành, tinh thể oxalat canxi có kích thước lớn hơn tinh thể oxalat canxi ở các cơ quan còn non. Trong cùng một cơ quan, kích thước của các tinh thể cũng thay đổi. Hàm lượng oxalat canxi trung bình có sự khác biệt giữa các bộ phận của cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản. Hàm lượng oxalat canxi trung bình cao nhất ở phiến lá và thấp nhất ở bẹ lá.

ABSTRACT

The study's aim was to investigate the morphological forms and size of CaOx crystals and to determinate quantity of calcium oxalate in *Colocasia esculenta* (L.) Schott. The results showed that types of CaOx crystal found in vegetative and reproductive organs are druse, single raphide and block - shaped raphide. At root, beside these types, single prism shape was also found. The CaOx crystals were formed in idioblasts and accumulated throughout developmental stages of plant. The size of the same type of CaOx crystal was very variable in the same organ. Size of CaOx crystals in almost mature organs is larger than that of crystals in immature organs. The average quantity of CaOx was different between the parts of the vegetative organs and reproductive organs. The average quantity of CaOx was highest at leaf and lowest at petiole.

1. Giới thiệu

Môn ngựa hay môn nước (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) là loại cây được trồng hay mọc hoang dại để lấy dọc (cuống lá) và củ làm lương thực, rau, dưa cho con người và làm thức ăn cho lợn bởi giá trị dinh dưỡng của chúng khá cao (Phạm Hoàng Hộ, 1999). Theo Soudy *et al.* (2010), môn ngựa là một nguồn tốt của thiamin, riboflavin, sắt, photpho, kẽm và một nguồn rất tốt của vitamin B₆, vitamin C, niacin, kali, đồng và mangan. Tuy nhiên, môn ngựa rất ít khi được sử dụng ở dạng tươi do hàm lượng oxalat canxi trong cây khá cao gây bất lợi cho người và gia súc.

Oxalat canxi (CaC₂O₄) là dạng muối oxalat không hòa tan được hình thành trong mô và tế bào của thực vật do sự kết hợp của acid oxalic (của thực vật) với Ca²⁺ (trong thành phần dinh dưỡng khoáng của đất). Đối với thực vật, oxalat canxi có vai trò bảo vệ để chống lại động vật ăn cỏ, giúp tăng cường độ cứng cho cấu trúc của các mô bảo vệ (Franceschi và Horner, 1980; Nakata, 2003). Đối với người và động vật, oxalat canxi là một chất độc hại. Một lượng nhỏ oxalat canxi cũng đủ để gây ngứa, nóng rát, sưng trong miệng và họng. Ở liều lượng lớn, oxalat canxi gây ra trạng thái nôn nao khó chịu mạnh đối với hệ tiêu hóa, khó thở và nếu

quá nhiều gây co giật, hôn mê và tử vong. Sự bình phục từ ngộ độc oxalat canxi quá liều là có thể, nhưng các tổn thương vĩnh cửu đối với gan và thận có thể xảy ra. Oxalat canxi cũng là chất phi dinh dưỡng và dẫn đến việc hình thành sỏi thận (Stamatelou *et al.*, 2003). Theo Phạm Đức Vịnh và ctv (2014), tinh thể oxalat canxi trong nước tiểu là thành phần phổ biến nhất của sỏi thận ở người. Việc tiêu thụ thực vật giàu axit oxalic có thể hình thành sỏi ở đường tiết niệu, khi các axit được bài tiết trong nước tiểu kết hợp với ion Ca^{2+} và các khoáng chất khác tạo thành các tinh thể oxalat canxi (Noonan và Savage, 1999).

Hiện nay, xu hướng khai thác và tận dụng các loài thực vật hoang dại rất phát triển nhằm mục đích đem lại lợi ích kinh tế thay vì bỏ chúng đi một cách ồ ạt. Chuyển đổi mục đích sử dụng hay tìm cách để tận dụng hiệu quả từ nguồn lợi của cây môn ngựa cũng là một trong những vấn đề cần thiết. Một số phương pháp được sử dụng như sát hoặc ngâm với nước muối (Võ Văn Chi, 2003), lên men hay ủ chua (Wang, 1983), sấy khô, nấu hay ngâm trong dung môi hydroxylic (Bradbury *et al.*, 1998) để làm giảm lượng oxalat canxi ở cây môn ngựa nhằm khuyến khích người dân tận dụng loài thực vật khá phong phú này.

Mục tiêu của đề tài nghiên cứu là khảo sát hình dạng, kích thước tinh thể và hàm lượng oxalat canxi trong tế bào và mô ở cây môn ngựa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Kết quả có thể bổ sung kiến thức cho học tập, giảng dạy (học phần Sinh học đại cương, Hình thái giải phẫu thực vật và Phân loại thực vật học) và nghiên cứu khoa học. Đây còn là tài liệu hữu ích cho y học, chuyên gia dinh dưỡng để khuyến cáo về sử dụng an toàn thực phẩm có nguồn gốc từ thực vật nói chung và tận dụng hợp lý môn ngựa trong chế biến thức ăn cho người và động vật nói riêng.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Cây môn ngựa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

- Địa điểm thu mẫu: Quận Ninh Kiều, huyện Phong Điền, quận Bình Thủy và quận Ô Môn thuộc thành phố Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu và bảo quản mẫu

Mẫu thu thập là các cơ quan sinh dưỡng của cây môn ngựa gồm rễ; thân củ; phiến lá 1, phiến lá 2, phiến lá 3; bẹ lá 1, bẹ lá 2, bẹ lá 3 và các cơ quan sinh sản gồm hoa, quả và hạt. Cho mẫu vào túi nilon trước khi đem về phòng thí nghiệm.

- **Phiến lá 1:** Phiến lá còn cuộn tròn, non, phiến mỏng, mềm, dễ rách, có màu xanh nhạt.

- **Phiến lá 2:** Phiến lá đã mở ra không còn cuộn tròn, non, phiến hơi dày, có màu xanh.

- **Phiến lá 3:** Phiến lá trưởng thành, phiến dày, có màu xanh đậm.

- **Bẹ lá 1:** Bẹ lá được lấy từ lá mang phiến lá 1, có màu xanh nhạt.

- **Bẹ lá 2:** Bẹ lá được lấy từ lá mang phiến lá 2, có màu xanh.

- **Bẹ lá 3:** Bẹ lá được lấy từ lá mang phiến lá 3, có màu xanh đậm.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu hình thái giải phẫu thực vật

- **Cắt mẫu:**

+ *Cơ quan sinh dưỡng:* Đối với mẫu phiến lá, cắt lát mỏng dài khoảng 8 mm bao gồm mép lá, thịt lá và gân lá. Đối với mẫu bẹ lá, cắt lấy phần từ đầu bẹ lá gắn liền với phiến lá đến phần bẹ lá gắn liền với thân củ, chẻ dọc bẹ và cắt lát mỏng khoảng 5mm theo đường kính của bẹ lá. Đối với mẫu thân củ thì gọt bỏ vỏ bên ngoài và cắt lát mỏng khoảng 3 mm. Rửa sạch và cắt lát mỏng theo đường kính của rễ.

+ *Cơ quan sinh sản:* Cắt trực mang hoa thành 2 đoạn là đoạn mang hoa cái và đoạn mang hoa đực. Đặt trực hoa thẳng đứng. Dùng lưỡi lam cắt từng lát thật mỏng từ trên xuống. Đối với mẫu cuống hoa, cắt lấy phần từ đầu cuống gắn liền với đế hoa đến phần cuống gắn liền với thân củ, chẻ dọc và cắt lát mỏng khoảng 5 mm theo đường kính của cuống. Trực mang hoa (sau khi đã cắt bỏ các hoa đực và cái) thì cắt tương tự như mẫu cuống hoa. Đối với mẫu mo hoa, cắt lát mỏng dài khoảng 8 mm. Mẫu quả cắt tương tự như mẫu hoa.

- **Nhuộm mẫu:** Phương pháp nhuộm kép hai màu son phèn – lục iod

+ Nguyên tắc của phương pháp nhuộm kép hai màu son phèn – lục iod: Son phèn đã nhuộm màu hồng vách tế bào bằng cellulose và lục iod nhuộm xanh vách tế bào tẩm một số

+ Cách thực hiện: Mẫu vật sau khi được cắt thành lát mỏng đem ngâm trong nước Javel trong 15 phút. Đối với thân củ, mo hoa và quả cần phải ngâm 20 phút. Rửa mẫu bằng nước cất cho sạch Javel (ít nhất 5 lần). Ngâm vào axit acetic 5% trong 5 phút để làm sạch nước Javel còn sót lại. Rửa nước cất ít nhất 5 lần cho đến khi không còn mùi axit acetic. Nhuộm bằng phẩm nhuộm son phenol – lục iod trong 3 phút. Rửa mẫu bằng nước cất cho sạch phẩm nhuộm và giữ mẫu trong nước cất.

- Quan sát tinh thể oxalat canxi:

Thực hiện tiêu bản hiển vi tạm thời và quan sát dưới kính hiển vi quang học (Olympus CX 31) ở vật kính 4X, 10X và 40X. Chụp ảnh bằng máy ảnh kỹ thuật số (Olympus 7.2 mega pixels) và kính hiển vi điện tử quét bề mặt SEM (TM – 1000) được kết nối với máy vi tính.

2.2.3. Phương pháp khảo sát kích thước tinh thể

Kích thước của tinh thể oxalat canxi được đo bằng thước vi vật kính và thước vi thị kính.

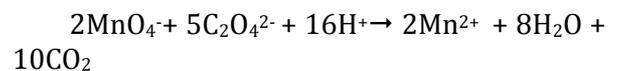
2.2.4. Phương pháp xác định độ ẩm

Cắt nhỏ và để riêng từng loại mẫu rễ, thân củ, bẹ lá, phiến lá, hoa và quả. Cân 5 gam mẫu mỗi loại cho vào cốc thủy tinh đã biết trước khối lượng. Dùng đũa thủy tinh dàn đều mẫu trong cốc để nước trong mẫu bốc hơi nhanh và đều. Cho cốc thủy tinh chứa mẫu vào tủ sấy ở nhiệt độ 65° C. Tiếp tục sấy đến khi khối lượng không đổi (kết quả giữa hai lần cân cuối cùng có sai số $\pm 0,5\%$ xem như khối lượng không đổi). Độ ẩm tương đối được tính dựa vào khối lượng của mẫu vật trước và sau khi sấy.

2.2.5. Phương pháp khảo sát hàm lượng oxalat canxi

Dựa vào phương pháp chuẩn độ thể tích (Oke, 1966) có cải tiến để phù hợp điều kiện

phòng thí nghiệm: Cân 4g mẫu, hòa tan với 10 ml HCl 6M trong 1 giờ sau đó định mức lên 250 ml, pH của dung dịch được điều chỉnh bằng cách thêm từ từ dung dịch NH₄OH đậm đặc cho đến khi dịch lọc chuyển từ màu vàng nhạt sang màu vàng (đối với mẫu bẹ lá, phiến lá và hoa), đối với mẫu rễ và thân củ thì dịch lọc chuyển từ màu trắng đục sang màu hồng cam. Sau đó dịch lọc được xử lý với 10ml CaCl₂ 5% để tủa các oxalat không tan, ly tâm ở 4.000rpm lấy tủa, đem hòa tan tủa trong 10ml H₂SO₄ 20% định mức đến 100ml. Hút 50ml dung dịch mẫu phân tích gia nhiệt đến gần điểm sôi rồi đem chuẩn độ với KMnO₄ 0,05M chuẩn độ cho đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 30 giây. Tính hàm lượng oxalat canxi dựa vào phương trình:



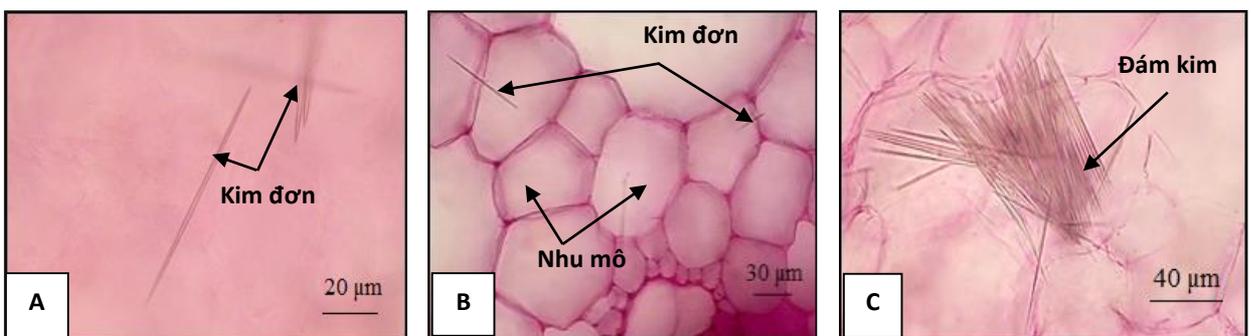
- Xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16 Statistical Software.

3. Kết quả và thảo luận

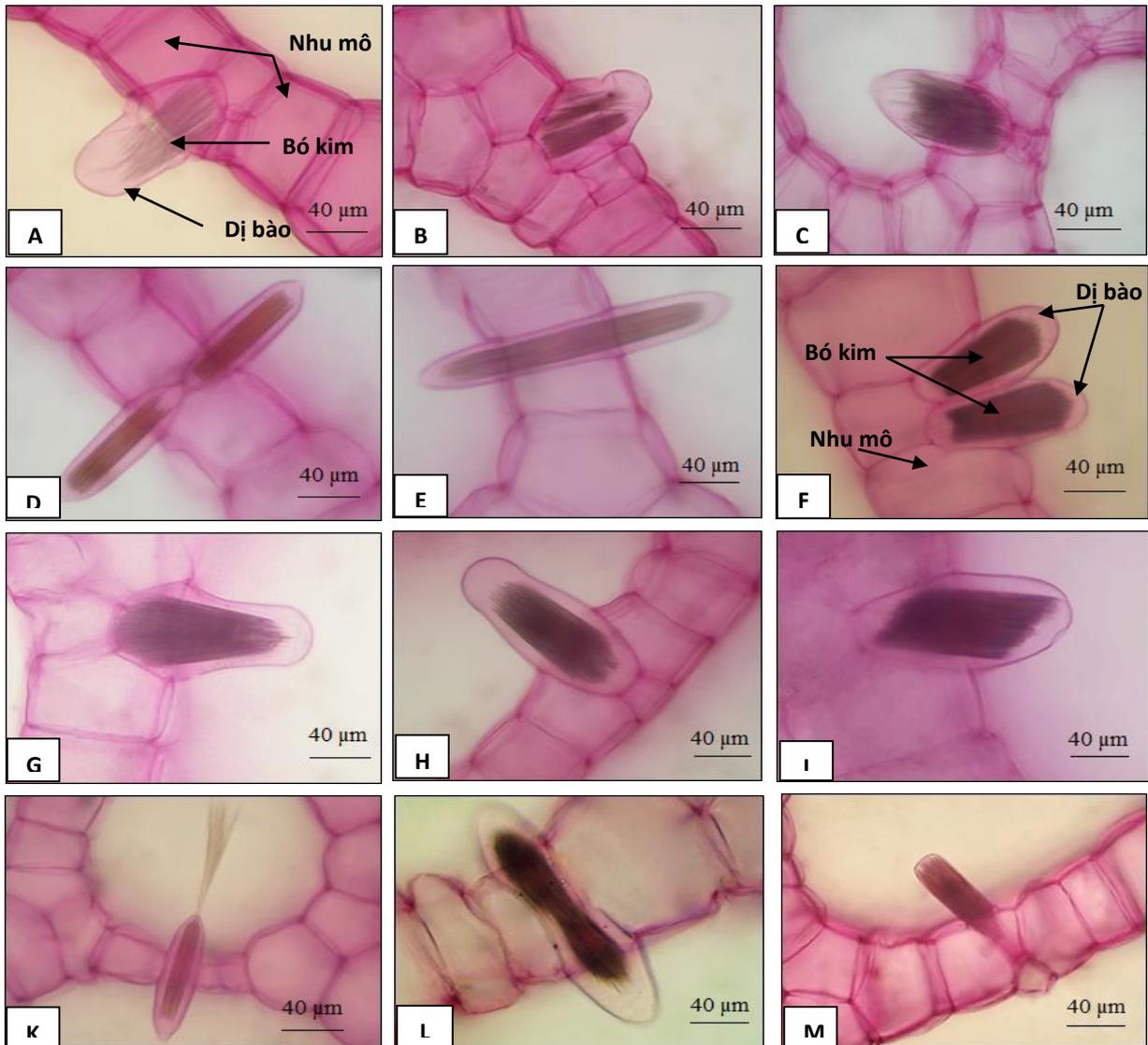
3.1. Hình thái tinh thể oxalat canxi

Thực hiện tiêu bản hiển vi tạm thời ở cơ quan sinh dưỡng của cây môn ngứa gồm rễ, thân củ, bẹ lá (bẹ lá 1, bẹ lá 2 và bẹ lá 3), phiến lá (phiến lá 1, phiến lá 2 và phiến lá 3) và cơ quan sinh sản gồm hoa, quả và hạt. Kết quả quan sát cho thấy ở tất cả các cơ quan được khảo sát đều phát hiện có tinh thể oxalat canxi. Những dạng tinh thể oxalat canxi được phát hiện là tinh thể dạng kim đơn, bó kim, cầu gai và lăng trụ đơn.

Tinh thể kim đơn nằm rải rác trong tế bào nhu mô hoặc tập trung thành đám kim. **Đám kim** có thể do tinh thể bó kim trong dị bào tung ra khi dị bào bị vỡ (Hình 1).



Hình 1. Tinh thể kim đơn ở thân củ (A), bẹ lá 3 (B) và đám kim ở thân củ (C) (40X)

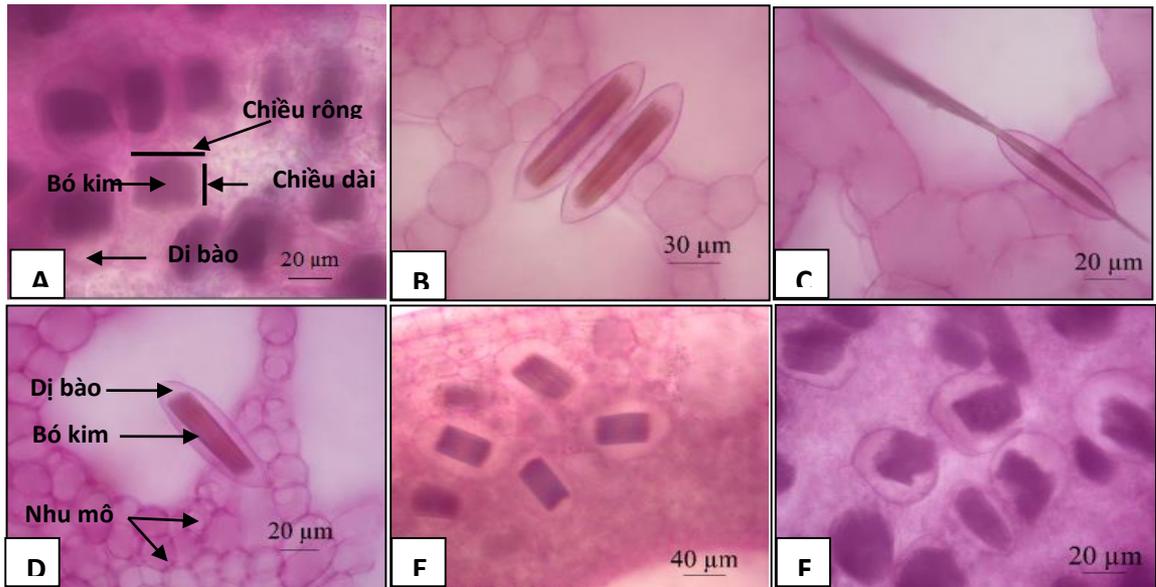


Hình 2. Tinh thể bó kim ở bẹ lá 2 (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K) và ở bẹ lá 3 (L, M) (40X)

Tinh thể bó kim có nhiều hình dạng khác nhau tùy thuộc vào kích thước, vị trí và cách sắp xếp của các tinh thể kim đơn trong dị bào. Dị bào đa dạng về hình thái bao gồm hình bầu dục ngắn, bầu dục thon dài, hình cầu... nằm riêng lẻ, theo từng cặp về một phía hay đối xứng nhau qua nhu mô đạo. Trong dị bào, các tinh thể kim đơn phân bố ngẫu nhiên thành bó vô định hình (Hình 2A, 2B và 2C) hoặc nhiều tinh thể kim đơn sắp xếp theo một trật tự xác định tạo nên bó kim với dạng hai đầu bằng (Hình 2D), dạng hai đầu thon nhọn (Hình 2E); dạng một đầu thon lại còn một đầu xòe ra (Hình 2F, 2G và 2H) hoặc dạng hai đầu song song theo thiết diện xiên (Hình 2I). Đặc biệt, các tinh thể kim đơn trong bó kim có thể bị

tổng ra khỏi dị bào tạo nên hình dạng đặc biệt (Hình 2K) hay sáp nhập vào bó kim khác trong dị bào liền kề (Hình 2L). Một số bó kim có kích thước lớn chiếm gần hết khoảng trống của dị bào (Hình 2M).

Ở các cơ quan sinh dưỡng, các bộ phận của hoa (trụ hoa đực) và quả, tinh thể bó kim có nhiều hình dạng khác nhau với kích thước của chiều dài lớn hơn kích thước của chiều rộng. Ngược lại, chiều dài của tinh thể bó kim ở hoa đực và hạt thường ngắn, đôi khi bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng. Như vậy, hình dạng của tinh thể bó kim ở hoa đực và hạt khác với hình dạng của bó kim ở các cơ quan sinh dưỡng, các bộ phận khác của hoa và quả (Hình 3).



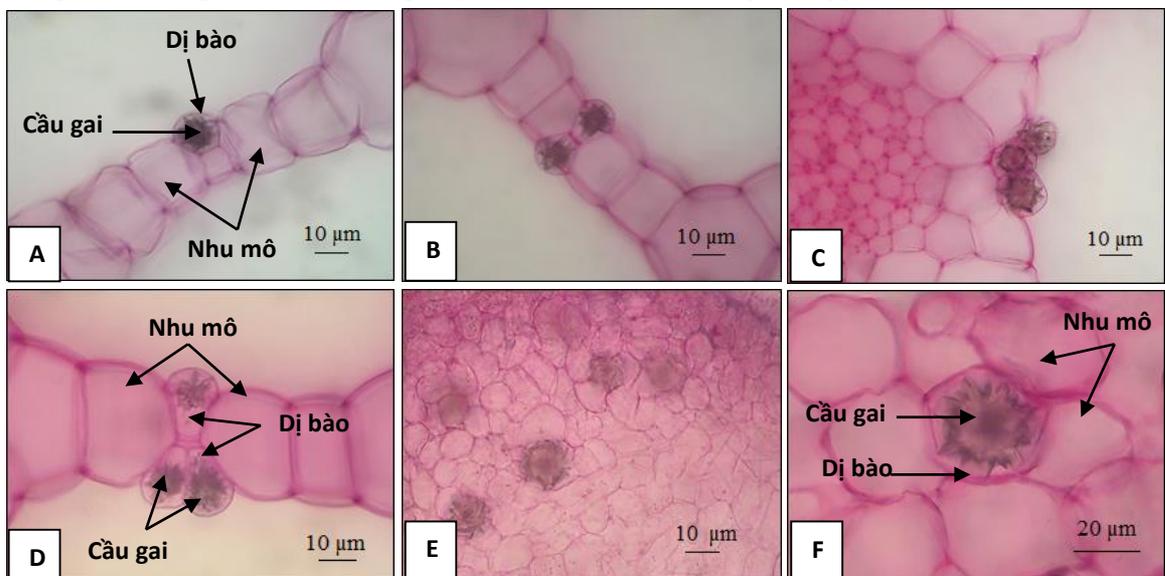
Hình 3. Tinh thể bó kim ở hoa đực (A); trục hoa (B); mo hoa (C); phần không sinh sản (D); quả (E) và hạt (F) (40X)

Tinh thể cầu gai hình thành trong dị bào có kích thước xấp xỉ với kích thước của các tế bào nhu mô gần kề. Lúc trưởng thành, tinh thể cầu gai nằm trong không bào chiếm gần hết thể tích tế bào. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Franceschi và Nakata (2005); Prychid *et al.* (2008). Dị bào chứa tinh thể cầu gai thường nằm riêng lẻ, đôi khi tập trung thành hai hoặc ba dị bào nằm gần nhau (Hình 4).

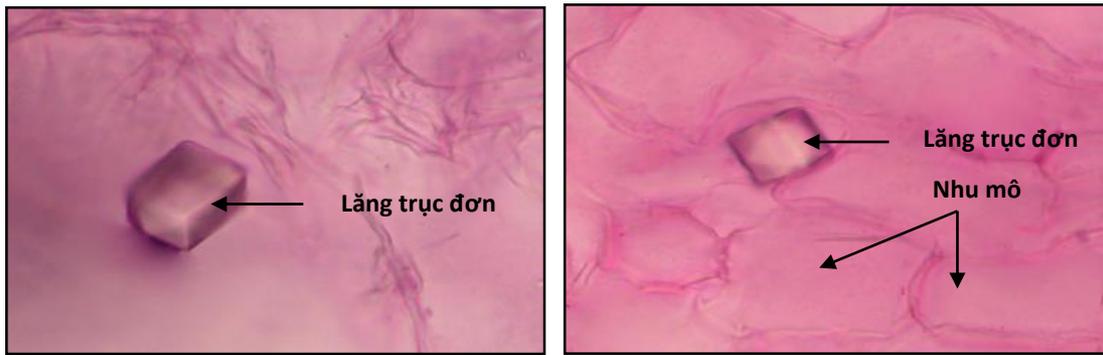
Tinh thể lăng trụ chỉ được phát hiện ở rễ. Dạng lăng trụ được phát hiện là **lăng trụ đơn**

(Hình 5). Theo Chairiyah *et al.* (2013), hai dạng tinh thể hình lăng trụ là lăng trụ đơn và lăng trụ kép được quan sát thấy trong các tế bào thịt lá của *Nerium oleander* L. (Apocynaceae), *Cynanchum acutum* L. và *Amorphophallus muelleri* Blume.

Theo Coté (2009), tinh thể hình lăng trụ có ở *Dieffenbachia seguine*, *Caladia bicolor*, *Synandria podophyllum*. Kết quả đề tài cung cấp thêm thông tin về hình dạng oxalat canxi ở chi *Colocasia* (Họ Ráy).



Hình 4. Tinh thể cầu gai ở bẹ lá 2 (A và B), bẹ lá 3 (C, D), hoa đực (E) và ở thân củ (F) (40X)



Hình 5. Tinh thể lăng trụ đơn ở rễ (40X)

Quan sát hình dạng của các tinh thể oxalat canxi ở cây môn ngứa (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) và chụp bằng kính hiển vi điện tử quét SEM

(TM – 1000) thấy được không gian ba chiều của tinh thể kim đơn (Hình 6A), tinh thể bó kim (Hình 6B) ở bẹ lá 2 và tinh thể cầu gai ở bẹ lá 3 (Hình 6C).



Hình 6. Tinh thể kim đơn (A), bó kim (B) ở bẹ lá 2 và cầu gai (C) ở bẹ lá 3

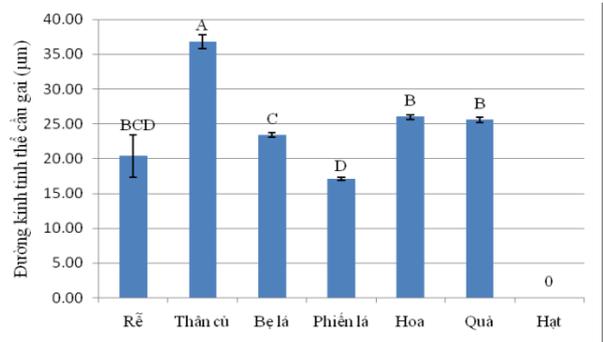
Ở môn ngứa, ba dạng tinh thể oxalat canxi được phát hiện là tinh thể kim đơn, bó kim và cầu gai. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Saadi và Mondal (2011). Ngoài ra, ở rễ, một dạng tinh thể oxalat canxi mới được phát hiện là lăng trụ đơn. Kết quả này cung cấp thêm thông tin về hình dạng tinh thể oxalat canxi của cây môn ngứa.

3.2. Kích thước tinh thể oxalat canxi

3.2.1. Đường kính tinh thể cầu gai

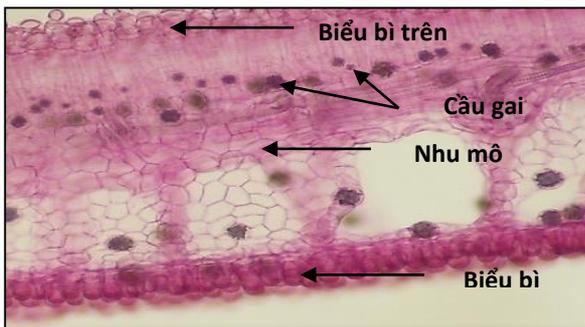
Theo Chariyah *et al.* (2013), tinh thể cầu gai phân thành 2 nhóm: Nhóm cầu gai nhỏ (đường kính tinh thể từ 5 – 13 µm) và nhóm cầu gai lớn (đường kính tinh thể từ 20 – 135 µm). Như vậy, tinh thể cầu gai ở rễ, thân củ, bẹ lá, hoa và quả của môn ngứa thuộc nhóm có kích thước lớn. Tinh thể cầu gai ở phiến lá thuộc nhóm cầu gai có kích thước trung bình. Ở hạt, tinh thể cầu gai không được phát hiện. Đường kính tinh thể cầu gai ở thân củ khác biệt có ý nghĩa thống kê với đường kính tinh thể cầu gai ở bẹ lá, phiến lá, hoa và quả.

Đường kính tinh thể cầu gai ở bẹ lá khác biệt có ý nghĩa thống kê với đường kính tinh thể cầu gai ở phiến lá, hoa và quả ($p < 0,05$). Đường kính cầu gai ở rễ và bẹ lá; ở rễ, hoa và quả khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Cầu gai có đường kính lớn nhất ở thân củ và nhỏ nhất ở phiến lá (Hình 7).



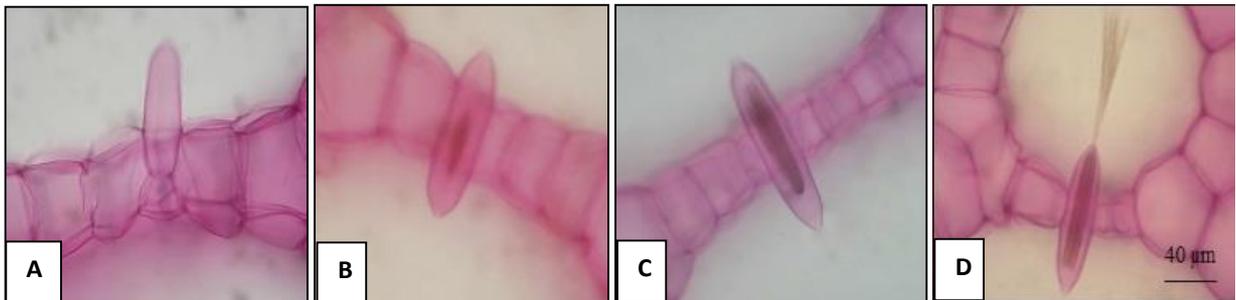
Hình 7. Đường kính tinh thể cầu gai ở môn ngứa Các giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn có cùng chữ cái in thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Tukey, $p > 0,05$)

Ở **bẹ lá**, đường kính tinh thể cầu gai ở bẹ lá 1 khác biệt có ý nghĩa so với bẹ lá 2 và bẹ lá 3 ($p < 0,05$); đường kính tinh thể ở bẹ lá 2 và bẹ lá 3 không khác biệt ($p > 0,05$). Tương tự ở **phiến lá**, đường kính tinh thể cầu gai ở phiến lá 1 khác biệt có ý nghĩa thống kê so với phiến lá 2 và phiến lá 3 ($p < 0,05$); tinh thể ở phiến lá 2 và phiến lá 3 không khác biệt ($p > 0,05$). Ở **hoa**, đường kính tinh thể cầu gai ở các bộ phận của hoa không có sự khác biệt ($p > 0,05$).



Hình 8. Quá trình hình thành tinh thể cầu gai ở phiến lá 2 (10X)

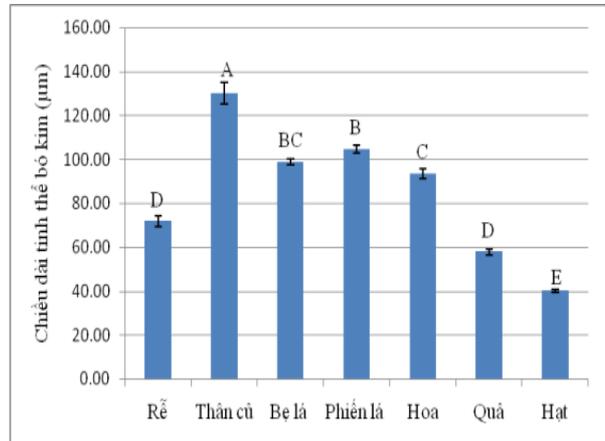
Các tinh thể có kích thước nhỏ là những tinh thể vừa được hình thành và tích lũy dần để đạt kích thước lớn hơn trong quá trình phát triển. Ở cơ quan còn non, tinh thể cầu gai có kích thước nhỏ hơn (Hình 8). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Côté (2009) trên phiến lá của cây vụn niên thanh (*Dieffenbachia seguine*) thuộc họ Ráy: Tinh thể cầu gai hình thành rất sớm, có những tinh thể được tìm thấy với kích thước rất nhỏ (3,36 μm).



Hình 10. Quá trình hình thành tinh thể bó kim ở bẹ lá (từ A đến D) (40X)

3.2.2. Chiều dài tinh thể bó kim

Tinh thể bó kim có chiều dài lớn nhất ở thân củ, nhỏ nhất ở hạt và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với chiều dài của bó kim ở rễ, bẹ lá, phiến lá, hoa và quả ($p < 0,05$). Chiều dài tinh thể bó kim ở rễ và quả; ở bẹ lá và phiến lá; ở bẹ lá và hoa khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Hình 9).



Hình 9. Chiều dài tinh thể bó kim ở môn ngứa

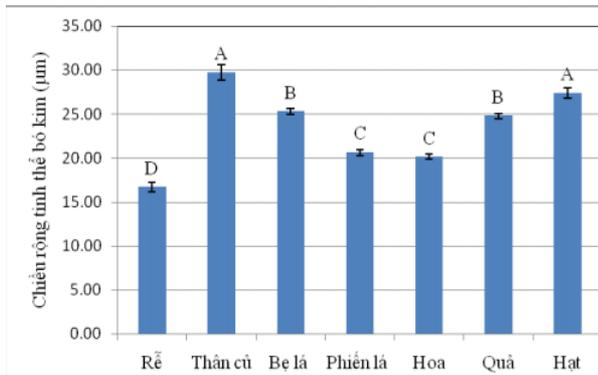
Ở **bẹ lá**, cho thấy chiều dài bó kim ở bẹ lá 1 và bẹ lá 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chiều dài bó kim ở bẹ lá 3 lớn nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với chiều dài bó kim ở bẹ lá 1 và bẹ lá 2 ($p < 0,05$). Tinh thể bó kim có quá trình hình thành và tích lũy trong dị bào (Hình 10).

Ở **phiến lá**, chiều dài trung bình của tinh thể bó kim ở phiến lá 1, phiến lá 2 và phiến lá 3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Ở **hoa**, chiều dài tinh thể bó kim ở cuống hoa, mo hoa, trục hoa và phần không sinh sản khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ở hoa cái và hoa đực khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chiều dài tinh thể bó kim ở cuống hoa, mo hoa, trục hoa và phần không sinh sản so với hoa cái và hoa đực khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.3. Chiều rộng tinh thể bó kim

Tinh thể bó kim có chiều rộng lớn nhất ở thân củ và nhỏ nhất ở rễ. Chiều rộng tinh thể bó kim ở thân củ và hạt; ở bẹ lá và quả; ở phiến lá và hoa khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Như vậy, chiều rộng tinh thể bó kim có sự giảm dần từ thân củ và hạt đến bẹ lá và quả; sau đó là phiến lá và hoa và cuối cùng là ở rễ (Hình 11).

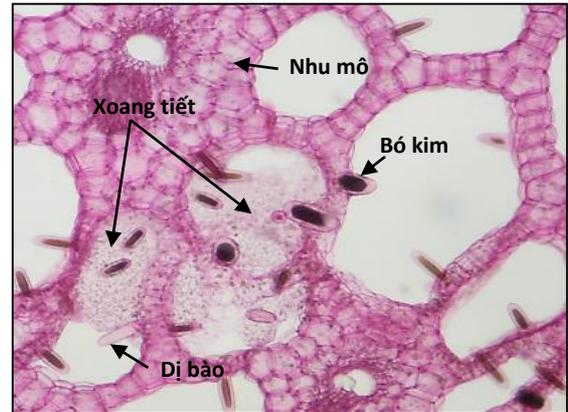


Hình 11. Chiều rộng tinh thể bó kim ở môn ngứa

Trên cùng 1 cơ quan, chiều rộng tinh thể bó kim cũng có sự sai khác lớn do tinh thể bó kim có trình hình thành và tích lũy (Hình 12).

Ở **bẹ lá**, chiều rộng bó kim khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa bẹ lá 1 và bẹ lá 3 so với bẹ lá 2 ($p < 0,05$). Bẹ lá 1 và bẹ lá 3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Ở **phiến lá**, chiều rộng bó kim của 3 loại phiến (phiến lá 1, phiến lá 2 và phiến lá 3) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

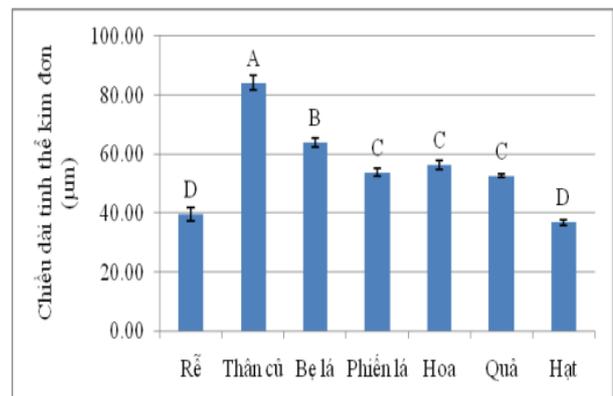


Hình 12. Sự tăng dần chiều rộng của tinh thể bó kim ở bẹ lá 2 (10X)

Ở **hoa**, chiều rộng tinh thể bó kim ở cuống hoa so với mo hoa, trục hoa, phần không sinh sản, hoa cái và hoa đực; ở mo hoa, trục hoa, phần không sinh sản so với hoa cái và hoa đực khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tuy nhiên, chiều rộng bó kim ở mo hoa, trục hoa và phần không sinh sản; ở hoa cái và hoa đực khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.2.4. Chiều dài tinh thể kim đơn

Chiều dài tinh thể kim đơn ở phiến lá, hoa và quả; ở rễ và hạt khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chiều dài tinh thể kim đơn ở thân củ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với chiều dài tinh thể kim đơn ở các cơ quan còn lại ($p < 0,05$). Như vậy, tinh thể kim đơn dài nhất là ở thân củ và ngắn nhất là ở hạt (Hình 13).



Hình 13. Chiều dài tinh thể kim đơn ở môn ngứa

Chiều dài tinh thể kim đơn giữa các bẹ lá (bẹ lá 1, bẹ lá 2 và bẹ lá 3) và giữa các phiến lá (phiến lá 1, phiến lá 2 và phiến lá 3) khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Ở hoa, chiều dài tinh thể kim đơn ở cuống hoa, mo hoa và phần không sinh sản so với trục hoa, hoa cái và hoa đực khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$); ở trục hoa so với hoa cái, hoa đực thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3. Hàm lượng oxalat canxi

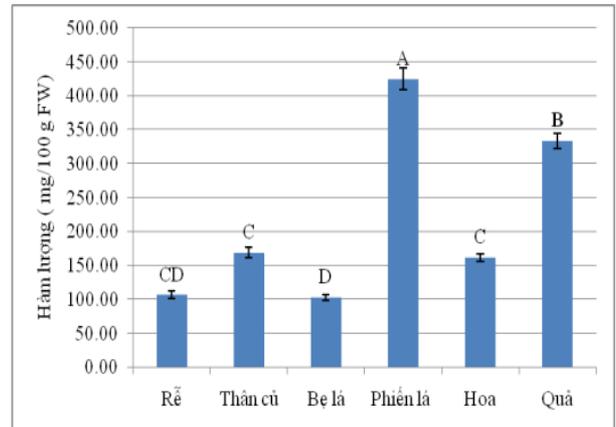
3.3.1. Độ ẩm tương đối

Độ ẩm trung bình của cây môn ngứa là $89,27 \pm 8,41$ %. Độ ẩm trung bình cao nhất là ở thân củ (94,80 %) và thấp nhất ở phiến lá (80,93 %). Độ ẩm có thể thay đổi phụ thuộc thời điểm thu mẫu, mùa (mùa mưa hay mùa nắng), điều kiện sinh thái (nơi khô ẩm ven ao hay ngập nước) hay giai đoạn sinh trưởng.

3.3.2. Hàm lượng oxalat canxi

Hàm lượng oxalat canxi ở cây môn ngứa là 235,08mg/100g FW. Kết quả xử lý 1 – Sample t Test cho thấy hàm lượng này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Việt Thùy (2015) trên cùng đối tượng (274,84mg/100g FW). Hàm lượng này cũng thấp hơn so với hàm lượng oxalat canxi trên khoai môn (278 – 574mg/100 g FW) và khoai lang (470mg/100g FW) nhưng cao hơn so với cây môn ngứa (40,50mg/100g FW) (Adeniyi *et al.*, 2009) ($p < 0,05$).

Hàm lượng oxalat canxi cao nhất ở phiến lá và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ở rễ, thân củ, bẹ lá, hoa và quả ($p < 0,05$). Hàm lượng oxalat canxi thấp nhất ở bẹ lá và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ở thân củ, phiến lá, hoa và quả ($p < 0,05$). Tuy nhiên, hàm lượng oxalat canxi khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa rễ, thân củ và hoa ($p > 0,05$) (Hình 14).



Hình 14. Hàm lượng oxalat canxi ở môn ngứa

Hàm lượng oxalat canxi giữa các bẹ lá khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sự khác biệt về hàm lượng oxalat canxi giữa phiến lá 1 với phiến lá 2 và giữa phiến lá 2 với phiến lá 3 không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$); giữa phiến lá 1 với phiến lá 3 có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này phù hợp với việc giải thích sự hình thành và tích lũy oxalat canxi trong lá cây môn ngứa theo thời gian. Trong quá trình phát triển, phiến lá 1 với phiến lá 2 và phiến lá 2 với phiến lá 3 có thời gian sinh trưởng tương đối gần nhau nên đặc điểm cấu tạo và sinh lý cũng tương tự nhau, còn ở phiến lá 1 và phiến lá 3 có sự khác biệt quá xa về thời gian sinh trưởng nên quá trình hình thành và tích lũy tinh thể oxalat canxi có sự khác biệt rõ rệt.

4. Kết luận và kiến nghị

Bốn dạng tinh thể oxalat canxi được tìm thấy ở cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản của cây môn ngứa là tinh thể kim đơn, tinh thể bó kim, tinh thể cầu gai và tinh thể lăng trụ đơn. Tuy nhiên, hình thái, kích thước tinh thể và hàm lượng của oxalat canxi trong các bộ phận khác nhau của các cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản thì khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

*** Tài liệu Tiếng Anh**

1. Adeniyil, S. A., C. L. Orjiekwe and J. E. Ehiagbonare. (2009). Determination of alkaloids and oxalates in some selected food samples in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 8 (1), 110 – 112.
2. Bradbury, J. H. and W. D. Holloway. (1998). Chemistry of tropical root crops: significance for nutrition and agriculture in the Pacific. *Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research*.
3. Chairiyah, N., N. Harijati and R. Mastuti. (2013). Variation of calcium oxalate (CaOx) crystals in Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *American Journal of Plant Sciences*, 4 (9), 1765 – 1773.
4. Coté, G. G. (2009). Diversity and distribution of idioblasts producing calcium oxalate crystals in *Dieffenbachia seguine* (Araceae). *American Journal of Botany*, 96 (7), 1245 – 1254.
5. Franceschi, V. R. and H. T. Horner. (1980). Calcium oxalate crystals in plants. *The Botanical Review*, 46 (4), 361 – 427.
6. Franceschi, V. R. and P. A. Nakata. (2005). Calcium oxalate in plants: formation and function. *Annual Review of Plant Biology*, 56 (3), 41 – 71.
7. Nakata, P. A. (2003). Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. *Plant Science*, 164, 901 – 909.
8. Noonan, S. C. and G. P. Savage. (1999). Oxalate content of foods and its effect on humans. *Asia Pacific J Clin Nutr.*, 8 (1), 64 – 74.
9. Oke, O. L. (1966). Chemical studies on some Nigerian Vegetables. *Trop. Sci*, 8 (3), 128 – 132.
10. Prychid, C. J., R. S. Jabaily and P. J. Rudall. (2008). Cellular ultrastructure and crystals development in *Amorphophallus* (Araceae). *Annals of Botany*, 101 (7), 983 – 995.
11. Saadi, S. and A. K. Mondal. (2011). Studies on the calcium oxalate crystals of some selected Aroids (Araceae) in Eastern India. *Advances in bio research*, 2 (1), 134 – 143.
12. Soudy, I. D., P. Delatour and D. Grancher. (2010). Effects of traditional soaking on the nutritional profile of taro flour (*Colocasia esculenta* L. Schott) produced in Chad. *Revue de Medecine Veterinaire*, 1, 37 – 42.
13. Stamatelou, K. K., M. E. Francis, C. A. Jones, J. R. Nyberg and G. C. Curhan. (2003). Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976 – 1994. *Kidney Inter*, 63 (5), 1817 – 1823.

*** Tài liệu tiếng Việt**

14. Võ Văn Chi. (2003). *Từ điển thực vật thông dụng, tập I*. TP. Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
15. Phạm Hoàng Hộ. (1999). *Cây cỏ Việt Nam, quyển III*. Hà Nội: Nhà xuất bản Trẻ.
16. Phạm Đức Vịnh, Nguyễn Thùy Dương, Lê Thanh Bình, Nguyễn Quỳnh Chi, Nguyễn Hoàng Anh. (2014). Triển khai mô hình gây sỏi tiết niệu trên động vật thực nghiệm bằng ethylen glycol có kèm hoặc không kèm amoni clorid áp dụng trong nghiên cứu tác dụng dược lý của thuốc. *Nghiên cứu dược Thông tin thuốc*, 5, 81 – 120.