

NGHIÊN CỨU THÔNG SỐ KỸ THUẬT SẤY THU HỒI VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỘC TÍNH BÁN TRƯỜNG DIỄN CỦA BỘT CHIẾT XUẤT ANTHOCYANIN TỪ CỎ HÀNH TÍM

Hoàng Thị Lệ Hằng¹, Cán Văn Mão², Ngô Thu Hằng²
Nguyễn Thị Lại³, Nguyễn Đức Hạnh^{1*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu thông số kỹ thuật sấy thu hồi và đánh giá độc tính bán trường diễn trên thỏ với bột anthocyanin chiết tách từ củ hành tím.

Đối tượng và phương pháp: Anthocyanin sấy phun tạo bột tại phòng thí nghiệm; đánh giá độc tính bán trường diễn trên 3 lô thỏ với các liều 600 mg/kg/ngày và liều 1.800 mg/kg/ngày, (trong 4 tuần liên tục) từ 12/10/2021-12/4/2022.

Kết quả: Điều kiện tối ưu sấy thu hồi bột chiết xuất anthocyanin từ củ hành tím bằng phương pháp sấy phun ở nhiệt độ 160°C, tốc độ dòng nạp liệu là 20 ml/phút, cho hiệu suất thu hồi bột > 92%, độ hòa tan 89,00%, độ ẩm 4,82%, hàm lượng anthocyanin > 220 mg/100g. Đánh giá độc tính bán trường diễn của bột anthocyanin chiết tách từ củ hành tím trên thỏ, cho thấy tất cả các chỉ số theo dõi (tình trạng chung, cân nặng, chức năng tạo máu, chức năng gan, mức độ hủy hoại tế bào gan, chức năng thận, mô bệnh học gan - thận thỏ) đều nằm trong giới hạn bình thường, không khác biệt so với lô chứng.

Kết luận: Tìm được điều kiện tối ưu về nhiệt độ sấy, tốc độ dòng nạp liệu để tạo bột anthocyanin; cao hành tím liều 600 mg/kg/ngày và 1.800 mg/kg/ngày không gây độc tính bán trường diễn trên thỏ.

Từ khóa: Hành tím, anthocyanin, độc tính bán trường diễn.

ABSTRACT

Objectives: To study the technical parameters of recovery drying and sub-chronic toxicity in rabbits with anthocyanin powder extracted from *Allium ascalonicum*.

Subjects and methods: Anthocyanin spray-dried to create powder in the laboratory; sub-chronic toxicity in 3 lots of rabbits at doses of 600 mg/kg/day and doses of 1,800 mg/kg/day, for 4 consecutive weeks (from October 12, 2021 to April 12, 2022).

Result: Optimal drying conditions for anthocyanin extraction powder from *Allium ascalonicum* by drying method spray at 160°C, feed flow rate is 20 ml/min, for powder recovery efficiency 92%, solubility 89.00%, moisture 4.82%, anthocyanin content 220mg/100g. Evaluation of sub-chronic toxicity of anthocyanin powder extracted from *Allium ascalonicum* in rabbits, showing all monitored indicators (general condition, weight, hematopoietic function, liver function, degree of hepatocellular damage, kidney function, tissue disease liver and kidney studies) were within normal limits, not different from the control group.

Conclusion: Find the optimal conditions for drying temperature, feed flow rate to create anthocyanin powder; Anthocyanin at doses of 600 mg/kg/day and 1,800 mg/kg/day did not cause sub-chronic toxicity in rabbits.

Keywords: *Allium ascalonicum*, anthocyanin, sub-chronic toxicity.

Chịu trách nhiệm nội dung: Nguyễn Đức Hạnh, Email: hanhbqcb@yahoo.com.vn

Ngày nhận bài: 04/3/2023; mời phản biện khoa học: 3/2023; chấp nhận đăng: 14/4/2023

¹Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

²Học viện Quân y

³Viện ứng dụng công nghệ, Bộ Khoa học và Công nghệ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, các chất màu tự nhiên đang ngày càng được quan tâm do có vai trò là chất tạo màu không gây độc hại và có khả năng ứng dụng rộng rãi trên nhiều lĩnh vực, đặc biệt là với ngành công

nghiệp thực phẩm. Ở Việt Nam, chất màu tự nhiên rất đa dạng và có mặt trong hầu hết các loại rau củ quả, như carotenoid, anthocyanin, chlorophyll... Các chất này có thể tạo ra màu sắc hấp dẫn, an toàn cho các sản phẩm thực phẩm.

Hành tím là một trong các loại cây lương thực quan trọng đối với các nước đang phát triển và góp phần bảo đảm an ninh lương thực (Oke và Workneh, 2013). Hành tím cung cấp nhiều chất dinh dưỡng tốt cho cơ thể, như tinh bột, protein, các acid amin, vitamin A, B, C, E và hơn 10 loại nguyên tố vi lượng cần thiết khác (calci, kẽm, sắt, magiê, kali, natri, phospho...). Đặc biệt, hành tím còn chứa nhiều hợp chất chống oxy hóa mạnh như phenol, anthocyanin, anthocyanidin..., giúp bảo vệ các lipoprotein tỉ trọng thấp khỏi các quá trình oxy hóa, loại bỏ gốc tự do, ngăn ngừa ung thư, cải thiện chức năng thị giác, ức chế kết tụ tiểu cầu (Kano et al, 2005), có khả năng phòng chống bệnh tiểu đường (Mastui et al, 2001), chống đột biến (Yoshimoto et al, 2001), giảm cholesterol (USDA, 2009)... Anthocyanin là hợp chất thuộc họ flavonoid, là sắc tố tan trong nước phổ biến ở thực vật, thường biểu hiện các màu tím, đỏ tía hoặc xanh trong các loại rau củ, trái cây, hoa lá và rễ của các loài thực vật (Gross, 1987). Ngoài việc cho màu sắc đẹp, anthocyanin còn có những hoạt tính sinh học rất tốt với sức khỏe con người, như khả năng chống oxy hóa (được sử dụng để chống lão hóa, hạn chế sự suy giảm sức đề kháng); làm bền thành mạch, chống viêm, hạn chế sự phát triển của các tế bào ung thư và chống các tia phóng xạ.

Xuất phát từ những vấn đề trên, chúng tôi triển khai nghiên cứu này nhằm xác định các thông số kĩ thuật trong quá trình sấy thu hồi bột chiết anthocyanin từ củ hành tím và đánh giá độc tính bán trường diễn của bột chiết được trên động vật thực nghiệm.

2. ĐỐI TƯỢNG, NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, nguyên liệu nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: 30 con thỏ lông trắng, cân nặng 2.000 ± 200 g/con, do Trung tâm Động vật, Học viện Quân y cung cấp. Thỏ được nuôi 5-7 ngày trước và trong suốt thời gian nghiên cứu, ở điều kiện phòng thí nghiệm với đầy đủ thức ăn và nước uống. Thời gian nghiên cứu từ 12/10/2021 đến 12/4/2022.

- Nguyên liệu, thiết bị, hóa chất nghiên cứu:

+ Hành tím khô, độ ẩm từ 75-80%, thu hái tại huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng vào các năm 2020 và 2021.

+ Bể siêu âm (Elma - S80H, Đức); máy sấy phun (Buchi-B191, Đức); máy cô quay chân không (Buchi-R114, Đức); bể ổn nhiệt (Julabo - TW20, Đức); máy chuẩn độ axit và pH (Metrohm - 702 SM Tritino, Thụy Sĩ); thiết bị đo màu (Konica Minolta, CR-400, Nhật Bản); máy đo UV (mini 1240, Pháp); máy li tâm (Tommy - TX160, Nhật Bản); cân phân tích (PA214 Ohaus, Trung Quốc), cân sấy ẩm (Boeco - XX47, Đức).

+ Hóa chất: dung dịch $\text{NaHPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; axit citric; HCl; KCl, Etyl acetat, NaOH (Trung Quốc); Ethanol tuyệt đối; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (Việt Nam); Maltodextrin (hãng Roquette - Pháp có DE 8-10); arabic gum (LD Carlson, Pháp). Các dung dịch đệm pH 1; pH 4,5 và đệm citrat-phosphat có pH 2-8.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Xác định thông số kĩ thuật trong quá trình sấy thu hồi bột chiết anthocyanin từ củ hành tím:

+ Xác định độ ẩm theo tiêu chuẩn TCVN 9934:2013.

+ Xác định hàm lượng anthocyanin theo phương pháp pH vi sai (AOAC 2005.02).

+ Xác định độ hòa tan theo tiêu chuẩn TCVN 6511:2007.

+ Hiệu suất thu hồi:

$$H = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

Trong đó, H là hiệu suất thu hồi; m1 là lượng anthocyanin ban đầu; m2 là lượng anthocyanin thu được sau khi sấy.

- Thỏ trắng được chia ngẫu nhiên làm 3 lô, mỗi lô 10 con (cho uống dung dịch NaCl 0,9% hoặc thuốc thử trong 4 tuần liên tiếp, mỗi ngày 1 lần vào buổi sáng):

+ Lô chứng (chứng sinh học): uống dung dịch NaCl 0,9%, liều 1 ml/100g/ngày.

+ Lô trị 1: 10 thỏ trắng, uống viên nang hành tím, liều 600 mg/kg/ngày.

+ Lô trị 2: 10 thỏ trắng, uống viên nang hành tím, liều 1.800 mg/kg/ngày (gấp 3 lần lô trị 1).

- Đánh giá độc tính bán trường diễn của bột chiết anthocyanin trong củ hành tím trên thỏ thực nghiệm theo các chỉ tiêu theo dõi (so sánh tại các thời điểm trước uống thuốc và sau uống thuốc 4 tuần):

- + Tình trạng chung, thể trọng của thỏ.
- + Đánh giá chức phận tạo máu: qua số lượng hồng cầu, hàm lượng hemoglobin, số lượng bạch cầu, công thức bạch cầu.
- + Đánh giá mức độ hủy hoại tế bào gan: qua định lượng enzym ALT, AST trong máu.
- + Đánh giá chức năng thận: qua định lượng nồng độ ure, creatinin huyết thanh.
- + Mô bệnh học: sau 4 tuần uống thuốc, thỏ được mổ để quan sát đại thể toàn bộ các cơ quan. Kiểm tra ngẫu nhiên cấu trúc vi thể gan, thận của 30% số thỏ ở mỗi lô. Các xét nghiệm

vi thể thực hiện tại Bộ môn Giải phẫu bệnh, Học viện Quân y.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Thông số kĩ thuật trong quá trình sấy thu hồi bột chiết xuất anthocyanin

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bột anthocyanin chiết xuất từ củ hành tím (như nhiệt độ sấy, tốc độ nạp liệu, nồng độ chất khô hòa tan tổng số, độ nhớt của dịch sấy...). Tuy nhiên, nhiệt độ sấy và tốc độ nạp liệu ảnh hưởng nhiều nhất đến chất lượng bột anthocyanin thu được. Kết quả cụ thể trình bày tại các bảng sau:

- Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy phun:

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu quả tạo bột anthocyanin

Nhiệt độ (°C)	Chỉ tiêu						
	Độ ẩm (%)	Độ hòa tan (%)	Hiệu suất thu hồi (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/100g)	Màu sắc	Độ bám dính	Khả năng hút ẩm
140	7,67	82,16	75,15	220,20	Tím	Tốt	nhanh
160	3,42	86,84	93,84	220,12	Tím	Tốt	nhanh
180	3,19	89,02	92,12	220,17	Tím	Tốt	nhanh
200	2,68	89,26	78,65	220,16	Tím	Tốt	nhanh

Nhiệt độ không khí sấy ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm sau sấy và hiệu quả của quá trình sấy. Khi nhiệt độ sấy cao, quá trình thoát ẩm diễn ra nhanh hơn khi sấy ở nhiệt độ thấp, song lại có khả năng làm phân hủy anthocyanin. Ngược lại, khi sấy ở nhiệt độ thấp, khả năng tách ẩm kém, thời gian sấy kéo dài làm giảm hiệu suất thu hồi, giảm hiệu quả sử dụng nhiệt và thiết bị; đồng thời, làm cho độ ẩm và hoạt độ nước của sản phẩm sau sấy cao không đáp ứng yêu cầu. Kết quả nghiên cứu lựa chọn nhiệt độ không khí đầu vào của quá trình sấy tạo hạt được trình bày ở bảng 1.

Theo đó, nhiệt độ sấy tỉ lệ nghịch với độ ẩm của bột anthocyanin tạo ra. Cụ thể: độ ẩm giảm nhanh từ 7,67% (ở nhiệt độ sấy 140°C) xuống còn 2,68% (ở nhiệt độ sấy 200°C). Như vậy, nhiệt độ càng cao càng làm tăng tốc độ hóa hơi của nước có trong hỗn hợp dung dịch vanthocyanin. Do đó, độ ẩm của bột sau sấy phun sẽ thấp dần khi nhiệt độ sấy tăng. Tương tự, hiệu suất thu hồi cũng tăng nhanh theo chiều tăng của nhiệt độ sấy, nhưng mức độ tăng chậm lại khi nhiệt độ đạt 160°C và bắt đầu giảm khi nhiệt độ sấy tăng đến 200°C. Điều này được giải thích khi nhiệt độ tăng cao sẽ phá vỡ cấu trúc, dẫn đến sự suy thoái của anthocyanin. Tuy nhiên, khi sấy ở nhiệt độ cao thì hiệu quả sử dụng nhiệt tốt hơn so với các mẫu còn lại.

Bảng 1 cũng cho thấy, các hạt được tạo ra khi sấy ở nhiệt độ càng cao thì có độ hòa tan và độ phân tán tốt hơn khi sấy ở nhiệt độ thấp. Độ hòa tan và độ phân tán của hạt tăng nhanh khi nhiệt độ của tác nhân sấy tăng từ 140°C lên 160°C và bắt đầu tăng chậm lại khi nhiệt độ tác nhân sấy tăng từ 160°C lên 200°C. Khi nhiệt độ sấy tiếp tục tăng sẽ tăng tốc độ bốc hơi và hình thành lớp vỏ bọc anthocyanin nhanh hơn và mỏng hơn. Từ các kết quả trên, chúng tôi lựa chọn nhiệt độ sấy phun thích hợp cho quá trình tạo bột anthocyanin từ hành tím là 160°C.

- Xác định tốc độ nạp liệu thích hợp cho quá trình tạo hạt:

Bảng 2. Ảnh hưởng tốc độ dòng nạp liệu đến hiệu quả thu hồi bột anthocyanin

Tốc độ nạp liệu	Chỉ tiêu						
	Độ ẩm (%)	Độ hòa tan (%)	Hiệu suất thu hồi (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/100g)	Màu sắc	Độ bám dính	Khả năng hút ẩm
10 ml	3,07	86,74	94,38	220,11	Tím	Tốt	nhanh
15 ml	3,25	87,82	93,42	220,14	Tím	Tốt	nhanh
20 ml	4,82	89,00	92,24	220,12	Tím	Tốt	nhanh
25 ml	6,87	79,26	80,68	220,15	Tím	Tốt	nhanh

Tốc độ nạp liệu ảnh hưởng đến hiệu quả tạo bột trong quá trình sấy phun. Khi tốc độ nạp liệu quá cao, quá trình tiếp xúc giữa vật liệu sấy và tác nhân sấy quá ngắn, dẫn đến quá trình bay hơi nước trong sản phẩm không triệt để, các phần hạt anthocyanin chưa khô thường bám vào thành xyclon, dẫn đến hiệu suất thu hồi giảm. Ngược lại, do đặc tính của anthocyanin kém bền nhiệt nên tốc độ dòng nạp liệu thấp sẽ làm phân hủy một phần anthocyanin và giảm hiệu suất sử dụng thiết bị. Để xác định tốc độ nạp liệu phù hợp, chúng tôi tiến hành các thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của các tốc độ nạp liệu trong quá trình tạo hạt ở các tốc độ 10, 15, 20, 25 ml/phút (bảng 2).

Khi tăng tốc độ dòng nạp liệu thì hiệu suất thu giảm. Tốc độ dòng nạp liệu thay đổi trong khoảng từ 10-20 ml/phút không ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất thu hồi và hiệu quả tạo bột. Vì ở những tốc độ này, lượng dung dịch phun vào buồng sấy sẽ được tác nhân sấy làm bốc hơi triệt để, tạo thành hạt.

Khi tốc độ nạp liệu tăng đến 25 ml/phút, hiệu suất thu hồi và hiệu quả tạo bột cũng giảm đi. Điều này có thể do quá trình bay hơi của dung dịch tạo bột không triệt để, làm xuất hiện các điểm bám dính trên thành ống sấy xyclon do anthocyanin chưa khô hoàn toàn. Đây là nguyên nhân làm giảm hiệu suất thu hồi. Các chỉ tiêu về độ ẩm của bột anthocyanin cũng tăng lên khi tốc độ dòng nạp liệu tăng (vì lúc đó, lượng dịch được cấp vào buồng sấy lớn hơn, tốc độ bốc hơi nước sẽ diễn ra không triệt để). Từ các nhận định này, chúng tôi thấy tốc độ dòng nạp liệu từ 20 ml/phút là thích hợp cho quá trình sấy phun tạo bột anthocyanin.

3.2. Đánh giá độc tính bán trường diễn của bột chiết anthocyanin trong củ hành tím

- Tình trạng chung của thỏ và sự thay đổi thể trọng thỏ thực nghiệm:

Bảng 3. Ảnh hưởng của viên nang hành tím đến thể trọng thỏ

Thời điểm	Lô chứng		Lô trị 1		Lô trị 2	
	Trọng lượng (g)	% thay đổi trọng lượng	Trọng lượng (g)	% thay đổi trọng lượng	Trọng lượng (g)	% thay đổi trọng lượng
Trước uống thuốc	2.168,68 ± 58,46		2.073,07 ± 76,78		2.098,22 ± 81,29	
Sau 2 tuần uống thuốc	2.303,9 ± 67,63	↑ 10,64	2.265,82 ± 101,13	↑ 10,57	2.238,85 ± 75,61	↑ 10,48
Sau 4 tuần uống thuốc	2.455,57 ± 95,65	↑ 11,43	2.459,89 ± 107,54	↑ 11,18	2.359,23 ± 81,98	↑ 11,12
p	< 0,05		< 0,05		< 0,05	

Trong thời gian thí nghiệm, thỏ ở cả 3 lô hoạt động bình thường, ăn uống tốt, nhanh nhẹn, lông mượt, mắt sáng, phân khô. Sau 2 tuần và 4 tuần uống thuốc thử, thể trọng thỏ ở các lô đều tăng có ý nghĩa so với trước khi nghiên cứu (p < 0,05). Thể trọng thỏ ở các lô uống thuốc tương tự như ở lô chứng uống dung dịch NaCl 0,9% (p > 0,05).

- Đánh giá chức năng tạo máu:

Bảng 4. Ảnh hưởng của viên nang hành tím đến một số chỉ số xét nghiệm máu thỏ

Chỉ số xét nghiệm		Thời điểm			
		Trước uống thuốc	Sau 4 tuần uống thuốc	p	
Số lượng hồng cầu (T/l)	Lô chứng	7,52 ± 0,42	7,46 ± 0,37	> 0,05	
	Lô trị 1	7,67 ± 0,42	7,89 ± 0,46	> 0,05	
	Lô trị 2	7,51 ± 0,49	7,75 ± 0,42	> 0,05	
Hàm lượng huyết sắc tố (g/dl)	Lô chứng	128,71 ± 7,99	132,51 ± 5,83	> 0,05	
	Lô trị 1	131,32 ± 8,67	133,7 ± 8,79	> 0,05	
	Lô trị 2	128,55 ± 7,58	134,4 ± 9,76	> 0,05	
Số lượng bạch cầu (G/l)	Lô chứng	16,18 ± 1,65	15,67 ± 1,46	> 0,05	
	Lô trị 1	15,82 ± 1,54	16,18 ± 2,59	> 0,05	
	Lô trị 2	16,25 ± 2,23	16,35 ± 2,22	> 0,05	
Công thức bạch cầu	Lô chứng	Trung tính (%)	57,43 ± 4,19	57,07 ± 5,03	> 0,05
		Lympho (%)	32,61 ± 4,21	33,16 ± 5,5	> 0,05
	Lô trị 1	Trung tính (%)	57,41 ± 6,54	56,98 ± 8,54	> 0,05
		Lympho (%)	32,24 ± 4,17	31,48 ± 3,24	> 0,05
	Lô trị 2	Trung tính (%)	58,32 ± 5,79	57,32 ± 7,7	> 0,05
		Lympho (%)	32,01 ± 4,83	32,62 ± 3,64	> 0,05

Sau 4 tuần uống viên nang hành tím, các xét nghiệm đánh giá chức năng tạo máu (số lượng hồng cầu, hàm lượng huyết sắc tố, số lượng bạch cầu, công thức bạch cầu) ở cả lô trị 1 và lô trị 2 khác biệt không có ý nghĩa so với lô chứng và so sánh giữa các thời điểm trước/sau khi thử nghiệm uống thuốc thử ($p > 0,05$).

- Đánh giá mức độ hủy hoại tế bào gan và chức năng thận:

Bảng 5. Ảnh hưởng của viên nang hành tím đến chức năng gan, thận thỏ

Chức năng gan, thận		Thời điểm		
		Trước uống thuốc	Sau 4 tuần uống thuốc	p
Hoạt độ AST (UI/l)	Lô chứng	36,38 ± 8,00	44,75 ± 9,36	> 0,05
	Lô trị 1	36,50 ± 8,33	30,13 ± 7,08	> 0,05
	Lô trị 2	28,5 ± 4,44	36,25 ± 5,44	> 0,05
Hoạt độ ALT (UI/l)	Lô chứng	33,5 ± 6,00	42,38 ± 11,22	> 0,05
	Lô trị 1	32,50 ± 4,96	39,25 ± 5,75	> 0,05
	Lô trị 2	31,63 ± 4,63	35,13 ± 9,06	> 0,05
Ure (mg/dl)	Lô chứng	4,39 ± 0,84	3,84 ± 0,69	> 0,05
	Lô trị 1	4,44 ± 0,98	4,22 ± 0,86	> 0,05
	Lô trị 2	4,36 ± 0,96	4,66 ± 1,11	> 0,05
Creatinin (mg/dl)	Lô chứng	48,21 ± 7,23	50,53 ± 8,09	> 0,05
	Lô trị 1	47,19 ± 7,21	56,57 ± 11,66	> 0,05
	Lô trị 2	45,38 ± 6,84	62,07 ± 8,76	> 0,05

+ Chức năng gan: sau 4 tuần thử uống viên nang hành tím, các xét nghiệm đánh giá mức độ hủy hoại tế bào gan thử (hoạt độ AST, ALT trong máu thử) ở cả lô trị 1 và lô trị 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với lô chứng và so sánh giữa hai thời điểm trước và sau khi uống thuốc thử ($p > 0,05$).

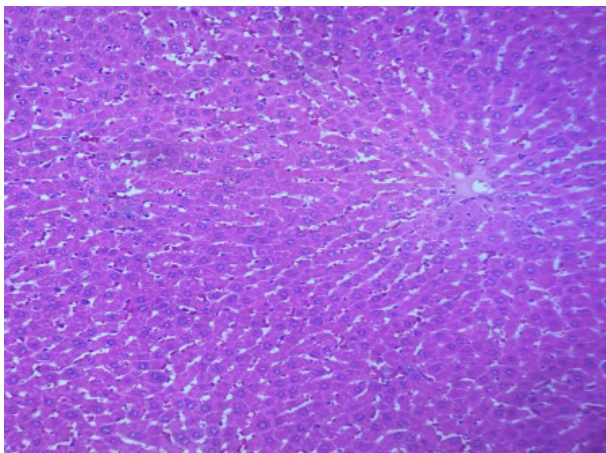
+ Chức năng thận: sau 4 tuần cho thử thực nghiệm uống viên nang hành tím, ở cả lô trị 1 và lô trị 2, nồng độ ure và creatinin trong máu thử khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với lô chứng và khi so sánh trong cùng lô giữa các thời điểm trước với sau khi thử uống thuốc thử ($p > 0,05$).

3.3. Đánh giá thay đổi về mô bệnh học sau 4 tuần uống thuốc

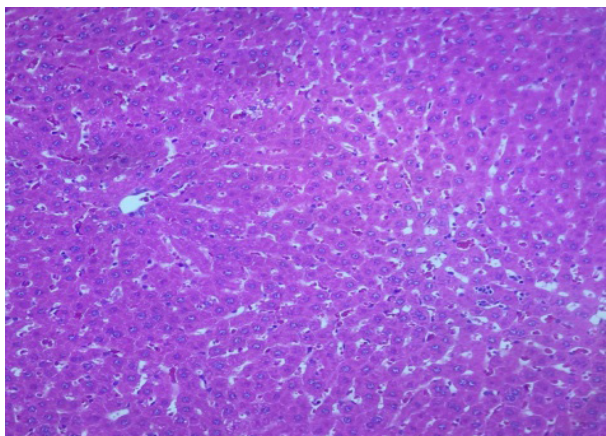
- Hình ảnh đại thể:

Trên tất cả các thử thực nghiệm (ở cả lô chứng; lô trị 1 - uống viên nang hành tím 600 mg/kg/ngày và lô trị 2 - uống viên nang hành tím 1.800 mg/kg/ngày), chúng tôi không quan sát thấy bất kì sự thay đổi bệnh lí nào trên hình ảnh đại thể các cơ quan tim, phổi, gan, lách, tụy, thận và hệ tiêu hóa thử.

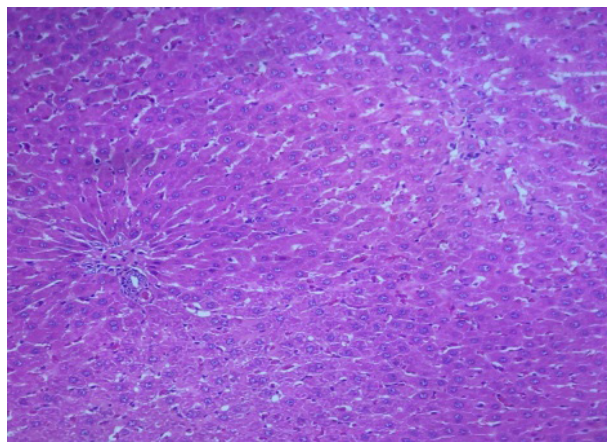
- Hình thái vi thể gan:



Hình 1. Hình thái vi thể gan thử lô chứng.



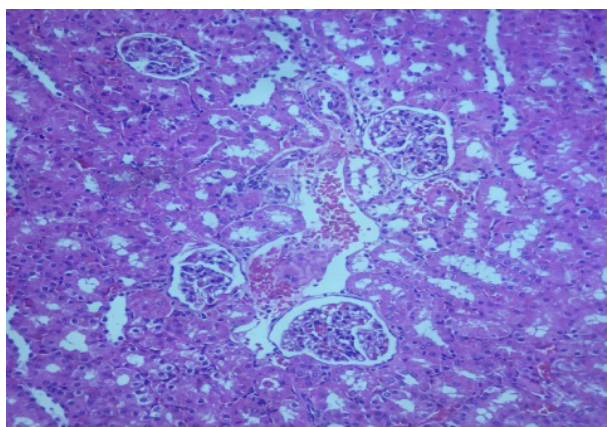
Hình 2. Hình thái vi thể gan thử lô trị 1, xoang mạch nan hoa xung huyết nhẹ.



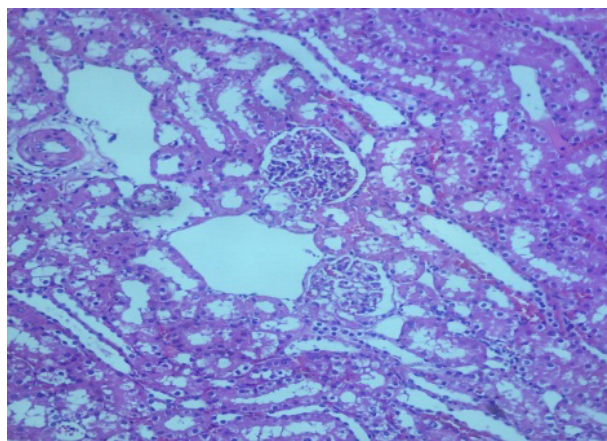
Hình 3. Hình thái vi thể gan thử lô trị 2, tĩnh mạch trung tâm tiểu thùy xung huyết nhẹ.

Ở lô chứng, hình ảnh vi thể tế bào gan bình thường và thoái hóa mức độ nhẹ. Ở lô trị 1 (uống viên nang hành tím 600 mg/kg/ngày), hình ảnh vi thể tế bào gan bình thường và thoái hóa mức độ nhẹ. Ở lô trị 2 (uống viên nang hành tím 1.800 mg/kg/ngày), hình ảnh vi thể tế bào gan bình thường và thoái hóa mức độ vừa.

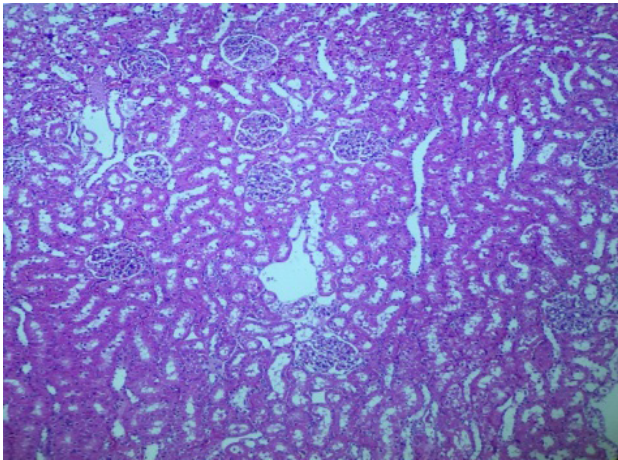
- Hình thái vi thể thận:



Hình 4. Hình thái vi thể thận thử lô chứng, thận bình thường.



Hình 5. Hình thái vi thể thận thử lô trị 1, thận bình thường.



Hình 6. Hình thái vi thể thận thỏ lô trị 2, thận bình thường.

Ở cả lô chứng, lô trị 1 (uống viên nang hành tím 600 mg/kg/ngày) và lô trị 2 (uống viên nang hành tím 1.800 mg/kg/ngày), hình ảnh vi thể cấu trúc và tế bào thận tương đồng nhau và đều không phát hiện bất thường.

Như vậy, có thể nói, nghiên cứu đã xác định được thông số kỹ thuật tối ưu quá trình sấy (nhiệt độ sấy, tốc độ dòng nạp liệu) thu hồi bột chiết anthocyanin từ củ hành tím.

Đồng thời, trên thỏ trắng, sử dụng đường uống trong 4 tuần liên tục, viên nang hành tím (mức liều 600 mg/kg/ngày và mức liều 1.800 mg/kg/ngày) không phát hiện các biểu hiện độc tính bán trường diễn của bột chiết anthocyanin.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu thông số kỹ thuật sấy phun thu hồi bột anthocyanin chiết tách từ củ hành tím và đánh giá độc tính bán trường diễn của viên nang bột thu được trên 3 lô thỏ với các liều 600 mg/kg/ngày và liều 1.800 mg/kg/ngày, trong 4 tuần liên tục (từ ngày 12/10/2021 đến ngày 12/4/2022), kết quả:

- Điều kiện tối ưu sấy thu hồi bột chiết xuất anthocyanin từ củ hành tím bằng phương pháp sấy phun: ở nhiệt độ 160°C, tốc độ dòng nạp liệu là 20 ml/phút, cho hiệu suất thu hồi bột > 92%, độ hòa tan 89,00%, độ ẩm 4,82% và hàm lượng anthocyanin > 220 mg/100g.

- Thuốc thử viên nang hành tím liều 600 mg/kg/ngày và liều 1.800 mg/kg/ngày (liều cao gấp

3 lần) không gây độc tính bán trường diễn trên thỏ thực nghiệm, khi cho thỏ uống trong 4 tuần liên tục.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Khánh, Phạm Tử Dương (2001), *Xét nghiệm sử dụng trong lâm sàng*, Nhà xuất bản Y học.
2. Gerhard Vogel H. (2008), *Drug discovery and evaluation Pharmacological assays*, Springer.
3. Antonieta Ruiz (2013), "Anthocyanin profiles in south Patagonian wild berries by HPLC-DAD-ESI-MS/MS", *Food Research International*, 51, 706-713.
4. Bhornchai Harakotr, et al (2014), "Anthocyanins and antioxidant activity in coloured waxy corn at different maturation stages", *Journal of functional foods*, 9, 109-118.
5. Cretu G.C and Morlock G.E (2014), "Analysis of Anthocyanins in powdered berry extracts by planar chromatography linked with bioassay and mass spectrometry", *Food Chemistry*, 146, 104-112.
6. World Health Organization (2000), *Working group on the safety and efficacy of herbal medicine, Report of regional office for the western pacific of the World Health Organization*.
7. Fufa B. (2019), "Anti-bacterial and Anti-fungal Properties of Garlic Extract (*Allium sativum*): A Review", *Microbiology Research Journal International*, 28,1-5.
8. Akinyemi A.J, Lekan Faboya A.P, Awonegan I.O, Anadozie S, Oluwasola T.A (2018), "Antioxidant and Anti-Acetylcholinesterase Activities of Essential Oils from Garlic (*Allium Sativum*) Bulbs", *International Journal of Plant Research*, 31 (2).
9. Kong J.M, Chia L.S, Goh N.K (2003), "Analysis and biological activities of anthocyanin", *Phytochemistry*, 64 (5), pp. 923-933. □