

THỦY SẢN

XÂY DỰNG ĐỊNH MỨC THỜI GIAN DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT CÁ TRA FILLET

Võ Trần Thị Bích Châu¹

ABSTRACT

Standardized operation helps to establish the standard time is a tool of Lean Manufacturing, provides the high efficiency and applied in many fields of producing. However, aquaculture is a new relative field for this producing method. This research focuses on observing actually, analysing, calculating and applying some tools of Lean Manufacturing as analyse operations, design to operations, establish standard time and standardized operation to build up the standard time form for the producing line at Gepimex 404 Company. With this research, subjects had built before and after innovation of the operation table, for 8 stages (bleeding, filleting, skinning, trimming, checking, glazing, PE wrapping, packing).

TÓM TẮT

Chuẩn hóa thao tác giúp xây dựng thời gian định mức công việc là một công cụ sản xuất của sản xuất tinh gọn (Lean Manufacturing), mang lại hiệu quả cao và được áp dụng trong nhiều lĩnh vực sản xuất. Tuy nhiên, thủy sản là một lĩnh vực khá mới mẻ đối với phương pháp sản xuất này. Nghiên cứu này tập trung vào việc quan sát thực tế, phân tích, tính toán và áp dụng một số công cụ của sản xuất tinh gọn như phân tích thao tác, thiết kế thao tác, xây dựng định mức thời gian, chuẩn hóa thao tác để xây dựng ra bộ định mức thời gian chuẩn cho dây chuyền sản xuất cá tra fillet tại Công ty hải sản 404. Và quá trình nghiên cứu, đề tài đã xây dựng được bảng thao tác trước và sau cải tiến, bộ định mức thời gian cho 8 công đoạn (cắt tiết, fillet, lạng da, chỉnh hình, xếp chuyền, mạ băng, đóng PE, đóng thùng).

Từ khóa: chuẩn hóa thao tác, định mức thời gian, sản xuất tinh gọn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Định mức thời gian sai lệch lớn làm các doanh nghiệp chỉ chạy theo năng suất mà không quan tâm tới chất lượng sản phẩm, vì lương công nhân phần lớn tính theo sản phẩm, sản lượng sản phẩm cao nhưng tỉ lệ sản phẩm đạt thấp, thời gian sản xuất thực tế chênh lệch rất lớn với thời gian định mức. Dựa trên thực trạng sản xuất hiện nay của ngành Thủy sản, chúng ta nhận thấy việc chuẩn hóa quy trình công nghệ, loại bỏ thao tác thừa để giảm chi phí và rút ngắn thời gian sản xuất là vấn đề cần phải giải quyết. Bên cạnh đó, việc xác định chính xác định mức thời gian tiêu chuẩn cho các bước công việc trong quá trình sản xuất là một vấn đề cấp thiết nhằm xác định đúng năng suất sản xuất, giảm thời gian chờ trong quá trình sản xuất, cải thiện chất lượng đồng thời thỏa mãn ngày càng cao nhu cầu của khách hàng. Vì tính chất quan trọng đó, để ngành thủy sản nước nhà ngày càng phát triển cần có sự hoạt động hiệu quả của các doanh nghiệp. Công ty TNHH HTV 404 là một công ty hoạt động cũng khá hiệu quả trong lĩnh vực thủy sản. Công ty có nhiều kinh nghiệm và đội ngũ cán bộ công nhân viên có trình độ. Tuy nhiên, tại công ty vẫn chưa xây dựng được thời gian chuẩn cho từng công đoạn, trong quá trình sản xuất vẫn còn nhiều thao tác thừa gây nên tình trạng lãng phí và năng suất chưa thực sự phù hợp với nguồn lực sẵn có. Sản xuất hiện tại vẫn tồn tại nhiều lãng phí. Từ đó, việc xây dựng bộ định mức thời gian vào sản xuất tại công ty 404 là một vấn đề cần

¹ Trường Đại học Cần Thơ

thiết để giúp công ty loại bỏ các lãng phí, nâng cao năng suất và uy tín chất lượng trên thị trường.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu đề tài

- Phân tích hiện trạng sản xuất tại công ty.
- Phân tích và loại bỏ thao tác thừa, tiến hành hợp lý hóa trạm làm việc và chuẩn hóa thao tác của công nhân.
- Đo lường thời gian thực hiện cho mỗi công việc, từ đó có thể tính toán xác định thời gian chuẩn.
- Xây dựng bộ định mức thời gian

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Thiết kế thao tác – Định mức thời gian

2.2.1.1. Thiết kế thao tác

Thiết kế thao tác là cách mà một loạt công việc, hoặc một công việc trọn vẹn được thiết lập. Thiết kế thao tác cần cân nhắc tất cả các yếu tố có thể ảnh hưởng đến công việc, sắp xếp nội dung và nhiệm vụ để toàn bộ công việc sẽ có ít khả năng là rủi ro cho người lao động. Việc thiết kế thao tác tốt sẽ khuyến khích sự đa dạng hoạt động của các vị trí trên cơ thể, sắp xếp hợp lý các yêu cầu về sức mạnh, yêu cầu hoạt động trí óc và khuyến khích cảm giác đạt được thành quả.

Nguyên tắc thiết kế:

- (1) Mức độ sử dụng cả hai tay trong quá trình thao tác càng bằng nhau càng tốt.
- (2) Hai tay nên bắt đầu hoạt động và kết thúc đồng thời.
- (3) Chuyển động của bàn tay và cánh tay phải đối xứng và đồng thời.
- (4) Thiết kế ưu tiên cho tay thuận của công nhân.
- (5) Hai bàn tay không bao giờ ở trạng thái nhàn rỗi cùng lúc.
- (6) Nên sử dụng chuyển động cong liên tục trong quá trình hoạt động, tránh sử dụng các chuyển động thẳng gấp khúc.

2.2.1.2. Định mức thời gian

Nghiên cứu thời gian là kỹ thuật đo lường công việc nhằm ghi nhận thời gian thực hiện công việc cụ thể dưới điều kiện cụ thể nhằm xác định thời gian cần thiết cho người công nhân thực hiện công việc, phục vụ cho việc tính tốc độ sản xuất.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu đề tài được thực hiện từng bước như Hình 1



Hình 1: Phương pháp giải quyết vấn đề

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả chuẩn hóa thao tác

Sau khi quan sát nhận thấy bảng thao tác công nhân ở các công đoạn còn nhiều hạn chế, nghiên cứu đã phân tích và đề ra bảng thao tác mới với nhiều ưu điểm hơn và loại bỏ được một số lãng phí như bảng 1.

Bảng 1: Bảng thao tác công nhân 8 công đoạn

Công đoạn	Thao tác tay trái	Thời gian (s)	Thao tác tay phải	Ưu điểm so với trước cải tiến
Cắt tiết	- Lấy cá - Dùng tay giữ chặt cá. - Lấy cá mới để tiến hành lần cắt khác.	2.3	- Lấy dao - Cầm dao đâm vào hầu cá. - Rút dao ra.	- Giảm thiểu được số lượng thao tác. - Loại bỏ được di chuyển thừa. - Công nhân không phải dùng sức đẩy cá.
Fillet	- Lấy cá. - Giữ đầu cá sau đó cầm miếng cá. - Dùng tay cầm đuôi cá xoay ngược cho mặt cá phía dưới trở lên trên - Giữ cá - Buông tay cho cá rơi xuống nơi đựng không cần di chuyển	12.68	- Lấy dao. - Dùng dao fillet cá. - Giữ dao - Cầm dao fillet cá - Dùng dao đẩy phần xương cá xuống sọt.	- Giảm được số lượng thao tác của công nhân (từ 6 xuống còn 5). - Không mất quá nhiều thời gian di chuyển cá đã fillet cũng như phần phụ phẩm của quá trình fillet. - Hạn chế được thời lượng cầm dao nhưng không thao tác để tạo ra sản phẩm.
Chỉnh hình	- Lấy miếng cá fillet. - Giữ cá. - Xoay mặt miếng cá lên. - Giữ cá.	16.98	- Lấy dao. - Cắt những phần thịt dư, tạo hình miếng cá, cạo lớp thịt đỏ. - Dùng dao dồn thịt dư xuống rổ. - Tiếp tục chỉnh mặt sau miếng cá.	- Giảm thiểu được số lượng thao tác. - Tuy không bỏ hết được các lãng phí về di chuyển nhưng hạn chế được khoảng cách di chuyển. - Tận dụng được thời gian tay rảnh vào quá trình dọn dẹp để tạo môi trường làm việc tốt hơn.

Xếp chuyển đồng	- Lấy cá đưa ra băng chuyển.	5.40	- Cố định vị trí và vuốt nhẹ theo chiều dài cá.	- Thao tác nâng hạ đã bị cắt bỏ. - Số lượng thao tác bị giảm bớt. - Công việc ở 2 tay đều nhau. - Không có sự rảnh rỗi trong thao tác.
	- Lấy mảnh ni lông.		- Phối hợp với tay trái trái mảnh ni lông lên lớp cá đã xếp chuyển	
	- Vuốt mảnh ni lông cho nó ướm sát vào cá.		- Vuốt mảnh ni lông cho ướm sát vào cá.	
	- Lấy mảnh ni lông ra.		- Lấy mảnh ni lông ra.	
Mạ băng	- Nhận rõ cá từ băng chuyển.	58.78	- Nhận rõ cá từ băng chuyển.	- Hạn chế khoảng cách di chuyển. - Giảm được gánh nặng trong nâng hạ.
	- Cân cá.		- Thêm hoặc bớt cá cho đủ khối lượng.	
	- Nhúng rõ cá vào thùng nước.		- Nhúng rõ cá vào thùng nước.	
	- Di chuyển rõ cá lên cân. (Nếu chưa đủ tiếp tục nhúng nước vả cân lại. Thao tác này lặp lại đến khi đủ khối lượng yêu cầu thì dừng lại).		- Mang lên cân.	
	- Kéo nhẹ rõ cá lên rãnh trượt.		- Đẩy rõ cá đi.	
	- Lấy cá đồng hoàn tất bỏ lên cân.	8.28	- Thêm bớt cho đúng khối lượng.	Thao tác công nhân trong công đoạn đóng gói tương đối tốt không cần chỉnh sửa gì.
	- Mở miệng bao bì.		- Lấy cá cho vào bao bì.	
	- So miệng bao bì cho đều.		- Giữ chặt miệng.	
	- Đưa từ từ miệng bao bì vào máy ép.		- Ép nhẹ máy ép xuống, giữ một lúc rồi buông tay.	
	- Lấy thùng đã được gấp thành.		- Lấy cá bỏ vào.	- Giảm thiểu số thao tác của công nhân. - Quy trình là việc trở nên đơn giản hơn.
	- Gấp nắp.		- Lấy băng keo.	
	- Giữ chặt thùng.		- Dùng băng keo dán chặt hết đường hở ở nắp thùng.	
	- Nhận thùng hàng từ băng chuyển.	46.7	- Rút dây từ máy niềng.	- Thao tác nâng hạ không còn quá nặng nề. - Hạn chế khoảng cách di chuyển thùng. - Thao tác của 2 tay đều nhau và không có thời gian tay rảnh.
	- Xỏ dây xuống lưỡi gạt của máy.		- Kéo dây vòng qua thùng hàng.	
	- Nhấc mạnh thùng lên và xoay hướng khác.		- Nhấc thùng và xoay hướng khác.	
	- Tiếp tục xỏ dây và nhấc thùng thêm 3 lần nữa.		- Lặp lại động tác kéo luồng dây qua thùng và nhấc thùng rồi xoay 3 lần.	
	- Đẩy thùng lên băng vào kho		- Đẩy thùng qua băng vào kho.	

3.2. Kết quả định mức thời gian

Qua quá trình quan sát đánh giá, áp dụng kết quả tính toán ta có thời gian định mức chuẩn của 8 công đoạn như Bảng 2.

Bảng 2: Bảng thời gian định mức 8 công đoạn

Stt	Tên công đoạn	OT	R	NT	A	ST
1	Cắt tiết	2.3	1.03	2.37	14%	2.7
2	Fillet	11.89	1.09	12.96	22%	15.81
3	Lạng da	1.41	1.01	1.42	19%	1.69
4	Chỉnh hình	25.68	1.14	29.28	21%	35.43
5	Xếp chuyên	5.40	1.02	5.51	24%	6.83
6	Mạ băng	58.78	0.95	55.84	21%	67.57
7	Đóng PE	8.50	1.17	9.95	20%	11.94
8	Đóng gói	46.70	1.15	53.71	22%	65.53

4. KẾT LUẬN

Đánh giá được ưu khuyết điểm trong thao tác làm việc của công nhân hiện tại. Từ đó, xây dựng thao tác chuẩn và thời gian định mức cho 8 công đoạn: cắt tiết, fillet, lạng da, chỉnh hình, xếp chuyên, mạ băng, đóng PE, đóng thùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Chung, 2009, Đo lường lao động và thiết kế công việc cho sản xuất công nghiệp, Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh.
2. Võ Trần Thị Bích Châu, 2014, Nghiên cứu và triển khai công nghệ sản xuất tinh gọn cho chuyên may – Công ty Cổ phần Dệt may – Đầu tư - Thương mại Thành Công, Luận văn thạc sĩ, Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh.

KHẢ NĂNG KHÁNG KHUẨN CỦA TINH DẦU MÀNG TANG (*LITSEA CUBEBA*) VÀ KHÁNG SINH KHI SỬ DỤNG ĐƠN LẺ VÀ KẾT HỢP ĐỂ ĐIỀU TRỊ BỆNH HOẠI TỬ GAN TỤY CẤP (AHPNS) TRÊN TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

Trịnh Thị Trang¹, Nguyễn Hải Vân², Kim Văn Vạn¹, Nguyễn Ngọc Tuấn¹,
Nguyễn Thanh Hải¹, Samira Sarter³

ABSTRACT

Vibrio parahaemolyticus has been determined as a pathogenic bacteria causing acute hepatopancreatic necrosis syndrome on White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in worldwide, include Vietnam. The research was carried out to determine antibacterial activity of May Chang oil alone and in combination with five types of antibiotic as Tetracycline, Doxycycline, Amoxicillin, Florfenicol, Rifamycin with two isolates *V. parahaemolyticus* ND201 và TB81. The result showed that all of five antibiotics and May Chang oil with inhibition zones ranged from 17 – 90mm in diameter. The minimum inhibitory concentration (MIC) of antibiotics is in the range of 8 – 16.7µg/mL, meanwhile MIC of May Chang oil obtained from 1667 - 1750µg/mL. The combination of the oil and Doxycycline and Tetracycline was found to be synergistic against 2 isolates with ΣFIC_{min} range of 0.29 – 0.44. While the combination of the oil and Amoxicillin fluctuated from 0.5-1; oil and Rifamycin, Flofenicol with $\Sigma FIC_{min} > 1$. In in-vivo condition, the survivals of bacterial infected shrimp treated with $MIC_{tetracyclin}$, $MIC_{doxycycline}$ and ΣFIC_{min} of Doxycycline and Tetracycline not significant different ($P < 0.05$). Therefore, use of antibiotic and the oil combines can be reduce dose but keep antibacterial efficiency.

Keyword: FIC; Antibiotic; MIC; May chang oil; *V. parahaemolyticus*

TÓM TẮT

Vibrio parahaemolyticus được xác định là chủng vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp (AHPNS) đang xảy ra nghiêm trọng ở nhiều nơi trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Nghiên cứu thực hiện nhằm nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của tinh dầu màng tang (*Litsea cubeba*) (TDMT) và 5 loại kháng sinh Tetracycline, Doxycycline, Amoxicillin, Florfenicol, Rifamycin khi sử dụng đơn lẻ và khi kết hợp với nhau trên 2 chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* ND201 và TB81. Kết quả cho thấy cả 5 loại kháng sinh và tinh dầu ở nồng độ khác nhau đều cho vòng kháng khuẩn dao động từ 17 – 90 mm. Giá trị MIC của kháng sinh nằm trong khoảng 8 – 16.7µg/mL, trong khi đó MIC của tinh dầu biến động từ 1667 và 1750µg/mL đối với hai chủng vi khuẩn. Khi kết hợp tinh dầu và kháng sinh thì TDMT kết hợp với kháng sinh Tetracyclin và Doxycycline cho giá trị nồng độ ức chế phân đoạn tối thiểu ΣFIC_{min} nằm trong khoảng 0.29 – 0.44. Trong khi đó kết hợp với Amoxicillin cho ΣFIC_{min} nằm trong khoảng 0.5-1 và kết hợp với Rifamycin, Flofenicol cho $\Sigma FIC_{min} > 1$. Thử nghiệm thuốc trong điều kiện in-vivo, tỉ lệ tôm chết không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi xử lý tôm bệnh bằng một kháng sinh (Tetracyclin hoặc Doxycycline) ở nồng độ MIC và xử lý bằng hỗn hợp tinh dầu và kháng sinh ở nồng độ ΣFIC_{min} ($\leq 1/4 MIC_{kháng\ sinh}$ và $\leq 1/4 MIC_{tinh\ dầu}$). Vậy, việc sử dụng kết hợp kháng sinh hoặc tinh dầu với nhau sẽ làm giảm liều lượng sử dụng lần mà vẫn cho hiệu quả diệt khuẩn tương đương so với việc sử dụng đơn lẻ từng loại.

Từ khóa: FIC; Kháng sinh; MIC; Tinh dầu màng tang; *V. parahaemolyticus*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc thực vật để thay thế kháng sinh đang là một hướng đi có nhiều triển vọng cho cả con người và vật nuôi. Cây màng tang (*Litsea cubeba*) là

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Đại học Bách Khoa Hà Nội

³ CIRAD UMR-Qualisud, Montpellier - Pháp

một loại cây thảo được phân bố ở các nước Châu Á, trong đó có Việt Nam có chứa nhiều thành phần kháng khuẩn (Anil Kumar *et al.*, 2012). Mặc dù trong dân gian TDMT được sử dụng để điều trị bệnh nhiễm khuẩn cho người, tuy nhiên, khả năng kháng khuẩn của tinh dầu này còn chưa được kiểm tra trên các chủng gây bệnh cho động vật thủy sản (Wang and Liu, 2010). Ngoài ra, việc kết hợp sử dụng TDMT và kháng sinh chưa có nghiên cứu nào đề cập tới. Chính từ những nguyên nhân này nghiên cứu tập trung nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của TDMT-kháng sinh khi sử dụng đơn lẻ và khi kết hợp với nhau trên các dòng vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp (AHPNS) để tìm ra phương thức, liều lượng sử dụng tối ưu nhất, từ đó hạn chế được việc sử dụng quá nhiều kháng sinh, gây hiện tượng tồn dư ảnh hưởng nặng nề lên môi trường, sức khỏe động vật và cả con người.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu và một số loại kháng sinh khảo sát

Các chất kháng khuẩn (kháng sinh và tinh dầu) được kiểm tra khả năng kháng khuẩn đối với hai chủng vi khuẩn khảo sát bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa giấy dựa theo tài liệu của Kirby-Bauer (Bauer *et al.*, 1966). Vi khuẩn được nuôi lỏng trong môi trường NB ở nhiệt độ 28°C trong thời gian 24h sau đó điều chỉnh về mật độ 10^6 CFU/mL bằng phương pháp đo độ đục huyền phù ở bước sóng 600nm. Lấy 100µl dịch vi khuẩn huyền phù mỗi loại cấy đều trên mặt thạch MHA và sau đó đặt đĩa giấy kháng sinh và đĩa giấy vô trùng (đường kính 6mm) để nhỏ tinh dầu. Tinh dầu được nhũ hóa bằng Tween 80 và pha loãng bằng nước cất ở các nồng độ 10%; 15%; 20%; 40%. Đĩa giấy đối chứng âm được nhỏ nước nguyên chất. Đọc kết quả và ghi nhận đường kính vòng vô khuẩn theo tiêu chuẩn của Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2010).

2.2. Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của tinh dầu màng tang (TDMT) và kháng sinh

Từ kết quả nghiên cứu khả năng kháng khuẩn, TDMT và một số loại kháng sinh có khả năng diệt khuẩn được sử dụng để tiếp tục thí nghiệm xác định MIC bằng phương pháp nuôi lỏng trong môi trường NB. Chuẩn bị một dãy ống eppendorf có chứa 1mL hỗn hợp môi trường NB, vi khuẩn *V.parahaemolyticus* 10^6 CFU/mL và chất kháng khuẩn (tinh dầu hoặc kháng sinh) ở các nồng độ pha loãng khác nhau. Tinh dầu màng tang được pha với dung dịch Tween 80 trước khi pha loãng ở các nồng độ tăng dần 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5...10 µl/mL. Tương tự, các loại kháng sinh được pha trực tiếp vào môi trường NB ở các nồng độ pha loãng 2;4;6;.....40 µg/mL. Đối chứng âm (môi trường NB) và đối chứng dương (NB và vi khuẩn) cũng được chuẩn bị để kiểm chứng độ chuẩn xác trong thao tác thí nghiệm.

2.3. Xác định tương tác của tinh dầu và kháng sinh tới khả năng diệt khuẩn trong in-vitro

Để xác định tương tác của tinh dầu và kháng sinh lên khả năng diệt khuẩn, thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp xác định chỉ số tổng nồng độ ức chế phân đoạn – Σ FIC (Fractional Inhibitory Concentration) (Gutierrez *et al.*, 2008). Các ống eppendorf được chuẩn bị môi trường NB có bổ sung 2.0% NaCl và chứa *V.parahaemolyticus* mật độ 10^6 CFU/mL. Tinh dầu và kháng sinh được bổ sung vào ống theo dãy nồng độ. Σ FIC_{min} là tổng giá trị của

tinh dầu và kháng sinh nhỏ nhất mà tại đó có khả năng ức chế hoàn toàn sự phát triển của vi khuẩn. Từ giá trị ΣFIC_{min} được xác định, khả năng tương tác giữa tinh dầu và kháng sinh sẽ được đánh giá như sau: tương tác cộng hưởng khi $\Sigma FIC_{min} \leq 0.5$; tương tác bổ sung khi $0.5 < \Sigma FIC_{min} \leq 1$; không tương tác khi $1 < \Sigma FIC_{min} \leq 4$; tương tác đối kháng khi $\Sigma FIC_{min} > 4$ (Gutierrez *et al.*, 2008).

2.4. Xác định tương tác của tinh dầu và kháng sinh (FIC) tới khả năng diệt khuẩn trong in-vivo

Tôm thẻ chân trắng khỏe mạnh được nuôi thuần trong bể composit một tháng trước khi được gây nhiễm vi khuẩn *V.parahaemolyticus* ND201. Trong thời gian gây nhiễm, tôm vẫn được duy trì trong điều kiện sục khí và cho ăn với lượng ít hơn bình thường. Khi tôm có biểu hiện bệnh sau 2 ngày gây nhiễm, tiến hành xử lý tôm bằng phương pháp nhúng với kháng sinh, tinh dầu ở nồng độ MIC và với hỗn hợp tinh dầu – kháng sinh ở giá trị ΣFIC_{min} . Nguồn tôm khỏe được bố trí đối chứng âm, trong khi đó nguồn tôm bệnh không được xử lý thuốc làm đối chứng dương. Các nghiệm thức đều được lặp lại 3 lần. Sau khi xử lý tinh dầu-kháng sinh, tôm được thả vào bể kính với mật độ 20 con/bể có sục khí, thay nước 2 ngày/lần, cho ăn bình thường và nhiệt độ luôn được duy trì ở 30°C bằng heater ổn định nhiệt. Số tôm chết và sống được ghi chép lại trong vòng 10 ngày.

3. KẾT QUẢ

3.1. Tác dụng kháng khuẩn của tinh dầu màng tang và kháng sinh

Khả năng diệt khuẩn của TDMT và kháng sinh đối với 2 chủng vi khuẩn *V.parahaemolyticus* ND201 và TB81 gây bệnh hoại tử gan tụy cấp trên tôm được thể hiện ở bảng 2. Kết quả cho thấy cả tinh dầu và kháng sinh đều có khả năng kháng các chủng vi khuẩn *V.parahaemolyticus*. Cụ thể, trong các loại kháng sinh thì Doxycycline cho vòng kháng khuẩn lớn nhất với cả 2 chủng *V. parahaemolyticus* ND201 và *V. parahaemolyticus* TB81 lần lượt là 34.3mm và 32.2mm. Ngược lại, Tetracyclin thể hiện khả năng kháng khuẩn thấp nhất với đường kính vòng vô khuẩn chỉ 19.3mm đối với chủng *V.parahaemolyticus* ND201 và 22.5mm đối với *V.parahaemolyticus* TB81.

Bảng 1: Khả năng kháng khuẩn của tinh dầu màng tang (TDMT) và các loại kháng sinh

Chất kháng khuẩn	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)	
	<i>V.parahaemolyticus</i> ND201	<i>V.parahaemolyticus</i> TB81
Amoxicillin	20.1 ^a ±1.3	23.0 ^{ad} ±0.71
Doxycycline	34.3 ^b ±0.8	32.2 ^b ±0.12
Florfenicol	31.9 ^c ±1.7	31.6 ^c ±0.51
Rifamycin	24.5 ^d ±0.5	24.1 ^a ±0.2
Tetracyclin	19.3 ^a ±1.1	22.5 ^d ±1.71
TDMT 10%	18.7 ^a ±0.4	17.3 ^e ±0.42
TDMT 15%	24.2 ^d ±0.7	26.1 ^f ±0.91
TDMT 20%	26.3 ^e ±0.9	26.3 ^f ±0.9
TDMT 40%	90.0 ^f ±0.0	90.0 ^g ±0.0

Chú thích: chữ cái a, b, c, d, e, f trên cùng một cột chỉ ra sự khác nhau có ý nghĩa thống kê $P < 0.05$. Đường kính vòng vô khuẩn bao gồm cả đường kính của đĩa giấy.

3.2. Xác định MIC của tinh dầu Màng tang và kháng sinh

Giá trị nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của tinh dầu nguyên chất và kháng sinh được thể hiện ở Bảng 3. Kết quả cho thấy trong các loại kháng sinh thử nghiệm thì MIC của Tetracyclin là cao nhất 14.7 μ g/mL và 16.0 μ g/mL đối với chủng *V.parahaemolyticus* ND201 và TB81, trong khi đó MIC của Doxycycline lại thấp nhất 8.0 μ g/mL và 10.7 μ g/mL đối với 2 chủng này. Kết quả thể hiện khả năng kháng khuẩn của kháng sinh Doxycycline là cao nhất, Tetracycline là thấp nhất. Điều này cũng tương đồng với kết quả thử kháng sinh đồ của năm loại kháng sinh. MIC của TDMT lần lượt là 1666.7 và 1750.0 μ g/mL đối với hai chủng vi khuẩn.

Bảng 2: Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của tinh dầu và kháng sinh

Kháng sinh và tinh dầu	Nồng độ tối thiểu ức chế vi khuẩn MIC (μ g/mL)	
	<i>V.parahaemolyticus</i> ND201	<i>V.parahaemolyticus</i> TB81
Amoxicillin	14.7 ^a ±1.2	14.3 ^a ±1.2
Doxycycline	8.0 ^b ±2.0	10.7 ^b ±2.3
Florfenicol	9.3 ^b ±1.2	12.0 ^c ±4.0
Rifamycin	11.3 ^d ±3.1	16.0 ^d ±1.2
Tetracyclin	16.7 ^e ±1.2	16.0 ^d ±2.0
Tinh dầu	1667 ^f ±144.3	1750 ^e ±250.0

Các chữ cái a, b, c, d, e trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê $P < 0.05$

3.3. Kết quả xác định sự tương tác khi kết hợp kháng sinh với tinh dầu (FIC) trong in-vitro.

Khả năng tương tác khi kết hợp kháng sinh và TDMT với 2 chủng *V.parahaemolyticus* ND201 và TB81 được thể hiện ở Bảng 4. Kết quả cho thấy, TDMT kết hợp với kháng sinh Tetracyclin và Doxycycline cho giá trị nồng độ ức chế phân đoạn tối thiểu $\Sigma FIC_{min} < 0.5$, trong khi đó kết hợp với Amoxicillin cho ΣFIC_{min} nằm trong khoảng 0.5-1 và kết hợp với Rifamycin, Flofenicol cho $\Sigma FIC_{min} > 1$. Điều đó chứng tỏ rằng, TDMT và kháng sinh có tính cộng hưởng khi chúng kết hợp với nhau, nên làm tăng khả năng kháng khuẩn. Ngược lại khi Tinh dầu kết hợp với 3 loại kháng sinh còn lại chỉ cho tương tác bổ sung hoặc không có tác dụng lẫn nhau.

Bảng 4: Tổng nồng độ ức chế phân đoạn tối thiểu (ΣFIC_{min}) của tinh dầu màng tang và kháng sinh

STT	Hỗn hợp	Giá trị tổng nồng độ ức chế phân đoạn ΣFIC_{min}	
		<i>V.parahaemolyticus</i> ND201	<i>V.parahaemolyticus</i> TB81
1	TDMT+Tetracycline	0.44±0.11	0.31±0.06
2	TDMT+Doxycycline	0.29±0.07	0.38±0.13
3	TDMT+Rifamycin	1.13±0.13	0.54±0.07

4	TDMT+Amoxicillin	0.67±0.14	0.83±0.14
5	TDMT+Florfenicol	1.19±0.11	1.38±0.14

Trong đó, tương tác cộng hưởng khi $\Sigma FIC_{\min} \leq 0.5$; tương tác bổ sung khi $0.5 < \Sigma FIC_{\min} \leq 1$; không tương tác khi $1 < \Sigma FIC_{\min} \leq 4$; tương tác đối kháng khi $\Sigma FIC_{\min} > 4$

3.4. Kết quả xác định sự tương tác khi kết hợp kháng sinh với tinh dầu (FIC) trong in-vivo

Từ kết quả xác định nồng độ ức chế phân đoạn ($\Sigma FIC_{\min}$) của tinh dầu và kháng sinh trong điều kiện In-vitro, chúng tôi xác định được TDMT có tính cộng hưởng với kháng sinh Doxycycline và Tetracycline. Chính vì vậy giá trị $\Sigma FIC_{\min}$ của 2 loại kháng sinh này được sử dụng để kiểm tra khả năng diệt khuẩn trên nguồn tôm bệnh. Kết quả xử lý thuốc được thể hiện ở bảng 5. Tỷ lệ tôm chết không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi xử lý tôm bệnh bằng một loại kháng sinh Tetracycline ở nồng độ MIC và xử lý bằng hỗn hợp TDMT-Tetracycline ở nồng độ $\Sigma FIC_{\min} (\leq 1/4 MIC_{\text{kháng sinh}} \text{ và } \leq 1/4 MIC_{\text{tinh dầu}})$. Kết quả tương tự cũng xảy ra khi xử lý tôm bệnh bằng Doxycycline riêng lẻ và bằng hỗn hợp TDMT-Doxycycline. Kết quả này có thể cho thấy rằng, việc sử dụng kết hợp kháng sinh hoặc tinh dầu với nhau sẽ làm giảm liều lượng sử dụng tới 1/4 lần mà vẫn cho hiệu quả diệt khuẩn tương đương so với việc sử dụng đơn lẻ từng loại.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy cả 5 loại kháng sinh và tinh dầu màng tạng ở nồng độ khác nhau đều có khả năng kháng khuẩn đối với chủng *V. parahaemolyticus* gây bệnh hoại tử gan tụy cấp. Giá trị MIC của kháng sinh nằm trong khoảng 8 – 16.7 µg/mL, trong khi đó MIC của tinh dầu biến động từ 1667 và 1750 µg/mL đối với hai chủng vi khuẩn. Khi kết hợp tinh dầu và kháng sinh thì TDMT có khả năng cộng hưởng với kháng sinh Tetracycline và Doxycycline cho giá trị nồng độ ức chế phân đoạn tối thiểu $\Sigma FIC_{\min}$ nằm trong khoảng 0.29 – 0.44. Trong khi đó kết hợp với Amoxicillin cho $\Sigma FIC_{\min}$ nằm trong khoảng 0.5-1 và kết hợp với Rifamycin, Flofenicol cho $\Sigma FIC_{\min} > 1$. Thử nghiệm thuốc trong điều kiện in-vivo, tỷ lệ tôm chết không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi xử lý tôm bệnh bằng một kháng sinh (Tetracycline hoặc Doxycycline) ở nồng độ MIC và xử lý bằng hỗn hợp tinh dầu và kháng sinh ở nồng độ $\Sigma FIC_{\min} (\leq 1/4 MIC_{\text{kháng sinh}} \text{ và } \leq 1/4 MIC_{\text{tinh dầu}})$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anil Kumar Saikia, Dipak Chetia, Manuela D'Arrigo, Antonella Smeriglio, Tonia Strano and Giuseppe Ruberto, 2013. Screening of fruit and leaf essential oils of *Litsea cubeba* Pers. from north-east India-chemical composition and antimicrobial activity, Journal of Essential Oil Research, 25:4, 330-338
2. Bauer, R.W., Kirby, M.D.K., Sherris, J.C. and Turck, M., 1966. Antibiotic susceptibility testing by standard single disc diffusion method. Am. J. Clin. Pathol. 45, 493–496
3. Brown J., 1989. Antibiotics: their use and abuse in aquaculture. World Aquaculture, 20(2): 34 - 43.

4. Cai, Y., Wang, R., Pei, F. and Liang, B., 2007. Antibacterial activity of Allicin alone and in combination with b-lactams against *Staphylococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*. J. Antibiot. 60, 335–338
5. Clinical and Laboratory Standard Institute, 2010. Performance Standards for Antimicrobials Susceptibility Testing. Seventeenth Informational Supplement. Vol.27 No.1. M100-S17
6. Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition. M02-A11 Vol. 32 No. 1

ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ CỦA BỆNH DO NGUYÊN SINH ĐỘNG VẬT NGOẠI KÝ SINH TRÊN CÁ TRA NUÔI THÂM CANH TẠI TỈNH AN GIANG

Nguyễn Phi Bằng¹, Nguyễn Thế Thao¹

ABSTRACT

This study was conducted to provide information about the composition of species and the infection level of protozoan ectoparasites in intensive farming catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in An Giang province, they were examined protozoan ectoparasites by direct smear, carmin and AgNO₃ dying methods. Investigating 735 catfish samples with two fingerling and meat periods in intensity, season, water environment, results show that: catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) was cultured in An Giang Province have quite high infection rate (48,98%). Breeding fish have their infection rate of protozoan ectoparasite (58,78%) higher than meat fish do (29,39%). There are three main classes of protozoan ectoparasites in catfish in two investigation sites, namely Trichodina, Apiosoma, Ichthyophthirius. Among them, the highest infectious rate was Trichodina (skin 65,51%; gills 22,25%), then Apiosoma (skin 23,68% and gills 12,04%) and the lowest one was Ichthyophthirius (skin 10,04% and gills 15,91%). The season and the environment affect the infection rate of protozoan ectoparasites on *Pangasianodon hypophthalmus* farming intensively. Some factors of water environment (NO₃, NH₃, pH...) influenced on infectious rate of ectoparasite protozoa at good pH ($7 \leq \text{pH} \leq 8$) was 43,95% and at medium pH ($6,5 \leq \text{pH} < 7$ and $8 \leq \text{pH} \leq 8,5$) was 59,41%. The infection rate of cross-parasite such as Trichodina - Apiosoma was 17,53%, Trichodina - Ichthyophthirius was 9,28% and Ichthyophthirius - Apiosoma was 2,06%.

Key words: *Pangasianodon hypophthalmus*, protozoan ectoparasites, Trichodina, Apiosoma, Ichthyophthirius.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm cung cấp thông tin về thành phần loài và mức độ nhiễm ký sinh trùng trên cá tra nuôi thâm canh ở tỉnh An Giang, cá được kiểm tra protozoa ngoại ký sinh bằng phương pháp xem tươi, nhuộm carmin và AgNO₃. Qua khảo sát 735 mẫu cá tra với 2 giai đoạn giống và thịt trong các giai đoạn theo các mật độ, mùa, kiểm tra môi trường nước cho thấy: Cá tra nuôi tại tỉnh An Giang có tỉ lệ nhiễm khá cao 48,98%. Cá giống có tỉ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh (58,78%) cao hơn cá thịt (29,39%). Có 3 loài nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên cá tra ở 2 điểm khảo sát là Trichodina, Apiosoma, Ichthyophthirius. Trong đó, Trichodina chiếm tỉ lệ nhiễm cao nhất (da 65,51%; mang 22,25%), kế tiếp là Apiosoma (da 23,68%; mang 12,04%), Ichthyophthirius (da 10,04%; mang 15,91%). Mùa vụ nuôi và môi trường nước ảnh hưởng đến tỷ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên cá tra nuôi thâm canh trên ao. Một số yếu tố môi trường nước (NO₃, NH₃, pH...) ảnh hưởng lớn đến tỉ lệ nhiễm protozoa ngoại ký sinh, ở pH tốt ($7 \leq \text{pH} \leq 8$) tỉ lệ nhiễm là 43,95% và pH vừa ($6,5 \leq \text{pH} < 7$ và $8 \leq \text{pH} \leq 8,5$) có tỉ lệ nhiễm 59,41%. Tỷ lệ nhiễm ghép giữa hai giống Trichodina và Apiosoma là 17,53%, tỷ lệ nhiễm của Trichodina và Ichthyophthirius là 9,28%, Ichthyophthirius và Apiosoma có tỉ lệ nhiễm 2,06%.

Từ khóa: Cá Tra, ngoại ký sinh, Trichodina, Apiosoma, Ichthyophthirius

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An Giang là một trong những tỉnh rất có thế mạnh về nuôi cá tra, người nuôi cá có xu hướng tăng số lượng và diện tích nuôi thâm canh làm cho môi trường nước ngày càng ô nhiễm, mầm bệnh xuất hiện liên tục và lây lan nhanh chóng là nguyên nhân làm cho tình hình dịch bệnh dễ bùng phát và diễn biến phức tạp hơn vì thế việc quản lý và phòng trị bệnh khó khăn hơn. Thêm vào đó người nuôi cá vì muốn tăng thêm lợi nhuận, khai thác quá mức diện

¹ Đại học An Giang

tích nuôi thả cá với mật độ cao làm cho cá rất dễ bị bệnh. Phòng chống dịch bệnh là yếu tố có vai trò quyết định đến sự thành bại trong chăn nuôi thủy sản rất được nhiều người quan tâm, trong đó bệnh gây ra bởi nguyên sinh động vật ngoại ký sinh chiếm tỷ lệ khá lớn và ngoài việc phá hoại tổ chức gây tổn thương cơ học còn là yếu tố mở đường cho bệnh truyền nhiễm khác xâm nhập và gây viêm loét (Khan, 2003), hầu hết các bệnh do ký sinh trùng gây ra cho các vùng nuôi thâm canh phần lớn có sự góp mặt của protozoa ngoại ký sinh (Durborow, 2003). Tác giả Bùi Quang Tề (2001), Nguyễn Thị Thu Hằng *et al.*, (2008) đã khảo sát tỉ lệ nhiễm ngoại ký sinh (*Trichodina*) trên cá tra nuôi thâm canh khá cao (56,68%, 48,3%). Để phòng chống dịch bệnh ngày càng hiệu quả hơn mang lại lợi ích cho người nuôi cá, làm giảm thiệt hại của bệnh tật trên cá tra. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu **“ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ CỦA BỆNH DO NGUYÊN SINH ĐỘNG VẬT NGOẠI KÝ SINH TRÊN CÁ TRA NUÔI THÂM CANH TẠI TỈNH AN GIANG”**

Mục tiêu nghiên cứu:

- Khảo sát tình hình nhiễm nguyên sinh động vật ký sinh trên cá tra nuôi thâm canh ở tỉnh An Giang
- Xác định tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm nguyên sinh động vật .
- Xác định thành phần loài nguyên sinh động vật gây bệnh

2. MỤC TIÊU, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm nghiên cứu

Nơi thu mẫu: được thực hiện tại tỉnh An Giang.

Nơi phân tích mẫu: phòng thí nghiệm của Bộ Môn Thú Y - Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng - Trường Đại Học Cần Thơ

2.2 Phương tiện nghiên cứu

2.2.1 Đối tượng nghiên cứu

Cá tra được chia làm 2 nhóm: cá giống và cá thịt được lấy ngẫu nhiên từ các ao nuôi thuộc tỉnh An Giang.

2.2.2 Dụng cụ và hoá chất

Dụng cụ: phiên kính, lá kính, kính hiển vi, kính lúp, túi nilon, bộ dụng cụ tiểu phẫu (dao, kéo, panh,...), khay, cân, ống hút nhỏ giọt, đèn cồn, sổ ghi chép, hộp đựng mẫu cá.

Hóa chất: cồn methylic, nước cất, nước sinh lý, formaline 10%, thuốc nhuộm Carmin, AgNO₃ 2%.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu tại một thời điểm hay nghiên cứu cắt ngang (cross-sectional study)

2.4 Tình hình nhiễm nguyên sinh động vật ký sinh ở cá tra.

2.4.1 Phương pháp kiểm tra nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên cá

Quan sát các dấu hiệu bên ngoài: màu sắc, vây, đuôi...và ghi nhận tình trạng cá trước khi mổ.

Da: dùng dao cạo nhẹ nhàng lớp nhớt trên da, cho lên phiến kính sạch sau đó nhỏ 1 giọt nước lên rồi quan sát dưới kính hiển vi với độ phóng đại 4×10 để tìm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh.

Vây: dùng kéo cắt tất cả các vây của cá cho lên phiến kính, thêm 1 giọt nước rồi quan sát dưới kính hiển vi.

Mang: dùng kéo cắt nắp mang, các cung mang, lấy các lá mang cho lên phiến kính, cạo nhớt trên cung mang rồi quan sát dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 4×10 để tìm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh.

2.4.2. Phương pháp cố định và nhuộm mẫu nguyên sinh động vật ngoại ký sinh

Để có thể thấy được cấu tạo bên trong của một số loài ký sinh trùng đơn bào ngoại ký sinh chúng tôi tiến hành nhuộm mẫu và cố định mẫu bằng Phương pháp nhuộm động vật nguyên sinh động vật ngoại ký sinh bằng thuốc nhuộm Carmin và AgNO_3 theo Bùi Quang Tề (2001)

2.4.3. Cách xác định mức độ nhiễm ký sinh trùng

Mức độ cảm nhiễm được tính theo phương pháp của Margolis et al., (1982).

Cường độ nhiễm đối với nguyên sinh động vật được xác định dựa vào tần số bắt gặp các tế bào nguyên sinh động vật theo (Hà ký – Bùi Quang Tề, 2007).

Cá giống được chia làm 2 kích cỡ, theo tiêu chuẩn ngành 28 TCN 213 : 2004

Mật độ nuôi thích hợp theo tiêu chuẩn ngành 28 TCN 213 : 2004

2.4.4. Xác định các yếu tố môi trường nước ở ao nuôi

Chúng tôi tiến hành xác định các yếu tố môi trường nước như pH, độ kiềm, NH_3 , NO_2 , dựa theo bảng tiêu chuẩn của Trương Quốc Phú (2004) và tiêu chuẩn ngành 28 TCN 176 : 2002 của Bộ Thủy Sản.

Các chỉ tiêu trên được xác định bằng bộ test kiểm tra môi trường nước Zera (Đức). Việc kiểm tra nước được thực hiện vào thời điểm buổi sáng.



Bộ test Zera (Đức) và test NH_3

2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm phép thử χ^2 (chi square).

2.6 Định danh phân loại ký sinh trùng

Định loại ký sinh trùng dựa vào hình thái cấu tạo. Tài liệu phân loại theo Lom & Dyková (1992) và Bùi Quang Tề (2001).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả điều tra tình hình nhiễm nguyên sinh động vật ký sinh ở cá tra tại tỉnh An Giang

Bảng 1: Tỷ lệ nhiễm nguyên sinh động vật trên mẫu cá tra tại điểm khảo sát

	SMKT	SMN	TLN (%)
An Giang	735	360	48,98

SMKT: số mẫu kiểm tra, SMN: số mẫu nhiễm, TLN: tỉ lệ nhiễm

Kết quả từ bảng 1 cho thấy tỷ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh ở cá tra tại tỉnh An Giang có tỷ lệ nhiễm khá cao là 48,98%. Kết quả về tỉ lệ nhiễm trên cá tra nuôi thâm canh cho thấy nguyên sinh động vật ngoại ký sinh là ký sinh trùng rất phổ biến trên cá tra nuôi thâm canh gây thiệt hại đáng kể và còn là nguyên nhân gây chết rải rác ở cá nuôi kết quả này phù hợp nhận xét của (Nguyễn Thị Thu Hằng, 2008).

3.2 Thành phần loài nguyên sinh động vật ký sinh ở các vị trí trên cá tra

Bảng 2: Tỷ lệ nhiễm các loài nguyên sinh động vật ngoại ký sinh ở da cá tra

Giống	Giai đoạn	SM KT	S M N	TLN (%)	Cường độ nhiễm					
					+		++		+++	
					S M N	TLN (%)	S M N	TLN (%)	S M N	TLN (%)
Trichodina	Giống	490	257	52,45	84	17,14	91	18,57	82	16,73
	Thịt	245	32	13,06	21	8,57	9	3,67	2	0,82
	Tổng	735	289	65,51 ^a	105	25,71	100	22,24	84	17,55
Apiosoma	Giống	490	102	20,82	32	6,53	35	7,14	35	7,14
	Thịt	245	7	2,86	4	1,63	3	1,22	0	0,00
	Tổng	735	109	23,68 ^b	36	8,16	38	8,36	35	7,14
Ichthyophthyrus	Giống	490	23	4,69	12	2,45	6	1,22	5	1,02
	Thịt	245	14	5,71	13	5,31	1	0,41	0	0,00
	Tổng	735	37	10,4 ^c	25	7,76	7	1,63	5	1,02

Ghi chú: a,b,c là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

SMKT: số mẫu kiểm tra, SMN: số mẫu nhiễm, TLN: tỉ lệ nhiễm

Bảng 2 cho thấy, cá tra nhiễm 3 giống ký sinh trùng thuộc nhóm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh là: *Trichodina* sp., *Ichthyophthyrus* và *Apiosoma*. Trong đó, tỷ lệ nhiễm cao nhất là *Trichodina* (trên cá giống là 52,45%; trên cá thịt 13,06%), *Apiosoma* nhiễm (trên cá giống là 20,82%; trên cá thịt 2,86%) và thấp nhất là *Ichthyophthyrus* (trên cá giống là 4,69%; trên cá thịt 5,71%). Qua phân tích thống kê cho thấy tỷ lệ nhiễm giữa 3 giống ký sinh trùng khác

nhau rất có ý nghĩa thống kê. *Trichodina* có tỷ lệ nhiễm cao nhất là do chúng sinh sản chủ yếu bằng hình thức vô tính phân chia đơn giản và sinh sản hầu quanh năm. Không những thế *Trichodina* có thể sống tự do trong nước (ngoài ký chủ) từ 1 - 1,5 ngày. Khi gặp yếu tố môi trường nuôi bất lợi như sự thay đổi đột ngột của nhiệt độ, pH... sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe của cá, ngay lập tức *Trichodina* sẽ tấn công gây bệnh cho cá. *Trichodina* là loại ký sinh trùng đơn bào phổ biến trong môi trường nước, đồng thời ở cá giống có sức đề kháng yếu hơn cá thịt nên thường nhiễm với tỷ lệ cao. Tương tự giống cũng gây bệnh cho cá tra nuôi khi gặp điều kiện thuận lợi. Tuy nhiên đây là giống thuộc nhóm ký sinh trùng thường phân bố ở môi trường có nhiều mùn bã hữu cơ. Cho nên chúng thường gặp ở những ao không được nạo vét, vệ sinh thường xuyên. *Apiosoma* không những hút chất dinh dưỡng của cá mà còn gây khó khăn cho việc hô hấp và bắt mồi của cá. Nếu chúng kết hợp với một số giống ký sinh trùng khác như trùng bánh xe *Trichodina*, trùng quả dưa *Ichthyophthyrus* có thể gây chết cá hàng loạt (Từ Thanh Dung, 1997).

Kết quả trên phù hợp với kết quả nghiên cứu của Bùi Quang Tề (2001) khi khảo sát tỉ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên da là *Trichodina* sp. 62,02%, *Apiosoma* 27,16%, riêng *Ichthyophthyrus* chỉ có 4,88%. Giống *Ichthyophthyrus* nhiễm với tỷ lệ thấp nhất, do giống ký sinh trùng này có chu kỳ sinh trưởng phức tạp phải trải qua hai giai đoạn mới ký sinh được đó là giai đoạn dinh dưỡng và giai đoạn bào nang. Trong đó, giai đoạn bào nang (không ký sinh) *Ichthyophthyrus* lại rất nhạy cảm với phản ứng miễn dịch của cá. Khi cá đã bị nhiễm bệnh trùng quả dưa cơ thể cá sinh ra kháng thể có khả năng miễn dịch với bệnh này.

Bảng 3: Tỷ lệ nhiễm các loài nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên mang cá tra

Giống	Giai đoạn	SM KT	SM N	TLN (%)	Cường độ nhiễm					
					+	++	+++			
					SM N	TLN (%)	SM N	TLN (%)	SM N	TLN (%)
Trichodina	Cá giống	490	95	19,39	39	7,96	35	7,14	21	4,29
	Cá thịt	245	7	2,86	3	1,22	3	1,22	1	0,41
	Tổng	735	102	22,25 ^a	42	9,18	38	8,36	22	4,70
Apiosoma	Cá giống	490	57	11,63	23	4,69	25	5,10	9	1,84
	Cá thịt	245	1	0,41	0	0,00	0	0,00	1	0,41
	Tổng	735	58	12,04 ^{bc}	0	0,00	0	0,00	1	0,41
Ichthyophthyrus	Cá giống	490	26	5,30	24	9,80	2	0,82	0	0,00
	Cá thịt	245	26	10,61	24	9,80	2	0,82	0	0,00
	Tổng	735	52	15,91 ^c	48	19,6 0	4	1,64	0	0,00

Ghi chú: a,b,c,d là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

SMKT: số mẫu kiểm tra, SMN: số mẫu nhiễm, TLN: tỉ lệ nhiễm, CĐN: Cường độ nhiễm

Qua kết quả phân tích ở bảng 3 cho thấy tỷ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh ở mang cá giống cao hơn ở cá thịt với 2 giống: *Trichodina* và *Apiosoma* chỉ trừ loài *Ichthyophthyrus* nhiễm ở thịt là 10,61% cao hơn cá giống 5,30%. Trong đó, tỷ lệ nhiễm giống *Trichodina* ở cá giống là cao nhất 19,39% và thấp nhất là giống *Ichthyophthyrus* 5,3%

ở cá giống. Kết quả trên phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn thị Thu Hằng *et al.*, (2008) “cá ở giai đoạn giống thường nhiễm ngoại ký sinh trùng đơn bào”. Nguyên nhân mà cá ở giai đoạn giống thường nhiễm ngoại ký sinh trùng đơn bào hơn cá thịt, ký sinh trùng tìm thấy chủ yếu ở da và mang là do cá ở giai đoạn giống sống ở tầng nước cùng tầng nước với các loài phiêu sinh động vật như trứng nước và cả các nguyên sinh động vật ký sinh. Mặt khác, ao ương cá giống thường ăn thức ăn thực vật, động vật phù du và cho ăn thức ăn rất tinh, mịn khi rải xuống ao cá ăn không hết dẫn đến hàm lượng chất dinh dưỡng trong nước cao nên các loài nguyên sinh động vật có cơ hội phát triển và ký sinh trên cá. Bảng 12 cho thấy trên mang cá tra đều hiện diện cả 3 giống ngoại ký sinh trùng, kết quả cũng tương tự Bùi Quang Tề (2006c).

3.3. Mối quan hệ giữa môi trường nước và tỉ lệ nhiễm protozoa ngoại ký sinh

Bảng 4: Mối quan hệ giữa môi trường nước và TLN NSĐV ngoại ký sinh trên cá tra.

Đặc điểm	Phân loại chất lượng nước ao nuôi								
	Tốt			Trung bình			Xấu		
	SMKT	SMN	TLN (%)	SMKT	SMN	TLN (%)	SMKT	SMN	TLN (%)
pH	496	218	43,95 ^a	239	142	59,41 ^b	-	-	-
Độ kiềm (mg/l)	735	-	-	-	-	-	-	-	-
NH ₃ (mg/l)	395	163	41,27 ^a	247	127	51,42 ^b	93	70	75,27 ^c
NO ₂ (mg/l)	274	81	29,56 ^a	461	279	60,52 ^b	-	-	-

Ghi chú: a,b là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

SMKT: số mẫu kiểm tra, SMN: số mẫu nhiễm, TLN: tỉ lệ nhiễm, CĐN: Cường độ nhiễm

Khi nói đến bệnh ký sinh trùng thì không thể tách rời 3 yếu tố là vật chủ, ký sinh trùng, môi trường, chúng có mối quan hệ mật thiết với nhau. Trong môi trường ao nuôi ở giai đoạn cá giống có nhiều bùn bã hữu cơ do lượng thức ăn dư thừa bị phân hủy tạo nên, vô tình môi trường sống gây sốc cho cá và đó cũng là môi trường dinh dưỡng lý tưởng cho các nguyên sinh động vật phát triển (Trần Ngọc Bích, 1999). Theo Từ Thanh Dung (1994) nghiên cứu nguyên nhân phát sinh ký sinh trùng trên cá cho thấy môi trường nước bị ô nhiễm sẽ làm tăng mật độ ký sinh trùng và làm giảm sức đề kháng của cá. Qua bảng 4 cho thấy, độ pH và độ kiềm CaCO₃ ở các ao nuôi tại TP. Long Xuyên và Châu phú đều ở mức tốt và trung bình. Điều này có thể giải thích là do người dân ở các địa điểm khảo sát rất chú ý đến công tác quản lý chất lượng nước, thường xuyên bón vôi và muối để ổn định pH và sát khuẩn nguồn nước ao nuôi nên độ pH và độ kiềm đa số đều tốt. Tuy nhiên ở cá tra thì thích hợp nhất vẫn ở môi trường pH thích hợp nhất từ 7-8 (theo tiêu chuẩn ngành 28 TCN 213 : 2004) do vậy nên vẫn có sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm protozoa ngoại ký sinh giữa pH tốt (43,95%) và vừa (59,41%). Kết quả cho thấy việc sống trong môi trường pH tốt làm cho tỷ lệ nhiễm protozoa thấp hơn. Chỉ số NH₃ ở mức độ tốt chiếm tỷ lệ 41,27%, mức độ trung bình chiếm 51,42%, mức độ xấu là 75,27%. Điều này cho thấy NH₃ ảnh hưởng đến tình hình bệnh trên cá, kết quả này có thể được giải thích là do lượng thức ăn dư thừa và chất thải của cá tồn đọng lâu ngày hình thành

lớp mùn bã hữu cơ ở đáy ao tạo điều kiện yếm khí cho vi khuẩn sống trong bùn phân hủy các chất hữu cơ và sinh ra khí NH_3 . Mặt khác, khí NH_3 trong điều kiện thích hợp sẽ tiếp tục bị phân hủy cho ra khí NO_2 nên ở cả hai địa điểm khảo sát đều có mức độ NO_2 xấu: do lượng mùn bã hữu cơ trong ao cao nên nguồn nước có hàm lượng của 2 khí này cao. Hàm lượng của NO_2 được thể hiện qua bảng 15 cho thấy cá sống trong môi trường nước có hàm lượng NO_2 cao có tỉ lệ nhiễm cao chiếm 60,52% và hàm lượng NO_2 vừa có tỉ lệ nhiễm thấp hơn rất nhiều chỉ chiếm 29,56% sự khác biệt này cho thấy loại khí độc này ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe của cá. Khí NH_3 và NO_2 là 2 loại khí độc, tác dụng độc hại của NH_3 từ máu ra môi trường ngoài, hai loại khí này là chỉ tiêu hóa học để xác định độ nhiễm bẩn của nguồn nước (Hứa Phương Liên, 2005). NH_3 trong máu và các mô tăng làm pH tăng dẫn đến rối loạn các phản ứng xúc tác của enzyme và độ bền vững của màng tế bào, làm thay đổi độ thẩm thấu của màng tế bào đưa đến cá chết vì không điều khiển được quá trình trao đổi muối giữa cơ thể và môi trường ngoài. NO_2 sẽ kết hợp với hemoglobin tạo thành methemoglobin, lúc này Fe của hemoglobin bị oxy hóa từ Fe^{2+} thành Fe^{3+} , methemoglobin không kết hợp với oxy. Gây hiện tượng thiếu máu. Máu có chứa methemoglobin thường có màu nâu nên nó được gọi là "bệnh máu nâu". Những ao có chỉ số NH_3 (≥ 1), NO_2 ($\geq 2,0$) xấu đã vượt qua giá trị giới hạn cho phép của các thông số và chất ô nhiễm trong nước theo tiêu chuẩn ngành 28 TCN 176 : 2002 của Bộ Thủy Sản ban hành, kết quả cũng cho thấy sự khác biệt rất có ý nghĩa về tỉ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh liên quan đến chất lượng trong môi trường nước phù hợp với kết quả Bondad-Reantaso et al., (2005). Kết quả trên cũng tương tự nhận định của Trương Quốc Phú (2004) NH_3 , NO_2 gia tăng tính miễn cảm của động vật đối với những điều kiện không thuận lợi của môi trường như sự giao động của nhiệt độ, thiếu oxy, ức chế sự sinh trưởng bình thường, giảm khả năng sinh sản, giảm khả năng chống bệnh. Môi trường dinh dưỡng của ký sinh trùng không chỉ là cơ thể vật chủ (môi trường thứ nhất) mà còn cả môi trường ngoài bao quanh cơ thể vật chủ (môi trường thứ hai) đặc điểm này thấy rõ ở ký sinh trùng ngoại ký sinh của động vật thủy sinh, chúng bị ảnh hưởng trực tiếp của nhiệt độ và các yếu tố thủy hóa của môi trường nước (Bùi Quang Tề, 2006a).

3.4. Tỷ lệ nhiễm ghép giữa các loài nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên cá tra

Bảng 5: Tỷ lệ nhiễm ghép giữa các loài nguyên sinh động vật ngoại ký sinh trên cá tra theo số ao nhiễm

Giống nhiễm ghép	SAKT	SAN	SANG	TLNG (%)
<i>Trichodina</i> + <i>Apiosoma</i>	133	97	17	17,53 ^a
<i>Apiosoma</i> + <i>Ichthyophthyrus</i>	133	97	2	2,06 ^b
<i>Trichodina</i> + <i>Ichthyophthyrus</i>	133	97	9	9,28 ^a
<i>Trichodina</i> + <i>Ichthyophthyrus</i> + <i>Apiosoma</i>	133	97	2	2,06 ^c

❖ Ghi chú: a,b,c là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

SAKT: Số ao kiểm tra; SAN: Số ao nhiễm; SANG: Số ao nhiễm ghép; TLNG: Tỷ lệ nhiễm ghép

Qua bảng 5 cho thấy, tỷ lệ nhiễm ghép giữa 2 giống *Trichodina* và *Apiosoma* (17,53%) cao hơn so với *Trichodina* và *Ichthyophthyrus* (9,28%), *Ichthyophthyrus* và *Apiosoma* (2,06%). Qua phân tích thống kê sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm ghép giữa *Trichodina* và

Apiosoma với *Ichthyophthirius* và *Apiosoma* trên cá rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Nguyên nhân do *Trichodina* và *Apiosoma* là 2 giống ký sinh trùng luôn có mặt trong môi trường nước khi gặp điều kiện thuận lợi chúng sẽ tấn công gây bệnh cho cá nên chúng thường xuất hiện song song nhau, còn đối với *Ichthyophthirius* thì do có vòng đời phát triển phức tạp phải trải qua 2 giai đoạn nên khả năng xuất hiện thấp hơn, kết quả cũng cho thấy việc cá tra bị nhiễm ghép do nguyên sinh động vật ngoại ký sinh nhất là cá tra giống thì biểu hiện bệnh lý trầm trọng hơn kết quả này phù hợp với Bùi Quang Tề (2001).

Bảng 6: Tỷ lệ nhiễm ghép giữa các giai đoạn nuôi theo mẫu khảo sát.

Giai đoạn	SMKT	SMNG	TLN (%)
Giống	490	97	19,75 ^a
Thịt	245	7	2,86 ^b

Ghi chú: a,b là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

SMKT: Số mẫu kiểm tra; SMNG: Số mẫu nhiễm ghép, TLN: Tỷ lệ nhiễm

Ở bảng 6 nguyên nhân mà cá ở giai đoạn giống thường nhiễm ngoại ký sinh cao hơn cá thịt, ký sinh trùng được tìm thấy chủ yếu ở da và mang cá, là do cá giai đoạn giống được ương nuôi với mật độ dày làm tăng khả năng tiếp xúc giữa cá với ký sinh trùng và đồng thời làm tăng tính lây lan trong đàn. Thêm vào đó là do cấu tạo của da cá ở giai đoạn này còn mỏng nên các nguyên sinh động vật như trùng mặt trời (*Trichodina* sp.) có móc bám dễ dàng ký sinh trên đó. Ngoài ra, ở giai đoạn cá giống sức đề kháng với các tác nhân gây bệnh bên ngoài môi trường còn yếu, nên tính miễn cảm với ngoại ký sinh trùng cao. Tỷ lệ nhiễm giai đoạn cá giống (19,75%) thì cá Tra dễ bị nhiễm ghép hơn cá thịt (2,86%) kết quả này phù hợp với Đỗ Thị Hòa (2004).

3.5. Tỷ lệ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh theo mùa vụ

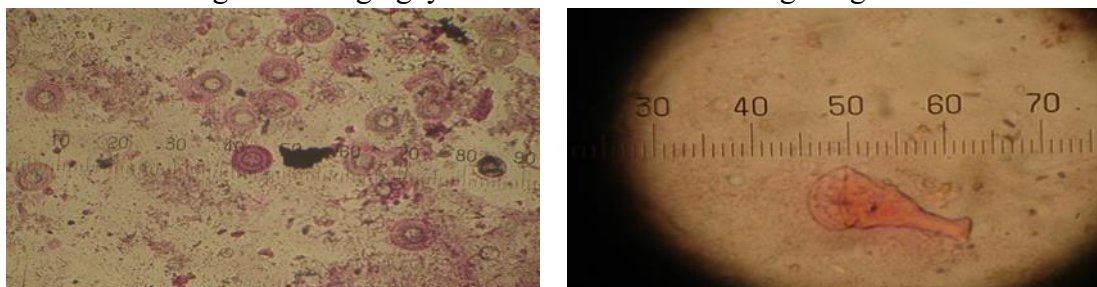
Bảng 7: Thành phần loài và mức độ nhiễm qua các mùa

Mùa	Giống	SMKT	SMN	CDN			TLN %
				+	++	+++	
Nắng	Trichodina	446	180	81	64	35	40,36
	Apiosoma	446	87	28	31	28	19,51
	Ichthyophthirius	446	37	25	7	5	8,30
Tổng		446	240	-	-	-	53,81 ^a
Mưa	Trichodina	289	120	24	36	49	37,45
	Apiosoma	289	22	8	7	7	8,00
	Ichthyophthirius	289	9	7	2	0	3,27
Tổng		289	114	-	-	-	41,52 ^b

Ghi chú: a,b là những chữ khác nhau, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

Chú thích: SMKT: số mẫu kiểm tra, SMN: số mẫu nhiễm, TLN: tỉ lệ nhiễm, CDN: Cường độ nhiễm

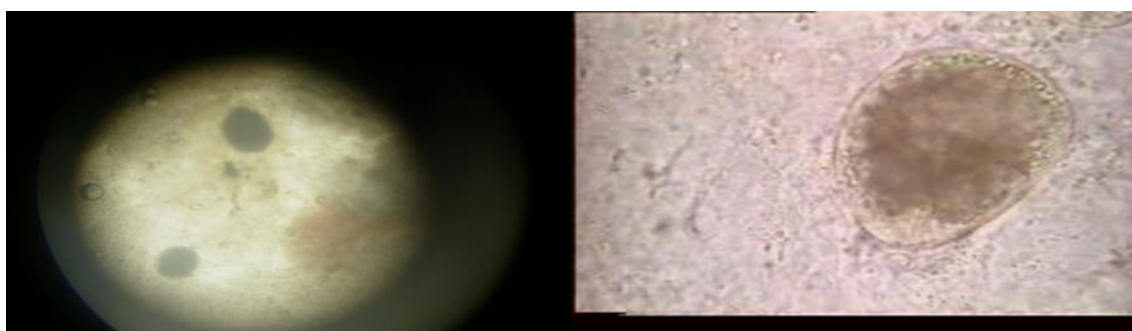
An Giang có 2 mùa: mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Thời gian bắt đầu thu mẫu của nghiên cứu từ đầu tháng 11 đến tháng 3 nên lượng mẫu thu được vào mùa nắng nhiều hơn mùa mưa. Vào cuối năm, tuy đã vào mùa nắng nhưng lượng mưa còn nhiều và rải rác đến cuối năm, trong năm diễn biến bất thường và mưa cũng kéo dài đến những tháng đầu năm. Trong mùa mưa đã khảo sát được 275 mẫu có 114 mẫu nhiễm với tỷ lệ nhiễm 41,52% số mẫu khảo sát trong mùa nắng có tỷ lệ nhiễm 53,81% qua phân tích thống kê có sự khác biệt có ý nghĩa. Kết quả chỉ ra rằng, chính thời tiết bất thường mưa kéo dài làm nhiệt độ xuống thấp làm những ngoại ký sinh trùng dễ phát triển và phát tán đã làm ảnh hưởng đến tỉ lệ nhiễm protozoa ngoại ký sinh trên cá tra hoặc khi những lúc thời tiết biến đổi, những lúc cá bị stress thì khả năng gây bệnh của các Protozoa cao kết quả này tương tự Chen (1987). Hơn nữa, vào thời gian thu mẫu đúng vào tháng trời rét, thời tiết cũng trở nên lạnh hơn nhiệt độ xuống thấp tạo điều kiện cho protozoa sinh sản, vào những tháng “gió bắc” cá cũng dễ bị nhạy cảm với nhiệt độ của môi trường, dễ bị stress nên cũng dễ bị nhiễm cảm protozoa hơn điều này cũng phù hợp với kết quả của Nguyễn thị Thu Hằng (2008). Theo Bùi Quang Tề (2006c) thì protozoa ngoại ký sinh sinh sản quanh năm nhưng sinh sản nhanh chóng vào những ngày trời mát mẻ và âm u không nắng.



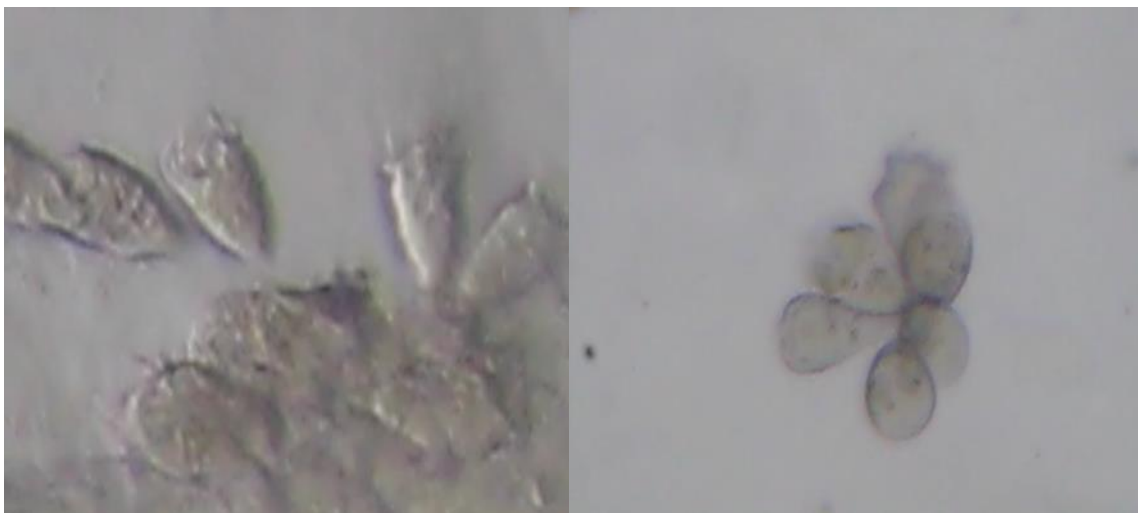
Hình 1: Các Protozoa được nhuộm bằng Carmin dưới độ phóng đại 40 và 100



Hình 2: Apiosoma nhuộm bằng Carmin và Apiosoma xem tươi độ phóng đại 100 lần



Hình 3: Ichthyophthyrus chụp dưới kính hiển vi dưới độ phóng đại 40 và 100



Hình 4: Tập đoàn Apiosoma

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. KẾT LUẬN

Phát hiện 3 loại protozoa là: *Trichodina*, *Apiosoma*, *Ichthyophthyrus*. Trong đó *Trichodina* chiếm tỉ lệ nhiễm cao nhất (Da 65,51%; Mang 22,25%), kế tiếp là *Apiosoma* (Da 23,68%; Mang 12,04%), *Ichthyophthyrus* (Da 10,04%; Mang 15,91%).

Bệnh do Protozoa ngoại ký sinh rất phổ biến có tỷ lệ nhiễm cao (48,98%) đã gây thiệt hại lớn cho nghề nuôi cá tra và là nguyên nhân gây chết rải rác trên cá tra nuôi thâm canh.

Tỉ lệ nhiễm protozoa ngoại ký sinh gây ảnh hưởng lớn trên cá giống và giảm dần theo lứa tuổi (giai đoạn), ở giai đoạn càng nhỏ càng tỉ lệ nhiễm càng cao.

Nguy cơ nhiễm nguyên sinh động vật ngoại ký sinh tỷ lệ thuận với mật độ nuôi.

Môi trường nước (NO_3 , NH_3 , pH...) ảnh hưởng lớn đến tỉ lệ nhiễm Protozoa ngoại ký sinh.

Nguyên sinh động vật ngoại ký sinh đã gây thiệt hại gây bệnh cho cá tra nuôi thâm canh nhất là khi thời tiết có những diễn biến thất thường nhất là khi giao mùa.

4.2. ĐỀ NGHỊ

Kiểm tra thường xuyên sự có mặt của các protozoa ngoại ký sinh trong ao nuôi để có biện pháp phòng ngừa thích hợp.

Mật độ nuôi cá tra phải phù hợp theo tiêu chuẩn không nên thả quá dày.

Kiểm tra môi trường nước, thường xuyên chú ý công tác phòng bệnh, các cơ sở nuôi cá nên có biện pháp vệ sinh môi trường, sát trùng nguồn nước và xử lý nước thải.

Quan tâm đặc biệt đến sức khỏe cá nuôi khi thời tiết thay đổi, diễn biến bất thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Thủy Sản, Quyết định Số:22/2004/QĐ-BTS, tiêu chuẩn ngành thủy sản 28 TCN213:2004: *Quy trình kỹ thuật nuôi thâm canh cá Tra*, 2004.
2. Bộ thủy sản, Tiêu chuẩn ngành thủy sản 28 TCN 170 : 2001 *Cá nước ngọt - Cá giống các loài: Tai tượng, Tra và Ba sa - Yêu cầu kỹ thuật*
3. Bondad-Reantaso M.G. and Athur J.R. (1989), “Trichodinids (Protozoa: Ciliophora: peritrichida) of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Philipphines”, *Asian Fisheries Science* 3(1): 26-43.
4. Bùi Quang Tề (2001), *Ký sinh trùng của một số loài cá nước ngọt ở Đồng Bằng Sông Cửu Long và giải pháp phòng trị chúng*, Luận văn tiến sĩ sinh học, Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I.
5. Đỗ Thị Hòa, Bùi Quang Tề, Nguyễn Hữu Dũng và Nguyễn Thị Muội (2004), *Bệnh học thủy sản*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, thành phố Hồ Chí Minh.
6. Durborow R.M. (2003), *Protozoan Parasites*, Southern Regionnal Aquaculture Center, United States Department of Agriculture, Cooperative State, Research, Education, and Extension Service.
7. Hà Ký và Bùi Quang Tề (2001, 2007), *Ký sinh trùng cá nước ngọt Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Khan M.N, Aziz F., Afzal M., Rad A, Sahad L., Ali R and S.M.H Mehdi Naqvi, (2003), “Parasitic infestation in different fresh water fishes of Mini dams of potohar region”, *Pakistan Journal of Biological Sciences* 6 (13: 1992-1995), ISSN 1028-8880.
9. Kinger R.E. and Floyd R.F (2002), *Introduction to Freshwater Fish Parasite*, University of Florida. (Introduction to Freshwater Fish Parasites is CIR716, one of a series of the fisheries and Aqua Sciences Department, Floria cooperative Extention servive, Institive of Food and Argicultural Sciences, University of Florida. First published March 1987 by Frederick J. Aldidge and Jerome V.shireman; Reprinted April 1994. Review July, 2002).
10. Kuperman B.I, Matey V.E, Warburton M.L. and Fisher R.N. (2002), *Introduce Parasites of Freshwater Fish in Southern California*, U.S.A., San Diego Stage University, California, USA.
11. Lom J and Dyková I (1992), *Protozoan parasite of fish*. Developments in aquaculture and fisheries science (26). 315 pp.
12. Nguyễn Thị Thu Hằng (2005), *Bài thực hành bệnh nấm và ký sinh trùng*, Khoa Thủy Sản, trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
13. Nguyễn Thị Thu Hằng, Đặng Thụy Mai Thy, Nguyễn Thanh Phương và Đặng Thị Hoàng Oanh, (2008). “Khảo sát sự nhiễm ký sinh trùng trên cá Tra (*Pangasianodon*

hypophthalmus) nuôi thâm canh ở tỉnh An Giang”, *Tạp chí Khoa học* 2008 (1): 204-212, Trường Đại học Cần Thơ.

14. Richard J.A and Tề B.Q (2006), *Checklist of the parasites of fishes of Viet Nam*. FAO fisheries technical paper 369/2. Food and agriculture organization of the United Nations Roma.
15. Swift C.C *et al.*, (1999), *The status and distribution of the freshwater fishes of southern California*, Bull, South California.
16. Từ Thanh Dung (1997, 1999, 2005), *Giáo trình bệnh cá*, Khoa Thủy Sản, Trường đại học Cần Thơ.

CƠ KHÍ

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH HỆ SỐ LỰC CẢN CỦA LƯỖI PHAY NGÓN PHẪNG KHI PHAY KIM LOẠI BẰNG MÁY PHAY CNC

Nguyễn Như Tùng¹

ABSTRACT

Prediction of the cutting force is one of the most important elements to predict the quality of machined parts. In this paper, a linear force model is developed in which the cutter's helix angle is incorporated to calculate the cutting force coefficients for the milling process. On the effect of cutter's helix angle, all derivations of cutting forces are directly based on the tangential, radial, and axial cutting force components. In the developed mathematical model, with the stable milling condition, the average cutting forces are expressed as a linear function of the feedrate, and the cutting force coefficient model is formulated by a function of average cutting force and cutter geometry such as cutter diameter, number of flutes, cutter's helix angle. This model can be applied to each pair of cutter and workpiece. The developed cutting force calculation model has been successfully verified by both simulation and experiment.

Keywords: Cylindrical flat-end mill, Cutting force, Cutting coefficients, Cutting force model

TÓM TẮT

Dự đoán lực cắt là một trong những nội dung quan trọng để dự đoán chất lượng của quá trình gia công. Trong nghiên cứu này, mô hình tuyến tính lực đã được phát triển trong đó góc xoắn của dao phay đã được đưa vào để tính toán hệ số lực cản cắt của quá trình phay. Dưới tác dụng của góc xoắn này, lực cắt trong quá trình gia công được xây dựng dựa trên các thành phần lực cắt tiếp tuyến, xuyên tâm và hướng trục. Trong mô hình toán học này, ở điều kiện cắt ổn định, giá trị trung bình của lực cắt là được triển khai là một hàm tuyến tính của tốc độ đẩy dao. Và vì vậy, hệ số lực cản cắt được thành lập là một hàm số của lực cắt trung bình, và các thông số hình học của dao cắt như: đường kính dao, số răng, góc xoắn, ... Mô hình tính toán hệ số lực cản cắt này có thể được áp dụng với mỗi cặp dao cắt và vật liệu khác nhau. Mô hình dự đoán lực cắt đã được kiểm tra thành công bằng thực nghiệm.

Từ khóa: Phay ngón phẳng, Lực cắt, Hệ số lực cản cắt, Mô hình lực cắt

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình cắt kim loại có thể được phân tích bởi quá trình cắt đơn giản và cắt phức tạp. Tuy nhiên, trên thực tế quá trình cắt kim loại hầu hết là quá trình cắt phức tạp. Tính chất cơ học của quá trình cắt đơn giản và cắt phức tạp được nghiên cứu ở rất nhiều các nghiên cứu như Merchant [1] and Altintas [2]. Mặc dù việc mô hình quá trình cơ học trong quá trình cắt kim loại khá tương tự nhau, nhưng trong từng điều kiện thực tế khác nhau mỗi mô hình có những ý nghĩa ứng dụng khác nhau.

Theo phương pháp truyền thống, hệ số lực cản cắt và hệ số lực cản cắt cạnh được xác định và hiệu chỉnh với mỗi cặp dao và vật liệu cắt khác nhau thông qua quá trình cắt thử nghiệm. Cách này có thể được áp dụng với nhiều quá trình cắt khác nhau như: Khoan, tiện, phay [2-4]. Các nghiên cứu chỉ ra rằng: Có hai phương pháp khác nhau trong việc xác định các hệ số lực cản cắt, phương pháp thứ nhất là phương pháp tính truyền từ cắt đơn giản sang cắt phức tạp, phương pháp thứ hai là xác định trực tiếp từ các thử nghiệm ở cắt phức tạp. [2, 5, 6].

Với phương pháp xác định trực tiếp, có hai mô hình thường được sử dụng để tính toán hệ số lực cản cắt. Mô hình thứ nhất: Hệ số lực cản cắt phụ thuộc vào giá trị trung bình của

¹ Đại học Hùng Vương

phoi cắt (Mô hình hàm số mũ của hệ số lực cản cắt). Mô hình này khá phức tạp trong việc đo và tính toán [7-10]. Mô hình thứ hai: Hệ số lực cản cắt không phụ thuộc vào giá trị trung bình của phoi cắt, và việc xác định hệ số lực cản cắt có thể được thực hiện dựa trên mối quan hệ với giá trị lực cắt trung bình (Mô hình tuyến tính của lực cắt trung bình). [2, 11 - 13]. Tuy nhiên, với các nghiên cứu đã được thực hiện trong quá trình phay, dường như góc xoắn của dao cắt không được xem xét (hoặc coi như không ảnh hưởng) đến việc tính toán hệ số lực cản cắt nên mô hình hệ số lực cản cắt đã đơn giản hóa, và một số thành phần của hệ số lực cản cắt đã bị bỏ qua.

Nghiên cứu này đã được thực hiện để kiểm tra về mô hình tuyến tính của giá trị lực cắt trung bình. Từ đó xác định hệ số lực cản cắt trong quá trình phay. Những đóng góp chính của nghiên cứu là: (1) Xây dựng được mô hình lý thuyết về tính lực cắt và hệ số lực cản cắt với sự ảnh hưởng từ góc xoắn của dao trong quá trình phay, (2) một phương pháp thực nghiệm để xác định miền ổn định trong quá trình phay được đề xuất, và (3) bằng phương pháp thực nghiệm tất cả các hệ số lực cản cắt được xác định đồng thời mô hình toán học của lực cắt cũng được kiểm tra bằng các kết quả thực nghiệm.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng được mô hình toán học của lực cắt khi phay bằng dao phay ngón phẳng, xác định được công thức toán học để xác định hệ số lực cản cắt, kiểm tra mô hình toán học bằng các kết quả thực nghiệm.

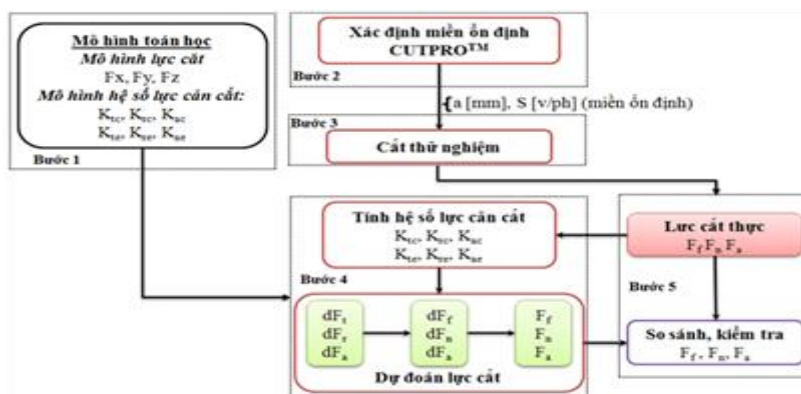
2.2. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu xây dựng mô hình toán học của lực cắt khi phay
- Nghiên cứu xây dựng công thức toán học để xác định hệ số lực cản cắt trên cơ sở các giá trị về lực cắt trung bình và các thông số hình học của lưỡi cắt.
- Nghiên cứu xác định giá trị của các hệ số lực cản cắt bằng thực nghiệm, đồng thời kiểm tra mô hình lực cắt bằng các kết quả thực nghiệm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Quá trình thực hiện nghiên cứu

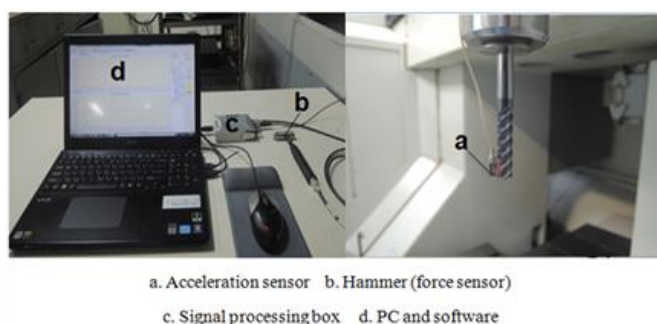
Hình 1. Quá trình thực hiện nghiên cứu



Quá trình nghiên cứu được tiến hành gồm có 5 bước như sơ đồ trên hình 1. Ở bước 1, hiện tượng phay được mô phỏng bằng các hiện tượng vật lý và cơ học, khi đó lực cắt và hệ số lực cản cắt được mô hình hóa bằng các hàm toán học (Đây là bước nghiên cứu lý thuyết). Từ bước 2 đến bước 5 là quá trình nghiên cứu và đánh giá kết quả thực nghiệm. Bước 2: Xác định miền ổn định khi cắt. Bước 3: Tiến hành cắt thử nghiệm với các điều kiện cắt cụ thể. Bước 4: Từ dữ liệu thực nghiệm, hệ số lực cản cắt được xác định, đồng thời lực cắt được dự đoán thông qua mô hình toán học. Bước 5: Lực cắt thực và lực cắt dự đoán được so sánh để kiểm tra mô hình.

2.3.2 Nghiên cứu xác định điều kiện cắt ổn định

Hình 2. Thiết lập thí nghiệm xác định miền ổn



Để xác định hệ số lực cản cắt và kiểm tra mô hình toán học của lực cắt, một loạt các phay thử nghiệm được tiến hành. Trong các thực nghiệm này, lưỡi cắt bằng thép gió được chọn có các thông số: Đường kính $D = 8 \text{ mm}$, số răng $N = 2$ răng, góc xoắn $\beta = 30^\circ$, góc sau $\alpha_r = 5^\circ$. Vật liệu gia công là Al6061-T6, có các thành phần hóa học được thể hiện trên bảng 1. Vật liệu có các thông số cơ học là: Mô đun đàn hồi: $E = 68.9 \text{ GPa}$, hệ số Poisson $\mu = 0.33$. Các thực nghiệm được thực hiện trên trung tâm gia công CNC 3 trục DECKEL MAHO-DMC70V hi-dyn.

Bảng 1. Thành phần hóa học của Al6061-T6

Composite (%)								
Al	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Si	Ti	Zn
98	≤ 0.3	≤ 0.4	≤ 0.7	≤ 1.2	≤ 0.15	≤ 0.8	≤ 0.15	≤ 0.25

Một hệ thống tích hợp gồm có đầu đo gia tốc (ENDEVCO-25B-10668), đầu đo lực (KISTLER-9722A2000), hộp xử lý dữ liệu (NI 9234), và phần mềm CUTPROTM được sử dụng để phân tích và xác định miền ổn định cho quá trình gia công phay. Hệ thống này được mô tả cụ thể trên hình 2.

2.3.3. Phương pháp và thiết bị đo lực cắt

Hệ thống bao gồm đầu đo lực (type XYZ FORCE SENSOR, model 624-120-5KN), hộp xử lý dữ liệu và một máy tính được sử dụng để đo lực cắt. Chi tiết của hệ thống được thể hiện trên hình 3. Với mỗi chiều sâu cắt, quá trình cắt nửa thuận được thực hiện trên mỗi độ ăn

dao khác nhau. Tốc độ quay của trục chính được giữ nguyên trong các thử nghiệm cắt. Các thông số cụ thể của điều kiện cắt được thể hiện trên bảng 2.

Bảng 2. Điều kiện cắt thử nghiệm

a [mm]	f_t [mm/răng]	S[rpm]
0.4	0.02	1000
0.4	0.04	1000
0.4	0.06	1000
0.4	0.08	1000

Hình 3. Thiết lập thí nghiệm đo lực cắt trong quá trình phay

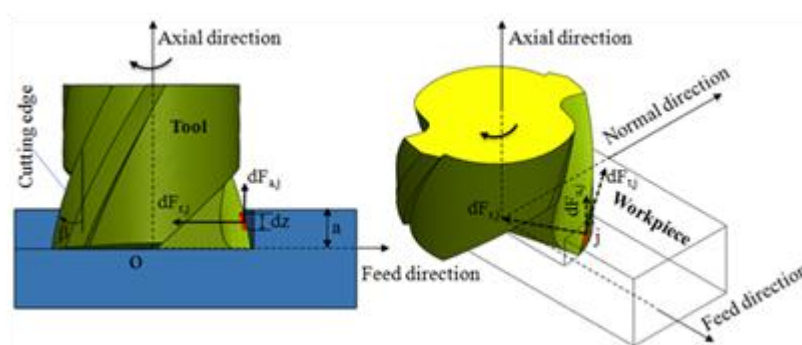


3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả nghiên cứu lý thuyết

3.1.1 Mô hình toán học của lực cắt

Hình 4 Cấu tạo hình học của dao phay ngón phẳng



Quá trình cắt bằng dao phay ngón phẳng được mô tả trên hình 4 và hình 5. Góc quay (ϕ_j) của răng thứ j được tính toán theo công thức (1).

$$\phi_j = \phi_1 - (j - 1)\phi_p, \quad j = 1 \sim N_f \quad (1)$$

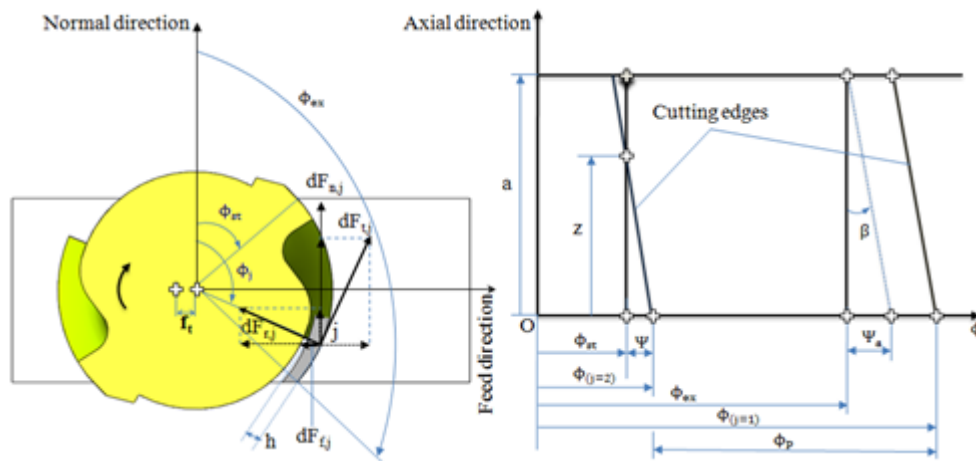
Trong đó: ϕ_p là bước răng và ϕ_1 là góc quay của răng thứ 1.

Khi xem xét sự tác động của góc xoắn, góc trề “ ” ở mỗi chiều sâu cắt z được tính theo công thức (2).

Như vậy, với răng thứ j , ở chiều sâu cắt z , vị trí góc quay là $\phi_j(z)$. vị trí góc quay của các răng được tính theo công thức (3) và được mô tả trên hình 5.

$$\phi_j(z) = \phi_j - \Psi = \phi_1 - (j-1)\phi_p - \Psi = \phi_1 - (j-1)\phi_p - \frac{2 \tan \beta}{D} z \quad (3)$$

Hình 5. Vị trí góc quay của các răng



Giả sử bán kính mũi cắt gần như bằng không, trên mỗi phần tử cắt, các lực cắt tiếp tuyến, xuyên tâm và dọc trục tác động trên mỗi răng được tính toán theo công thức (4).

$$\begin{cases} dF_{tj}(\phi, z) = K_{te} * dz + K_{tc} * h_j(\phi_j(z)) * dz \\ dF_{rj}(\phi, z) = K_{re} * dz + K_{rc} * h_j(\phi_j(z)) * dz \\ dF_{a,j}(\phi, z) = K_{ae} * dz + K_{ac} * h_j(\phi_j(z)) * dz \end{cases} \quad (4)$$

Trong đó: K_{tc} , K_{rc} , K_{ac} , K_{te} , K_{re} (Có giá trị phụ thuộc vào sự tương tác giữa dao phay và vật liệu cắt), K_{ae} là các hệ số lực cản cắt, bề dày tức thời của phoi $h_j(\phi_j(z))$ được xác định theo công thức (5).

$$h_j(\phi_j(z)) = f_t \sin \phi_j(z) \quad (5)$$

Từ đó, lực cắt theo chiều ăn dao (feed), chiều pháp tuyến (normal), và chiều dọc trục (axial) được xác định theo công thức (6).

$$\begin{Bmatrix} dF_{f,j}(\phi, z) \\ dF_{n,j}(\phi, z) \\ dF_{a,j}(\phi, z) \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -\cos \phi_j(z) & -\sin \phi_j(z) & 0 \\ \sin \phi_j(z) & -\cos \phi_j(z) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} dF_{tj}(\phi, z) \\ dF_{rj}(\phi, z) \\ dF_{a,j}(\phi, z) \end{Bmatrix} \quad (6)$$

Tổng lực cắt trên mỗi răng được xác định theo công thức (7).

$$F_q(\phi_j(z)) = F_q(\phi, z) = \int_{z_{j,1}}^{z_{j,2}} dF_q(\phi, z), \quad q = f, n, a \quad (7)$$

Khi có hai hay nhiều răng cùng tham gia vào quá trình cắt thì lực cắt được xác định theo công thức (8).

$$F_f(\phi) = \sum_{j=1}^{N_f} F_{fj}(\phi_j), \quad F_n(\phi) = \sum_{j=1}^{N_f} F_{nj}(\phi_j), \quad F_a(\phi) = \sum_{j=1}^{N_f} F_{aj}(\phi_j) \quad (8)$$

3.1.2. Xác định lực cản cắt trong quá trình phay

Lực cắt trung bình trên mỗi góc quay được xác định theo công thức (9).

$$\begin{cases} \bar{F}_f = \frac{N_f}{2\pi} \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left(\int_{z_{j,1}}^{z_{j,2}} dF_{fj}(\phi(z)) \right) d\phi \\ \bar{F}_n = \frac{N_f}{2\pi} \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left(\int_{z_{j,1}}^{z_{j,2}} dF_{nj}(\phi(z)) \right) d\phi \\ \bar{F}_a = \frac{N_f}{2\pi} \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left(\int_{z_{j,1}}^{z_{j,2}} dF_{aj}(\phi(z)) \right) d\phi \end{cases} \quad (9)$$

Đặt:

$$\begin{cases} C_1 = \frac{N_f}{4\pi} \left(- \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_0^{\frac{D}{2 \tan \alpha}} (\sin 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{st} + \Psi_a}^{\phi_{ex}} \left[\int_0^a (\sin 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{ex}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_{\frac{D}{2 \tan \alpha}}^a (\sin 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi \right) \\ C_2 = \frac{N_f}{4\pi} \left(- \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_0^{\frac{D}{2 \tan \alpha}} (1 - \cos 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{st} + \Psi_a}^{\phi_{ex}} \left[\int_0^a (1 - \cos 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{ex}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_{\frac{D}{2 \tan \alpha}}^a (1 - \cos 2\phi_j(z)) dz \right] d\phi \right) \\ C_3 = \frac{N_f}{2\pi} \left(- \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_0^{\frac{D}{2 \tan \alpha}} (\cos \phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{st} + \Psi_a}^{\phi_{ex}} \left[\int_0^a (\cos \phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{ex}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_{\frac{D}{2 \tan \alpha}}^a (\cos \phi_j(z)) dz \right] d\phi \right) \\ C_4 = \frac{N_f}{2\pi} \left(- \int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_0^{\frac{D}{2 \tan \alpha}} (\sin \phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{st} + \Psi_a}^{\phi_{ex}} \left[\int_0^a (\sin \phi_j(z)) dz \right] d\phi - \int_{\phi_{ex}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_{\frac{D}{2 \tan \alpha}}^a (\sin \phi_j(z)) dz \right] d\phi \right) \\ C_5 = \frac{N_f}{2\pi} \left(\int_{\phi_{st}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_0^{\frac{D}{2 \tan \alpha}} dz \right] d\phi + \int_{\phi_{st} + \Psi_a}^{\phi_{ex}} \left[\int_0^a dz \right] d\phi + \int_{\phi_{ex}}^{\phi_{ex} + \Psi_a} \left[\int_{\frac{D}{2 \tan \alpha}}^a dz \right] d\phi \right) \end{cases} \quad (10)$$

Trong đó: ϕ_{st} là góc vào cắt, ϕ_{ex} là góc ra cắt.

Khi đó lực cắt trung bình có thể biểu diễn là một hàm tuyến tính của độ ăn dao mỗi răng f_t ($f_t = F/(S \cdot N)$) và được thể hiện bằng công thức (11).

$$\begin{cases} \bar{F}_f = (C_1 K_{tc} + C_2 K_{rc}) f_t + C_3 K_{te} + C_4 K_{re} \\ \bar{F}_n = (-C_2 K_{tc} + C_1 K_{rc}) f_t - C_4 K_{te} + C_3 K_{re} \\ \bar{F}_a = -C_4 K_{ac} f_t + C_5 K_{ae} \end{cases} \quad (11)$$

Ngoài ra, từ thực nghiệm nếu ta biểu diễn lực cắt trung bình bằng các hàm tuyến tính được thể hiện ở công thức (12), thì giá trị của hệ số lực cản cắt sẽ được xác định theo công thức (13).

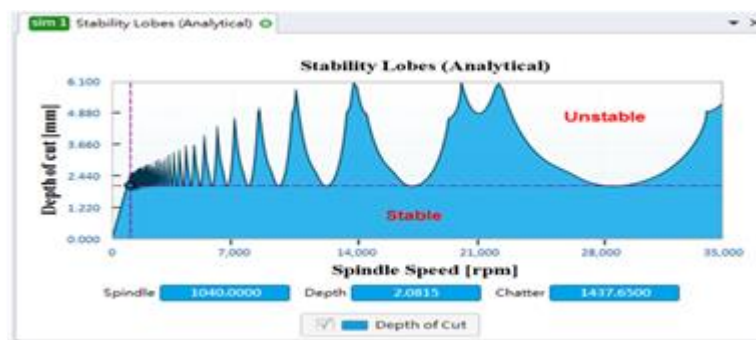
$$\begin{cases} \bar{F}_f = \bar{F}_{fc} f_t + \bar{F}_{fe} \\ \bar{F}_n = \bar{F}_{nc} f_t + \bar{F}_{ne} \\ \bar{F}_a = \bar{F}_{ac} f_t + \bar{F}_{ae} \end{cases} \quad (12)$$

$$\begin{cases} K_{tc} = \frac{C_1 \bar{F}_{fc} - C_2 \bar{F}_{nc}}{C_1^2 + C_2^2} & K_{te} = \frac{C_3 \bar{F}_{fe} - C_4 \bar{F}_{ne}}{C_3^2 + C_4^2} \\ K_{rc} = \frac{C_2 \bar{F}_{fc} + C_1 \bar{F}_{nc}}{C_1^2 + C_2^2} & K_{re} = \frac{C_4 \bar{F}_{fe} + C_3 \bar{F}_{ne}}{C_3^2 + C_4^2} \\ K_{ac} = -\frac{\bar{F}_{ac}}{C_4} & K_{ae} = \frac{\bar{F}_{ae}}{C_5} \end{cases} \quad (13)$$

3.2. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm

3.2.1 Kết quả xác định miền ổn định cho quá trình phay

Hình 7. Miền phay ổn định khi phay bằng dao phay

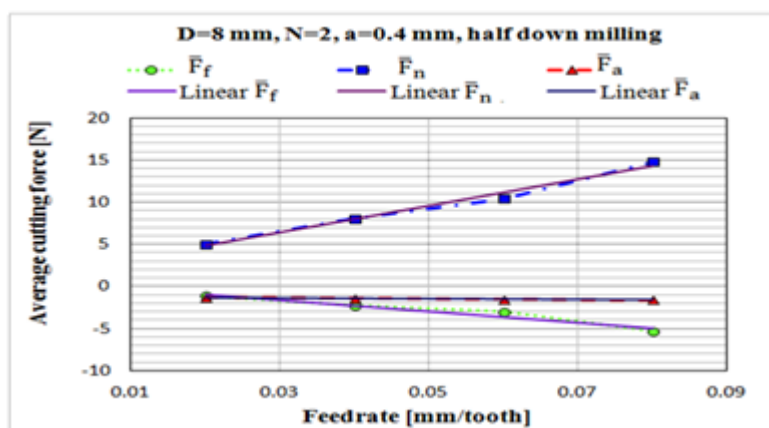


Từ các kết quả đo hàm truyền phản hồi (FRF - frequency response function) của máy phay tại vị trí mũi cắt. Miền cắt ổn định khi phay bằng dao phay ngón phẳng được phân tích và biểu diễn trên hình 6. Trong đó: Miền ổn định là miền có màu xanh, miền mất ổn định là miền bên ngoài của màu xanh.

Những kết quả phân tích chỉ ra rằng quá trình gia công sẽ ổn định với chiều sâu cắt nhỏ hơn 2 mm với tốc độ vòng quay trục chính khác nhau. Và như vậy, việc lựa chọn điều kiện cắt để xác định hệ số lực cản cắt như ở bảng 2 là đảm bảo được điều kiện cắt ổn định.

3.2.2 Mô hình tuyến tính của lực cắt trung bình và độ ăn dao

Hình 7. Mối quan hệ giữa lực cắt trung bình và độ ăn



Mối quan hệ giữa lực cắt trung bình và độ ăn dao mỗi răng được phân tích và mô tả trên hình 8. Kết quả phân tích chỉ ra rằng, trên tất cả các chiều: Tiếp tuyến, xuyên tâm và dọc trục, giá trị tuyệt đối của lực cắt trung bình tăng khi độ ăn dao mỗi răng tăng. Ngoài ra, trên tất cả các chiều lực cắt trung bình có thể phân tích thành một hàm tuyến tính đối với độ ăn dao mỗi răng như được thể hiện bằng phương trình toán học ở công thức (12). Các hệ số của các phương trình bậc 1 sẽ được sử dụng để xác định hệ số lực cản cắt bằng công thức (13).

3.2.3 Kết quả xác định hệ số lực cản cắt trong quá trình phay

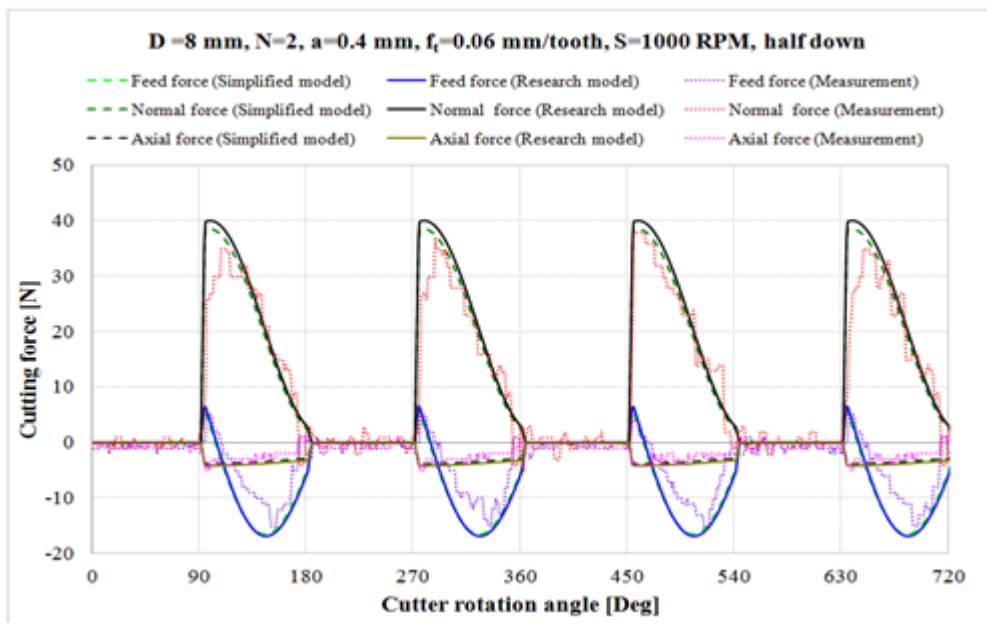
Sử dụng công cụ Fitting của phần mềm MATLABTM và công cụ tuyến tính, hàm tuyến tính giữa lực cắt trung bình và độ ăn dao được xác định. Sau đó, sử dụng công thức (13), giá trị của các hệ số lực cản cắt được tính toán và tổng hợp trên bảng 3. Bằng phương pháp này, tất cả sáu hệ số lực cắt đều được xác định. Kết quả nghiên cứu được so sánh với mô hình đơn giản hóa (Khi không xem xét sự ảnh hưởng của góc xoắn của dao). Kết quả so sánh chỉ ra rằng giá trị tuyệt đối của hệ số lực cản cắt ở nghiên cứu này luôn lớn hơn ở mô hình đơn giản hóa. Sự khác nhau lớn nhất là 17.28%, nhỏ nhất là 2.44%. Lý do chính của sự khác nhau này là: Trong quá trình xác định hệ số lực cản cắt, nghiên cứu này đã xem xét tới sự ảnh hưởng của góc xoắn dao cắt, trong khi đó, góc này đã không được xem xét trên các mô hình đơn giản hóa. Như vậy, góc xoắn của dao phay có ảnh hưởng quan trọng đến việc xác định giá trị của các hệ số lực cản cắt. Vì khi xác định hệ số lực cản cắt cần thiết phải xem xét ảnh hưởng của góc xoắn dao cắt.

Bảng 3. Kết quả xác định hệ số lực cản cắt

Model	Shearing force coefficient [N/mm ²]			Edge force coefficient [N/mm]		
	K _{tc}	K _{rc}	K _{ac}	K _{te}	K _{re}	K _{ae}
Research model	1467.640	274.782	-43.088	8.810	5.690	-6.907
Simplified model	1432.651	244.494	-41.820	7.768	4.706	-5.982
Different (%)	2.442	12.388	2.941	11.828	17.285	13.392

3.3. Kết quả so sánh, kiểm tra giữa mô hình lý thuyết và kết quả thực nghiệm

Sử dụng các kết quả hệ số lực cản cắt đã được tính toán trên bảng 3, các lực cắt được tính toán, dự đoán và được so sánh với kết quả lực cắt đã đo được. Các kết quả dự đoán và so sánh được mô tả trên hình 8. Kết quả so sánh chỉ ra rằng, với các chiều khác nhau, biên độ lực cắt được dự đoán bởi mô hình toán học trong nghiên cứu này luôn luôn lớn hơn so với mô hình đã được đơn giản hóa. Điều này có thể được giải thích bởi sự ảnh hưởng của góc xoắn dao cắt đến hệ số lực cản cắt được xem xét trong nghiên cứu này nhưng đã không được nghiên cứu trong các mô hình đơn giản hóa. Ngoài ra, sự khác nhau giữa kết quả dự đoán lực cắt và lực cắt thực (đo thực) có sự khác nhau, nhưng sự khác nhau này rất nhỏ. Nguyên nhân của sự khác nhau này có thể là từ sự ảnh hưởng của nhiễu, rung động, độ không đồng đều của độ cứng vật liệu, Những kết quả trên chỉ ra rằng kết quả dự đoán là tương đối thống nhất với kết quả thực nghiệm. Vì vậy, mô hình lực cắt và mô hình xác định lực cản cắt được đề xuất từ nghiên cứu này có giá trị ứng dụng trong thực tế về tính toán thiết kế máy gia công, công cụ cắt, cũng như để dự đoán chất lượng bề mặt gia công.

Hình 12 Kết quả so sánh kiểm tra giữa mô hình lực cắt và kết quả lực cắt thực

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã rút ra được các kết luận như sau:

- Mô hình tuyến tính giữa lực cắt trung bình và độ ăn dao đã được sử dụng thành công trong việc tính toán xác định hệ số lực cản cắt. Mô hình này được áp dụng ở điều kiện cắt ổn định.

- Một phương pháp thực nghiệm để xác định miền ổn định trong gia công phay bằng dao phay ngón phẳng được đề xuất và áp dụng thành công.

- Ở điều kiện cắt ổn định, lực cắt trung bình là một hàm tuyến tính của độ ăn dao. Trong việc sử dụng hàm tuyến tính để xác định hệ số lực cản cắt, góc xoắn dao cắt có ảnh hưởng quan trọng tới giá trị của hệ số lực cản cắt. Vì vậy, trong nghiên cứu để xác định hệ số lực cản cắt nhất thiết phải xem xét đến sự ảnh hưởng góc xoắn dao cắt.

- Bằng mô hình và phương pháp nghiên cứu, tất cả 6 hệ số lực cản cắt trong quá trình phay bằng dao phay ngón phẳng đã được xác định. Đồng thời, mô hình toán học của lực cắt cũng đã được kiểm chứng thành công bởi các kết quả thực nghiệm. Mô hình này có thể được nghiên cứu và ứng dụng cho các quá trình cắt khác nhau, hoặc có thể được sử dụng để dự đoán rung động, sai số cũng như chất lượng bề mặt gia công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Merchant M.E (1945) Mechanics of the Metal Cutting Process. I. Orthogonal Cutting and a Type 2 Chip. J Appl Phys 16:267. doi:10.1063/1.1707586
2. Altintas Y (2012) Manufacturing automation: metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design, 2nd edn. Cambridge University Press, New York, ISBN 978-1-00148-0
3. Fernández-Abia A.I, Barreiro J, López de Lacalle L.N, Martínez-Pellitero S (2012) Behavior of austenitic stainless steels at high speed turning using specific force coefficients. Int J Adv Manuf Technol 62:505–515
4. Guibert N, Paris H, Rech J (2008) A numerical simulator to predict the dynamical behavior of the self-vibratory drilling head. Int J Mach Tools Manuf 48:644–655
5. Budak E, Altintas Y, Armarego E.J.A (1996) Prediction of milling force coefficients from orthogonal cutting data. ASME J Manuf Sci Eng 118:216–224
6. Sonawane H.A, Joshi S.S (2010) Analytical modeling of chip geometry and cutting forces in helical ball end milling of superalloy Inconel 718. CIRP J Manuf Sci Technol 3:204–217
7. Wan M, Lu M.S, Zhang W.H, Yang Y (2012) A new ternary-mechanism model for the prediction of cutting forces in flat end milling. Int J Mach Tools Manuf 57:34–45
8. Bhattacharyya A, Schueller J.K, Mann B.P, Ziegert J.C, Schmitz T.L, Taylor F.J, Fitz-Coy N.G (2010) A closed form mechanistic cutting force model for helical peripheral milling of ductile metallic alloys. Int J Mach Tools Manuf 50:538–551

9. Perez H, Diez E, Marquez J. J, Vizan A (2013) An enhanced method for cutting force estimation in peripheral milling. *Int J Adv Manuf Technol* 69:1731–1741
10. Wang B, Hao H, Wang M, Hou J, Feng Y (2013) Identification of instantaneous cutting force coefficients using surface error. *Int J Adv Manuf Technol* 68:701–709
11. Budak E (2006) Analytical models for high performance milling. Part I: cutting forces, structural deformations and tolerance integrity. *Int J Mach Tools Manuf* 46:1478–1488
12. Wang M, Gao L, Zheng Y (2014) An examination of the fundamental mechanics of cutting force coefficients. *Int J Mach Tools Manuf* 78:1–7
13. Liu X.W, Cheng K, Webb D, Luo X.C (2002) Improved dynamic cutting force model in peripheral milling. Part I: theoretical model and simulation. *Int J Adv Manuf Technol* 20:631–638

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG GẠCH CHÁY VÀ MÙN CƯA ĐỂ CHẾ TẠO BÊ TÔNG XI MĂNG NHẸ

Lý Bảo Khanh¹

ABSTRACT

Lightweight cement concrete is one of concrete types, which has density of $500 \square 1800 \text{ kg/m}^3(\gamma)$. They currently diverse in materials, manufacturing technology and models including concrete with cork aggregate, fibrous concrete, aerated concrete, light aggregate concrete (Keramzit, cinder...). The use of Lightweight cement concrete made from waste materials to make the cladding structure instead of clay brick contribute to environmental protection. The study on the structure and the forming process of cement concrete light shows that the shale-ash cells, which are created to reduce the density of lightweight concrete can be located in three different ways: on aggregate itself (porous aggregate), in part by cement (using air bubble or aerated additives), at both the aggregate components and cement mortar. In Viet nam there are many kinds of residues and wastes (including production waste, agricultural and forestry waste) that can be used to produce lightweight concrete. This project has also been studying the possibility of using burnt brick (wastes from the process of clay bricks baking) and sawdust to produce lightweight concrete. The research results have identified the rule of how proportion of sawdust impact density and compressive strength of mortar and lightweight cement concrete is second order linear equation. In particular, the degree of mortar influence on is significantly stronger than concrete. As the result, a maximum rate allowed sawdust $MC_{\max}$ used to produce some kinds of lightweight concrete is identified. Specifically, lightweight concrete bearing - Insulation: $MC_{\max} = 15\%$; Lightweight insulating concrete: $MC_{\max} = 20\%$. This project has also shown the limitations that need to be found out.

Keywords: *Lightweight cement concrete; Burnt brick; Sawdust; Porous aggregate*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bê tông nhẹ được sử dụng nhiều trong xây dựng để tường bao che, trần và mái cách nhiệt, cách âm; sử dụng cho những công trình trên nền đất yếu... Nghiên cứu về cấu trúc của bê tông xi măng nhẹ cho thấy, các lỗ rỗng được tạo nên để làm giảm khối lượng thể tích của bê tông nhẹ có thể được bố trí theo ba cách là: Bố trí ở ngay trong bản thân cốt liệu (*cốt liệu rỗng*); Bố trí ở trong phần vữa xi măng (*sử dụng phụ gia tạo bọt khí hoặc phụ gia tạo lỗ rỗng*); và bố trí ở cả hai thành phần là cốt liệu và vữa xi măng.

Mặt khác, Độ lỗ rỗng tăng sẽ làm giảm cường độ của bê tông nhẹ. Vì vậy, độ lỗ rỗng cần được bố trí một cách hợp lý để đảm bảo đạt được khối lượng thể tích và cường độ yêu cầu.

Trong sản xuất và đời sống có nhiều loại phế phẩm, phế thải (*trong đó có phế phẩm, phế thải nông lâm nghiệp*) có thể sử dụng để chế tạo Bê tông xi măng nhẹ. Việc sử dụng các vật liệu phế thải để chế tạo bê tông nhẹ làm các kết cấu bao che thay cho gạch đất sét nung còn góp phần thiết thực vào việc bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, ở nước ta chưa thấy có công trình nghiên cứu nào về sử dụng mùn cưa để chế tạo bê tông nhẹ. Vì vậy, đề tài ***“Nghiên cứu sử dụng vật liệu gạch cháy và mùn cưa để chế tạo bê tông xi măng nhẹ”*** có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác lập mối quan hệ giữa các thông số cường độ chịu nén, khối lượng thể tích với tỷ lệ mùn cưa để đánh giá khả năng sử dụng loại bê tông này và xác định tỷ lệ mùn cưa hợp lý.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu của đề tài là bê tông xi măng nhẹ được chế tạo từ các vật liệu có sẵn ở khu vực Xuân Mai – Hà Nội, cụ thể là: Cốt liệu lớn là gạch cháy từ các lò gạch trong khu vực; Cát vàng sông Hồng lấy từ khu vực thị xã Sơn Tây; Xi măng pooc lăng Nam Sơn; Mùn cưa của gỗ keo, bạch đàn trong khu vực.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Xác định một số đặc điểm và tính chất chủ yếu của các nguyên liệu đầu vào dùng để chế tạo bê tông xi măng nhẹ nghiên cứu; Nghiên cứu sự phụ thuộc của cường độ chịu nén và khối lượng thể tích của bê tông xi măng nhẹ sử dụng gạch cháy vào tỷ lệ mùn cưa;

2.4. Phương pháp nghiên cứu

+ **Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:** Nghiên cứu kế thừa các tài liệu để thực hiện các nội dung sau: Xác định một số đặc điểm và tính chất chủ yếu của các nguyên liệu đầu vào và tính toán thiết kế cấp phối bê tông xi măng nhẹ sử dụng gạch cháy làm cốt liệu lớn và mùn cưa; Nghiên cứu lý thuyết quá trình hình thành cấu trúc của bê tông xi măng và các yếu tố ảnh hưởng đến cấu trúc của bê tông xi măng nhẹ.

+ **Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:** Tiến hành chế tạo mẫu bê tông xi măng nhẹ từ các vật liệu nêu trên với các tỷ lệ mùn cưa khác nhau để thử nghiệm nhằm xác định sự phụ thuộc của cường độ chịu nén R_n và khối lượng thể tích γ vào tỷ lệ mùn cưa làm cơ sở để đánh giá khả năng sử dụng loại bê tông này và xác định tỷ lệ mùn cưa hợp lý.

Các thí nghiệm được tiến hành theo đúng quy trình đã được quy định trong các tiêu chuẩn Nhà nước, tiêu chuẩn Ngành hiện hành.

+ **Phương pháp nghiên cứu lý thuyết kết hợp thực nghiệm:**

Sử dụng để xác định cấp phối của hỗn hợp bê tông để chế tạo các mẫu thử nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định đặc tính của nguyên liệu chế tạo mẫu thí nghiệm

Các thông số kỹ thuật của nguyên liệu chế tạo bê tông xi măng nhẹ nghiên cứu như sau:

+ **Xi măng:** Xi măng pooc lăng Nam Sơn đạt tiêu chuẩn TCVN 6016-1995.

+ **Cát vàng:** Cát vàng được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 1770-1986.

+ **Gạch cháy:** Gạch cháy là loại vật liệu có nhiều tại các lò nung gạch thủ công dưới dạng phế thải với một số đặc điểm sau: Khối lượng riêng: $\rho_d = 1,4 \text{ g/cm}^3$; Khối lượng thể: $\gamma_d = 0,96 \text{ g/cm}^3$; Cường độ chịu nén: $R_n = 0,54 \text{ kN/cm}^2$; Độ hồng của cốt liệu lớn: $n_d = 50,1\%$; Độ hút nước: $H_p = 13,23\%$.

+ *Mùn cưa*: Sử dụng loại mùn cưa gỗ keo địa phương, ở trạng thái khô không khí với các đặc điểm như sau: Kích thước hạt mùn cưa: $d \leq 2\text{mm}$; Độ rỗng: $r_{mc} = 76,25\%$; Khối lượng riêng: $\rho_{mc} = 0,8 \text{ g/cm}^3$; Khối lượng thể tích: $\gamma_{mc} = 0,19 \text{ g/cm}^3$; Độ ẩm (khô không khí): $W_{kk} = 17,7\%$; Độ hút nước theo khối lượng: $H_p = 442,4\%$.

3.2. Xác định thành phần cấp phối hỗn hợp bê tông

Thành phần cấp phối hỗn hợp bê tông chế tạo mẫu thí nghiệm được tính toán theo phương pháp thể tích tuyệt đối của Bolomey – Skramtaev. Kết quả tính toán các thành phần nguyên liệu gạch cháy, cát, xi măng, nước (với độ sụt $SN = 3 \div 4\text{cm}$).

Bảng 3.1. Thành phần cấp phối vật liệu cho 1m^3 bê tông nhẹ với tỷ lệ mùn cưa khác nhau

Tỷ lệ mùn cưa Vật liệu	0%	5%	10%	15%	20%	25%
Đá, (kg)	500	500	500	500	500	500
Cát, (kg)	726	690	652	615,6	581	516
Xi măng, (kg)	314	314	314	314	314	314
Nước, (lít)	200	208	215	227	230	234
Mùn cưa, (kg)	0	15,5	30,6	45,5	60,8	76,4

Do cốt liệu gạch cháy có cấu trúc và độ hút nước khá đặc biệt nên thành phần cấp phối xác định được bằng lý thuyết nêu trên cần được hiệu chỉnh bằng thực nghiệm. Kết quả như sau:

Khối lượng xi măng: $X_m = 314\text{kg} = 0,11\text{m}^3$; Gạch cháy (cốt liệu lớn): $D_m = 500\text{kg} = 1,0\text{m}^3$; Cát (cốt liệu nhỏ): $C_m = 726\text{kg} = 0,382\text{m}^3$; Nước: $N_m = 200 \text{ lít}$.

Mùn cưa được đưa vào thành phần của vữa xi măng - cát nhằm tăng độ rỗng trong vữa xi măng cát, đồng thời điều chỉnh giảm cường độ của vữa xi măng cho đồng nhất với cường độ của cốt liệu lớn (gạch cháy). Như vậy, thành phần cát trong hỗn hợp bê tông giảm xuống (Bảng 3.1).

3.3. Xác định mối quan hệ giữa tỷ lệ mùn cưa với khối lượng thể tích và cường độ chịu nén của bê tông nghiên cứu

Mẫu thí nghiệm được chế tạo theo các số liệu ở bảng 3.1. theo quy trình quy định trong tiêu chuẩn TCVN 3105-1993. Thí nghiệm nén phá hoại mẫu bằng máy nén 200 kN (TYE-2000).

Kết quả thí nghiệm nén phá hoại mẫu cho thấy, các mẫu bê tông có tỷ lệ mùn cưa nhỏ có vết vỡ cắt qua cốt liệu gạch cháy. Ngược lại, trong các mẫu bê tông có tỷ lệ mùn cưa lớn thì vết vỡ chỉ đi qua phần vữa chứ không cắt qua cốt liệu gạch cháy. Hiện tượng trên cho thấy hàm lượng mùn cưa ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ của vữa xi măng (gồm có Xi măng – cát – mùn cưa – nước). Kết quả thí nghiệm thể hiện trên bảng 3.2.

Bảng 3.2. Khối lượng thể tích và cường độ chịu nén của vữa xi măng và của bê tông nhẹ với các tỷ lệ mùn cưa khác nhau

Tỷ lệ mùn cưa MC, %	Vữa xi măng – cát – mùn cưa		Bê tông	
	γ_v (Tấn/m ³)	R_{nv} (daN/cm ²)	γ_{bt} (Tấn/m ³)	R_{nbt} (daN/cm ²)
0	2,00	170,0	1,70	65
5	1,92	164,4	1,66	63
10	1,84	158,1	1,62	61
15	1,68	51,3	1,45	23
20	1,36	26,3	1,32	9
25	0,96	10,6	1,27	4

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2010 để xác lập mối quan hệ giữa khối lượng thể tích và cường độ chịu nén của vữa, của bê tông nhẹ với tỷ lệ mùn cưa trong thành phần vữa xi măng – cát – mùn cưa như sau:

3.3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ mùn cưa (MC) đến khối lượng thể tích γ

Quan hệ giữa khối lượng thể tích của vữa γ_v và của bê tông nhẹ γ_{bt} với tỷ lệ mùn cưa được đưa vào trong thành phần vữa:

+ Đối với vữa xi măng – cát – mùn cưa:

$$\gamma_v = -0,0018.(MC)^2 + 0,0055.(MC) + 1,9771 \quad ; \quad (\text{với } R^2 = 0,9958) \quad (3.1).$$

+ Đối với bê tông nhẹ cốt liệu gạch cháy:

$$\gamma_{bt} = -0,0003(MC)^2 - 0,0118(MC) + 1,7175 \quad ; \quad (\text{với } R^2 = 0,962) \quad (3.2).$$

Phương trình (3.1), (3.2) cho thấy: Tỷ lệ mùn cưa có ảnh hưởng đến khối lượng thể tích của vữa và bê tông nhẹ theo quy luật tuyến tính bậc 2 và theo tỷ lệ nghịch.

Sự ảnh hưởng này đối với vữa mạnh hơn so với của bê tông do mùn cưa tham gia trực tiếp vào thành phần cấu trúc của vữa.

3.3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ mùn cưa (MC) đến Cường độ chịu nén R_n

Quan hệ giữa cường độ chịu nén của vữa R_{nv} và của bê tông nhẹ R_{nbt} với tỷ lệ mùn cưa được đưa vào trong thành phần vữa xi măng – cát:

+ Đối với vữa xi măng – cát – mùn cưa:

$$R_{nv} = -0,0895(MC)^2 - 5,2945(MC) + 183,48 \quad ; \quad (R^2 = 0,8881) \quad (3.3).$$

+ Đối với bê tông cốt liệu gạch cháy:

$$R_{nbt} = -0,045(MC)^2 - 1,7607(MC) + 69,821 \quad ; \quad (R^2 = 0,8993) \quad (3.4).$$

Phương trình (3.3), (3.4) cho thấy: Việc sử dụng gạch cháy làm cốt liệu (khi MC = 0%) làm cho cường độ chịu nén của bê tông nhẹ R_{nbt} giảm mạnh, chỉ đạt gần 70 daN/cm²;

Mùn cưa có ảnh hưởng đến cường độ chịu nén của vữa và bê tông nhẹ theo quy luật tuyến tính bậc 2 và theo tỷ lệ nghịch. Sự ảnh hưởng này đối với vữa mạnh hơn so với của bê tông.

Khi tỷ lệ mùn cưa sử dụng đạt đến gần 25% thì cường độ chịu nén của cả vữa lẫn bê tông nhẹ hầu như không còn;

Căn cứ vào những yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông nhẹ sử dụng trong xây dựng công trình, dựa vào được mối quan hệ giữa γ_{bt} và R_{nbt} với tỷ lệ mùn cưa MC ta xác định được tỷ lệ mùn cưa tối đa cho phép sử dụng để chế tạo bê tông nhẹ cốt liệu gạch cháy như Bảng 3.3:

Bảng 3.3. Tỷ lệ mùn cưa tối đa cho phép sử dụng đối với các loại bê tông nhẹ

Loại bê tông nhẹ	Các thông số kỹ thuật yêu cầu		Tỷ lệ mùn cưa tối đa cho phép MC_{max} %
	γ ở trạng thái khô, $(Tấn/m^3)$	Mác theo cường độ chịu nén R_n , (daN/cm^2)	
Chịu lực	1,4 ÷ 1,8	150; 200; 250; 300; 400	0
Chịu lực – Cách nhiệt	0,5 ÷ 1,4	35; 50; 75; 100	15
Cách nhiệt	0,3 ÷ 0,5	10; 25; 35	20

Từ bảng 3.3 cho thấy, bê tông xi măng nhẹ sử dụng cốt liệu gạch cháy không đảm bảo được cường độ chịu nén đối với yêu cầu của bê tông nhẹ chịu lực.

4. KẾT LUẬN

4.1. Kết luận

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đã đạt được, đề tài đưa ra một số kết luận như sau:

- Đã sơ bộ xác định được một số đặc điểm cơ bản của các vật liệu thành phần tham gia vào hỗn hợp bê tông xi măng nhẹ là gạch cháy, cát vàng, mùn cưa gỗ keo;

- Đã xác định được quy luật ảnh hưởng của tỷ lệ mùn cưa đến khối lượng thể tích và cường độ chịu nén của vữa, của bê tông nhẹ là quy luật tuyến tính bậc 2 theo tỷ lệ nghịch. Trong đó, mức độ ảnh hưởng đối với vữa mạnh hơn đáng kể so với bê tông;

- Đã xác định được tỷ lệ mùn cưa tối đa cho phép MC_{max} sử dụng để chế tạo một số loại bê tông nhẹ theo yêu cầu sử dụng. Cụ thể là:

Bê tông nhẹ chịu lực – Cách nhiệt: $MC_{max} = 15\%$;

Bê tông nhẹ cách nhiệt: $MC_{max} = 20\%$.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài có thể sử dụng làm tài liệu tham khảo các nghiên cứu tiếp theo trong lĩnh vực sử dụng vật liệu mới để chế tạo bê tông nhẹ.

4.2. Những tồn tại và hạn chế của đề tài

Đề tài nhận thấy còn một số tồn tại hạn chế cần tiếp tục nghiên cứu như sau:

- Chưa lý giải được cơ chế ảnh hưởng của gạch cháy và mùn cưa đến các đặc điểm và tính chất của vữa và của bê tông nhẹ nghiên cứu;

- Do hạn chế về điều kiện nghiên cứu nên khối lượng thí nghiệm còn chưa được đầy đủ, làm hạn chế độ tin cậy của các kết quả đạt được;

4.3. Ý kiến đề xuất

Cần đi sâu nghiên cứu các đặc điểm, tính chất của vật liệu gạch cháy và mùn cưa để có thể lý giải được cơ chế ảnh hưởng của chúng đến đặc điểm, tính chất của bê tông, làm cơ sở đưa ra các biện pháp xử lý cần thiết khi đưa vào chế tạo bê tông nhẹ.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Chánh (2001). *Bê tông nhẹ trên cơ sở xi măng và sợi hữu cơ cho công trình xây dựng trên nền đất yếu vùng đồng bằng sông Cửu Long*. Luận văn tiến sĩ kỹ thuật - ĐHXD.
2. Lê Tấn Quỳnh (2014), *Vật Liệu Xây Dựng*, Trường Đại Học Lâm Nghiệp, Hà Nội.
3. Phan Thế Vinh, Trần Hữu Bằng (2010), *Giáo trình Vật Liệu Xây Dựng*, NXB Xây Dựng, Hà Nội.
4. Phạm Duy Hữu, Ngô Xuân Quảng, Mai Đình Lộc (2010), *Vật Liệu Xây Dựng*, NXB Giao Thông Vận Tải, Hà Nội.
5. Lê Xuân Tình (1998), *Khoa Học Gỗ*, Trường Đại Học Lâm Nghiệp, Hà Nội.
6. Phùng Văn Lự, Phạm Duy Hữu, Phan Khắc Trí (2006), *Vật Liệu Xây Dựng*, NXB Giáo Dục, Hà Nội.
7. TCVN 6220:1997: Cốt liệu nhẹ cho bê tông sỏi dăm sỏi và cát keramzit - Yêu cầu kỹ thuật.
8. TCXD 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO ROBOT TỰ HÀNH ỨNG DỤNG CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI

Lê Trường Sơn¹, Nguyễn Văn Thắng¹, Nguyễn Tá Dũng¹, Nguyễn Văn Quyết¹

ABSTRACT

The purpose of this project is to design and manufacture a self-propelled robot used infrared sensors to detect and avoid obstacles as moving. Robot is designed, which consists of two main blocks including mechanical block and control block. Mechanical block includes the chassis, driving components (two driving wheels and a guided wheel). Control block is designed to have a central control unit and a motor control. Input signal of the central control block is provided by the infrared sensors, whereas the output signal will affect the system and make the robot wheels move. Using software of CodevisionAVR to write a program for microcontroller, drawing the printed circuit simulation by Proteus software and running simulation tests on the board tests, then printed circuit is designed by Altium software, finally monitoring circuit is completed by handmade. The result is a self-propelled robot that is able to detect and avoid obstacles as moving for goods transportation.

TÓM TẮT

Nội dung của đề tài này là thiết kế chế tạo một robot tự hành sử dụng cảm biến hồng ngoại để dò đường và tránh vật cản. Robot được thiết kế bao gồm hai khối chính là khối cơ khí và khối điều khiển. Khối cơ khí gồm có khung xe, cơ cấu chấp hành gồm hai bánh chủ động và một bánh dẫn hướng. Khối điều khiển bao gồm có khối điều khiển trung tâm và khối điều khiển động cơ. Tín hiệu đầu vào của khối điều khiển trung tâm sẽ được lấy từ cảm biến hồng ngoại, tín hiệu ra sẽ tác động đến các hệ thống bánh xe và làm cho robot di chuyển được. Sử dụng phần mềm CodevisionAVR để lập trình cho vi điều khiển, vẽ mô phỏng mạch in trên phần mềm Proteus và chạy mô phỏng trên bo mạch test, sau đó thiết kế mạch in trên phần mềm Altium, hoàn thiện bo mạch điều khiển bằng phương pháp thủ công. Kết quả là robot tự hành có thể dò đường và tránh vật cản. Trong nghiên cứu lần này, nhiệm vụ của robot tự hành là vận chuyển hàng hóa giữa các phân xưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay nhu cầu về các thiết bị công nghệ điều khiển tự động hóa áp dụng vào thực tế cuộc sống sinh hoạt và sản xuất của con người ngày càng tăng. Trên thế giới việc nghiên cứu về robot phát triển rất mạnh, robot đã xâm nhập vào hầu hết các lĩnh vực trong công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ. Chúng đã góp phần thay thế con người làm việc trong các môi trường độc hại cũng như có tính nguy hiểm cao từ đó giảm được đáng kể lượng nhân công lao động.

Để có thể thiết kế được những robot như trên phải đi từ những thành phần nhỏ như dò đường, nhận biết được vật cản, cầm nắm được vật thể, thu phát được âm thanh v.v.. Trong nghiên cứu lần này nhóm tác giả thực hiện là robot dò đường tự động di chuyển và tránh vật cản (hay còn gọi là robot tự hành), từ đây phát triển lên thành một robot có tính ứng dụng cao hơn trong sản xuất.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

Thiết kế, chế tạo và thử nghiệm robot tự hành. Kết quả của nghiên cứu là tiền đề cho việc phát triển ứng dụng của robot tự hành trong sản xuất.

¹ Đại học Lâm nghiệp

2.2. Nội dung

- Tính toán thiết kế cảm biến cho phù hợp, các phương án thuật toán cho robot tự hành.
Thiết kế bộ điều khiển trung tâm.

- Tính toán, lựa chọn vật liệu để thiết kế, thi công Robot tự hành.
- Lắp ráp và thử nghiệm sản phẩm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

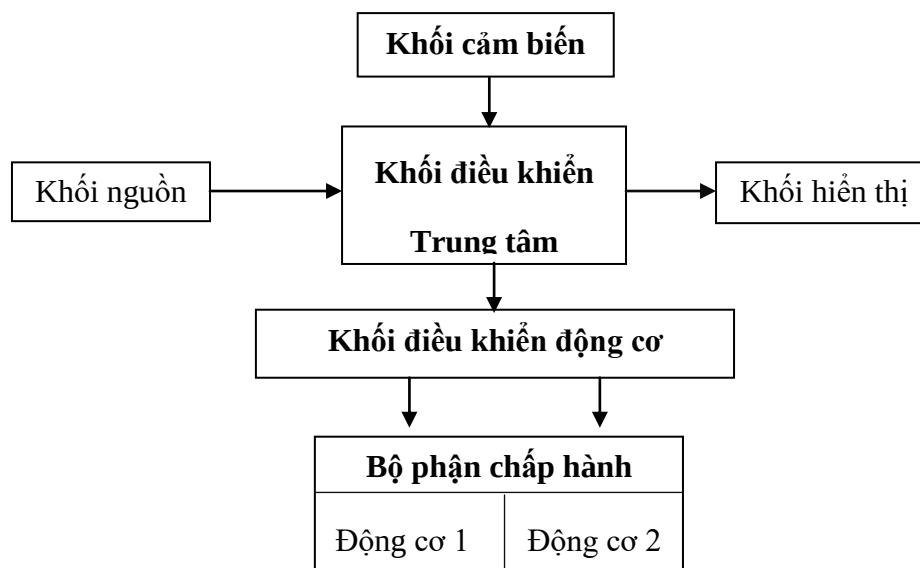
Sử dụng hai phương pháp nghiên cứu lý thuyết và chế tạo thử nghiệm thực nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái niệm robot tự hành

Robot tự hành là loại robot di chuyển được theo một quỹ đạo định sẵn. Nó có thể di chuyển theo một đường được đặt sẵn bằng cách cảm nhận dòng màu đen trên một bề mặt trắng (hoặc ngược lại).

3.2. Sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động của robot tự hành



Sơ đồ 1. Sơ đồ khối robot tự hành

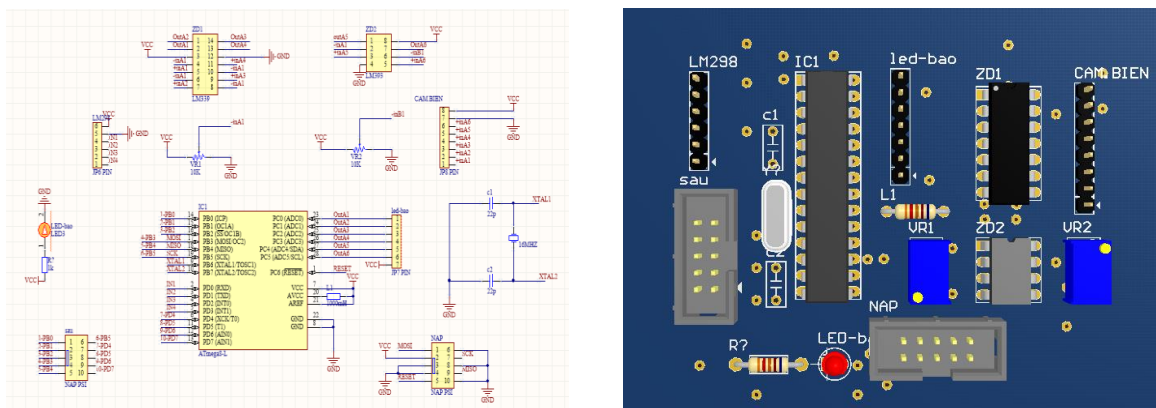
Nguyên lý hoạt động: Khối nguồn cung cấp và kiểm soát điện áp cho toàn bộ hệ thống. Khối cảm biến lấy tín hiệu về đường đi và gửi về cho khối điều khiển trung tâm (bộ vi xử lý). Vi xử lý, xử lý tín hiệu đến và đưa ra các tín hiệu điều khiển phù hợp cho khối điều khiển động cơ. Động cơ 1 và động cơ 2 sẽ được điều khiển để đưa thực hiện các lệnh điều khiển. Khối hiển thị có chức năng thông báo trạng thái của robot tự hành.

3.3. Lập trình và chạy mô phỏng

Mạch điều khiển gồm có các linh kiện điện tử: tụ gốm, điện trở, điện cảm, vi điều khiển Atmega8, được thiết kế theo sơ đồ **Hình 2**

- **Lập trình:** Sử dụng phần mềm CodeVisionAVR để lập trình cho robot tự hành hoạt động được đúng chức năng vận chuyển hàng hóa trong phân xưởng.

- **Mô hình mạch mô phỏng:** Mô phỏng các mạch cảm biến hồng ngoại, mạch vi xử lý trung tâm, mạch điều khiển động cơ trên phần mềm Proteus. Chạy mô phỏng mạch điều khiển, kết quả mô phỏng cho thấy mạch điều khiển đã hoạt động được và có thể tiến hành lắp ráp mô hình thực tế.

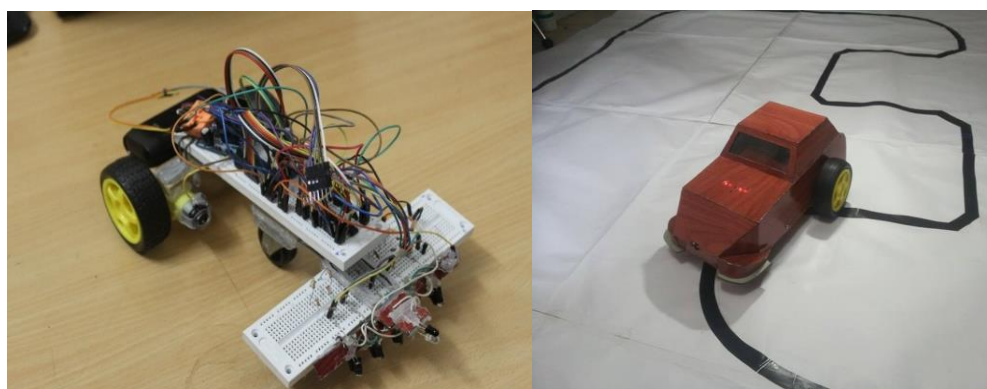


Hình 2. Sơ đồ nguyên lý và mạch in 3D của khối điều khiển trung tâm

3.4. Thiết kế mô hình thực và chạy thử nghiệm

Thiết kế mạch in cho robot tự hành trên phần mềm Altium sau khi robot đã được mô phỏng thành công. Làm mạch in bằng tay bằng phương pháp thủ công (in mạch, là mạch, ăn mòn mạch bằng dung dịch muối sắt, đánh rửa mạch, khoan lỗ và phủ lớp bảo vệ mạch). Sau đó thiết kế cơ khí và lắp ráp robot.

Từ kết quả mô phỏng đã xây dựng lên mô hình thực là một robot tự hành có chức năng dò đường và tránh vật cản như **Hình 3**.



Hình 3. Mô hình thử nghiệm và sản phẩm thực của robot tự hành

Robot tự hành đã được nâng cấp thành mô hình robot vận chuyển gỗ đã được sơ chế tự động trong phân xưởng như **Hình 4**.



Hình 4. Robot vận chuyển hàng hóa tự động

4. KẾT LUẬN

Hoàn thành một sản phẩm Robot có khả năng dò đường và tránh vật cản dựa trên cảm biến hồng ngoại và hiểu rõ được quá trình thiết kế lập trình Robot tự hành đơn giản.

Sản phẩm sau này có thể được ứng dụng và nâng cấp thành robot vận chuyển hàng hóa, robot chăm sóc vườn cây, robot dẫn đường cho người mù, robot vệ sinh nhà cửa v.v..

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu Kim Cương, *Giáo Trình Ngôn Ngữ Lập Trình C*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2010.
2. Richard H. Barnett, Sarah Cox and Larry O'Cull, *Embedded C Programming and the Atmel AVR 2nd Edition*, Thomson Delivimar Learning, May 2006

Website tham khảo:

1. <http://www.hocavr.com/>
2. <http://mcu.banlinhkien.vn/>
3. <http://codientu.org/>
4. <http://vntelecom.org/>

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO TỦ LÊN MEN TỎI ĐEN

Trần Mạnh Hùng¹, Cao Việt Hưng¹, Nguyễn Hữu Minh¹, Mạc Văn Sơn¹

ABSTRACT

Fermented black garlic cabinet is designed to include two main groups which are mechanical components and central control units. Mechanical block includes following parts: frame cabinets, thermal diffusion trays, tray to contain garlic, fan air conditioning, heat sheet. Central control block includes INPUT block (temperature sensors, keyboard, real-time clock), and OUTPUT block (1602 LCD display screen, speaker alarm) and processor block. The temperature inside the cabinet to serve garlic fermentation is controlled by input signal of the central control block provided by the temperature sensor DS18B20, then through Processor switch relay is controlled and display temperature value, the value of time is displayed on LCD screen 1602. Using software to program microcontrollers, drawing circuit simulation by Proteus software and run simulation tests on the monitoring circuit, then design printed circuit by Altium software, finally complete monitoring circuit by manual methods. The success of this research is to study the design and manufacture "FERMENTED CABINET" which has successfully produced fermented black garlic from fresh garlic.

TÓM TẮT

Tủ lên men tỏi đen được thiết kế bao gồm 2 phần chính là: phần cơ khí và phần điều khiển. Phần cơ khí bao gồm các bộ phận: Khung tủ, khay khuếch tán nhiệt, khay chứa tỏi, quạt điều hòa nhiệt, mâm nhiệt. Phần điều khiển bao gồm các khối: khối INPUT (cảm biến nhiệt độ, bàn phím, đồng hồ thời gian thực), khối OUTPUT (màn hình LCD 1602 hiển thị, loa báo) và khối vi xử lý. Việc điều khiển nhiệt độ trong tủ là để thực hiện theo quá trình lên men tỏi: Tín hiệu đầu vào của khối vi xử lý sẽ được lấy từ cảm biến đo nhiệt độ DS18B20, sau đó thông qua vi xử lý để đóng cắt relay và thực hiện hiển thị giá trị nhiệt độ, giá trị thời gian ra màn hình LCD 1602. Sử dụng phần mềm CodevisionAVR để lập trình cho Vi điều khiển, vẽ mạch mô phỏng trên phần mềm Proteus và chạy mô phỏng trên board test, sau đó thiết kế mạch in trên phần mềm Altium và cuối cùng là hoàn thiện bo mạch điều khiển bằng phương pháp thủ công. Kết quả của đề tài là thiết kế và chế tạo được tủ lên men tỏi đen với mô hình nhỏ, thực nghiệm lên men tỏi trắng thành tỏi đen.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam hiện nay, Tỏi là một vị thảo dược chữa bệnh vô cùng kỳ diệu từ thiên nhiên, rất tốt cho sức khỏe con người. Tuy nhiên tỏi tươi vẫn còn tồn tại một số nhược điểm như: mùi hôi khó chịu do các hợp chất lưu huỳnh gây nên và khó sử dụng. Xuất phát từ thực tế này, việc nghiên cứu lên men tỏi tươi thành tỏi đen nhằm khắc phục mùi hôi khó chịu của tỏi là một vấn đề cần thiết. Qua thực nghiệm tìm hiểu cho thấy, tỏi đen sau khi được lên men từ tỏi trắng có rất nhiều công dụng như: giảm mỡ máu, phòng chống ung thư, cung cấp các loại Acid amin tự nhiên, chức năng bảo vệ gan, chống lại các bệnh về hô hấp, kích thích tiêu hóa, tăng sức đề kháng cho cơ thể, giúp làm đẹp da, chống lão hóa...

Quá trình lên men tỏi đen phụ thuộc rất nhiều vào hai yếu tố đó là nhiệt độ và độ ẩm, trong đó yếu tố nhiệt độ là vô cùng quan trọng. Việc điều khiển nhiệt độ phù hợp với điều kiện lên men của tỏi đóng vai trò quyết định tới chất lượng của tỏi đen sau khi hoàn thành quá trình lên men. Với khả năng điều khiển nhiệt độ tự động theo thời gian khác nhau bằng relay (có tác dụng như một công tắc đóng/cắt mạch điện), người sử dụng chỉ phải thực hiện một số thao tác cài đặt ban đầu, còn lại các giai đoạn sau tủ sẽ chạy hoàn toàn tự động. Vì vậy việc

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

nghiên cứu thiết kế và chế tạo tủ lên men tỏi đen với mô hình nhỏ là rất cần thiết và hữu ích trong lĩnh vực đời sống sinh hoạt. Do vậy nhóm đã lựa chọn đề tài “*Nghiên cứu thiết kế và chế tạo tủ lên men tỏi đen*”.

Sản phẩm vẫn đang tiếp tục được cải thiện và nâng cấp hiện đại hơn bằng cách lắp thêm bộ phận phun sương cũng được điều khiển tự động theo relay để đáp ứng yêu cầu về độ ẩm cho quá trình lên men của tỏi.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

- Thiết kế bộ điều khiển tủ lên men tỏi đen
- Thiết kế tủ để thực hiện quá trình lên men tỏi đen
- Chế tạo thành công mô hình nhỏ tủ lên men tỏi đen với bộ điều khiển tự động quá trình lên men tỏi.

2.2. Nội dung

- Nghiên cứu, tìm hiểu quy trình và phân tích tình hình phát triển ngành công nghiệp tỏi đen trong và ngoài nước hiện nay để đưa ra hướng thiết kế phù hợp.
- Tính toán thiết kế tổng thể cho tủ lên men tỏi đen: Tính toán thiết kế bộ phận điều khiển và sau đó tính toán thiết kế các bộ phận cơ khí và tính thẩm mỹ của tủ.
- Tiến hành lắp ráp các bộ phận và thử nghiệm sản phẩm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phân tích tổng hợp lý thuyết kết hợp với tính toán kỹ thuật và thực nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Sơ lược quá trình lên men tỏi đen

Lên men tỏi đen là quá trình lên men hoàn toàn tự nhiên ở nhiệt độ cao với độ ẩm chính xác mà cuối cùng từ 45 đến 60 ngày, tùy thuộc vào chất lượng Tỏi. Màu sắc của tỏi dần tối lại và thay đổi từ màu trắng sang màu nâu, đến màu sẫm và cuối cùng là màu đen do phản ứng hóa học của đường và các axit amin theo nhiệt độ và độ ẩm hiệu chỉnh. Trong quá trình lên men, thành phần và hương vị của tỏi cũng dần được thay đổi: mềm và đen, hương vị ngọt ngào, hơi chua giống hương vị trái cây. Hoàn toàn tự nhiên và rất tốt cho sức khỏe.

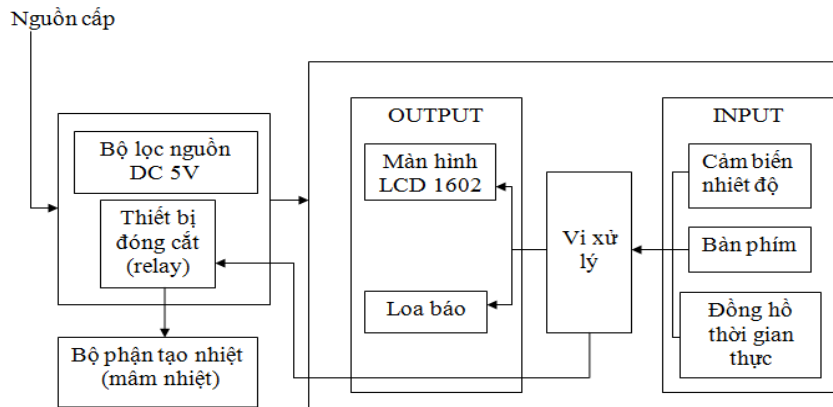
3.2. Thiết kế bộ điều khiển tủ lên men tỏi đen

3.2.1. Sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động

Nguyên lý hoạt động:

Nguồn cấp được đưa qua bộ lọc nguồn một chiều tạo ra điện áp thấp để sử dụng cho vi xử lý và các bộ phận INPUT/OUTPUT của hệ thống. Thông qua vi xử lý, các tín hiệu vào như: cảm biến nhiệt độ, bàn phím, đồng hồ thời gian thực được xử lý và chuyển đổi thành các tín hiệu ra như: màn hình LCD, Loa báo. Căn cứ vào các tín hiệu đó, vi xử lý sẽ thực hiện điều khiển thao tác đóng cắt của relay nối với mâm nhiệt.

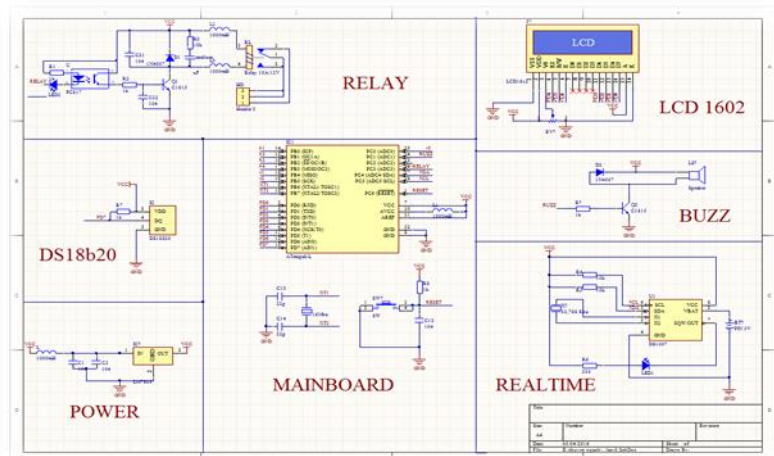
Hình 1. Sơ đồ khối của bộ điều khiển tủ lên men tối đen



3.2.2. Thiết kế mạch điều khiển

Mạch điều khiển bao gồm các khối:

- Khối hiển thị
- Khối Relay
- Khối bàn phím
- Khối nguồn
- Khối loa báo
- Khối nhiệt độ
- Khối đồng hồ thời gian
- Khối mainboard



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý bộ điều khiển

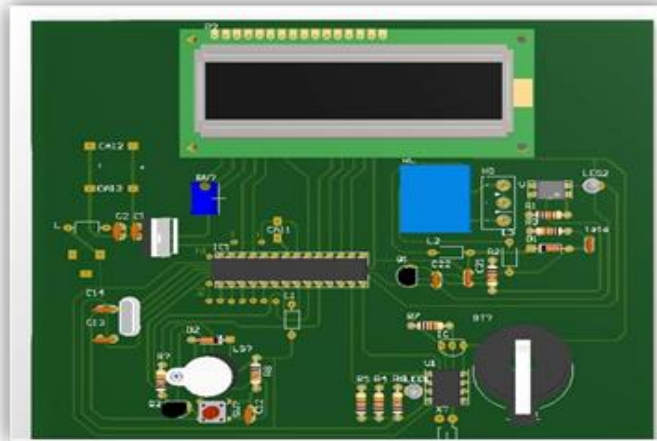
3.2.3. Lập trình và chạy mô phỏng

Mạch điều khiển gồm có các linh kiện điện tử như: vi điều khiển Atmega8, màn hình LCD 1602, điện trở, tụ nhôm, tụ gốm, DS1307, DS18B20, Pin 3V, nút bấm, thạch anh, relay, transistor, speaker,

- Lập trình: Sử dụng phần mềm CodevisionAVR để lập trình cho vi điều khiển có thể điều khiển được nhiệt độ cho tủ lên men tối đen.

- Mô hình mạch mô phỏng: Mô phỏng các khối trong bộ điều khiển như: khối hiển thị, khối relay, khối bàn phím, khối đồng hồ thời gian, khối loa báo, khối nhiệt độ và khối nguồn. Kết quả mô phỏng cho thấy mạch của bộ điều khiển đã hoạt động bình thường và có thể tiến hành lắp ráp mô hình thực.

Hình 3. Sơ đồ mạch mô phỏng bộ điều khiển



2.4. Thiết kế mô hình thực bộ điều khiển

Thiết kế mạch in cho bộ điều khiển trên phần mềm Altium Designer sau khi đã được mô phỏng thành công. Làm mạch in bằng các phương pháp thủ công (in mạch, là mạch, ăn mòn bằng dung dịch muối sắt, rửa mạch, khoan lỗ và cuối cùng là phủ lớp bảo vệ). Thiết kế bộ phận cơ khí, kiểm tra kết nối và lắp ráp bộ điều khiển của tủ.

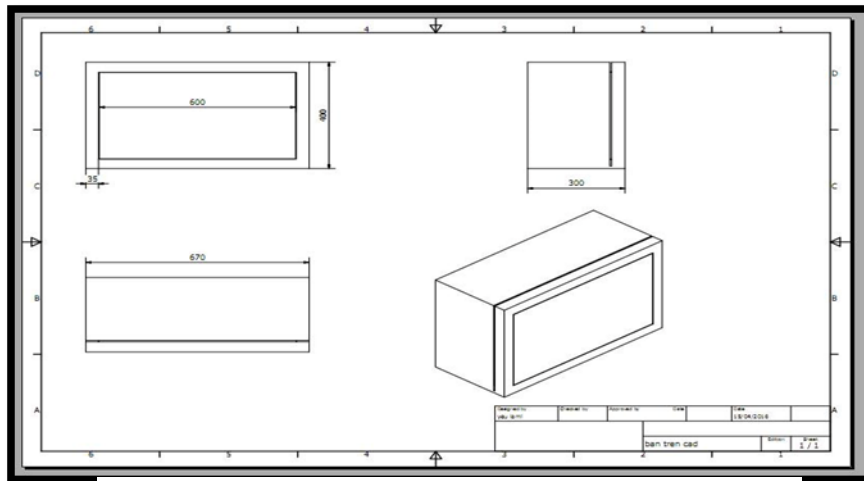
Từ kết quả mô phỏng từ đó xây dựng nên mô hình thực là thiết bị tủ lên men tối đen như **Hình 4**



Hình 4. Mô hình tủ lên men tối đen

3. Thiết kế cơ khí tủ lên men tối đen

Các bộ phận cơ khí của tủ lên men tối đen được thiết kế một cách tối ưu, đảm bảo về an toàn cũng như tiện ích cho người sử dụng. Đầu tiên là tính toán thiết kế trên phần mềm Autodesk Inventor, sau đó căn cứ vào bản vẽ và thiết kế mô hình thật.



Hình 5. Bản vẽ hình chiếu của tủ lên men tối đen

Bên trong tủ, lõi thép được nôi đặt để tránh rò rỉ điện. Có các bộ phận được bố trí như : Mâm nhiệt, khay chứa tối, khay khuếch tán nhiệt có lỗ nhỏ và quạt điều hòa nhiệt. Các bộ phận này kết hợp với nhau có tác dụng giúp nhiệt độ lưu thông đều khắp không gian tủ. Ngoài ra, bộ phận đèn chiếu sáng thông minh được điều khiển bằng công tắc hành trình bố trí ngay ở mặt trong nắp tủ, giúp người sử dụng dễ dàng kiểm tra tối khi thiếu ánh sáng hoặc trời tối. Bên ngoài là vỏ bọc gỗ có hộp điều khiển gắn ngay bên trên nắp tủ đảm bảo tiện lợi cho người sử dụng.

4. KẾT LUẬN

Thiết kế và hoàn thành một sản phẩm công nghệ tủ lên men tối đen có khả năng điều khiển nhiệt độ tự động.

Sản phẩm của đề tài có thể được nâng cấp thông minh hơn như: thêm chế độ phun sương tự động, đáp ứng yêu cầu về độ ẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu Kim Cương, *Giáo Trình Ngôn Ngữ Lập Trình C*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2010
2. GS. Phạm Văn Ất, *Kỹ Thuật Lập Trình C cơ sở và nâng cao*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải Hà Nội, 2006.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ THÀNH PHẦN BÊ TÔNG SỬ DỤNG SỢI GIA CƯỜNG POLYPROPYLENE

Ngô Quang Tuấn¹, Lưu Trí Thắng¹, Lương Văn Quyết¹

ABSTRACT

Concrete using fiber reinforced advanced trends, use of new materials with high quality of construction. Polypropylene fiber is an organic fiber, present in the world of research on this type of fiber used in concrete is not much, especially in Vietnam has not seen any research has been published. Therefore the study to give some conclusions and recommendations originally made concrete when using polypropylene yarns scientific meaning and practice is very high, especially with the conditions of Vietnam. By means of theoretical calculations combined empirical, report the sequence of steps to introduce the theoretical calculations and experiments to design components made of concrete material has equivalent reliability levels using yarns B15 reinforced Polypropylene.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong điều kiện môi trường ở Việt Nam hiện nay nhiều công trình hoặc bộ phận kết cấu công trình đã phát sinh vết nứt trong giai đoạn thi công hoặc chỉ sau một thời gian ngắn sử dụng. Để giải quyết vấn đề này có nhiều phương pháp khác nhau như: dùng bê tông dự ứng lực, dùng phụ gia chống co ngót hay bố trí các cốt thép đặc biệt tại vị trí cần thiết. Tuy nhiên các giải pháp trên không phù hợp với các lớp bê tông mỏng trên bề mặt kết cấu; một giải pháp mà được nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm đó là tăng cường tính chất của bê tông bằng vật liệu gia cường dạng sợi với các loại sợi đã được sử dụng như: sợi thép, sợi cacbon, sợi thủy tinh, sợi thực vật, sợi polyme,...; trong khi đó, ở Việt Nam nghiên cứu về lĩnh vực khoa học này vẫn còn rất hạn chế. Vì vậy, chúng tôi thực hiện chuyên đề nghiên cứu khoa học với tên đề tài: *“Nghiên cứu thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường Polypropylene”*.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

Nghiên cứu được cấu tạo, đặc điểm các thành phần vật liệu và đề xuất phương pháp thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường Polypropylene.

2.2. Nội dung

- Tổng quan về bê tông sử dụng sợi gia cường;
- Phương pháp thiết kế thành phần BTXM;
- Vật liệu và tính toán thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường;
- Thí nghiệm một số chỉ tiêu cơ bản để hiệu chỉnh các thành phần vật liệu.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa;

¹ Đại học Lâm nghiệp

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết;
- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Lựa chọn vật liệu

Các loại vật liệu cơ bản (đá dăm, cát, xi măng) được sử dụng bằng vật liệu địa phương sẵn có; sợi gia cường: sử dụng loại sợi Polypropylene nhập khẩu từ Trung Quốc; hình ảnh và một số đặc tính kỹ thuật của loại sợi này được thể hiện ở hình 01 và bảng 01.



Hình 01. Sợi gia cường Polypropylene

Bảng 01.Đặc tính kỹ thuật của sợi Polypropylene

Tên đặc tính	Trị số
Tỉ trọng	0,91 g/cm ³
Độ kéo giãn cực hạn	15%
Đường kính sợi	18 ÷ 48μm
Độ dài sợi	6 ÷ 19mm
Nhiệt độ nóng chảy	160 ÷ 170 ⁰
Cường độ chịu kéo	≥ 460MPa
Độ hút nước	Không hút nước
Kháng Acid và kiềm	Mạnh
Mô đun đàn hồi	≥ 3,5GPa
Hấp thụ nước	Không
Độ an toàn	Vật liệu không có độc

3.2. Phương án nghiên cứu

Sử dụng phương pháp lý thuyết kết hợp thực nghiệm để thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường. Các bước thực hiện cụ thể như sau:

Bước 1: Lựa chọn vật liệu;

Bước 2: Tính toán lý thuyết để xác định các thành phần vật liệu;

Bước 3: Thí nghiệm độ sụt để hiệu chỉnh thành phần vật liệu lần 1;

Bước 4: Thí nghiệm cường độ chịu nén để hiệu chỉnh thành phần vật liệu lần 2;

Bước 5: Kiểm tra các chỉ tiêu cơ bản và kết luận.

- Trình tự và kết quả thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường:

Trình tự thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường được thực hiện theo 5 bước:

1. Xác định lượng nước nhào trộn
2. Xác định tỷ lệ nước và xi măng
3. Xác định lượng xi măng và sợi
4. Xác định lượng cốt liệu lớn đá và cốt liệu nhỏ cát
5. Tổng hợp kết hợp kết quả lý thuyết

Kết quả thiết kế các thành phần vật liệu cho 1m^3 bê tông sử dụng sợi gia cường Polypropylene được thể hiện ở bảng 02.

Bảng 02. Tổng hợp kết quả thiết kế

Các thành phần vật liệu cho 1m^3 bê tông					Kết quả thí nghiệm	
D (kg)	C (kg)	X (kg)	N (lít)	P (kg)	S (cm)	R_b (Mpa)
1197	747	300	210	1,6	7,2	23,6

4. KẾT LUẬN

- Tìm hiểu được tổng quan về nghiên cứu và ứng dụng bê tông và bê tông sử dụng sợi gia cường;

- Áp dụng phương pháp tính toán lý thuyết kết hợp thực nghiệm đã đưa ra các bước thực hiện việc thiết kế thành phần bê tông sử dụng sợi gia cường;

- Đã tính toán lý thuyết và hiệu chỉnh bằng thực nghiệm để lựa chọn các thành phần vật liệu chế tạo bê tông sử dụng sợi gia cường Polypropylene với cấp độ bền B15.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jongsung Sim, Cheolwoo Park. Characteristics of basalt fiber as a strengthening material for concrete structures. Department of Civil and Environmental Engineering, Hanyang University, Sa-l-dong, Ansan, Kyunggi 425-791, South Korea.

2. Dias D P, Thaumaturgo C. Fracture toughness of geopolymeric concretes reinforced with basalt fibers[J]. Cement and Concrete Composites, 2005. 27: 49-54.
3. 崔子丰,王伟. 玻璃纤维和聚酯纤维混凝土力学性能的研究. 工程施工技术. 2010. 05: 0151-0153.
4. 史国刚, 李海涛, 顾兴宇. 柔性玄武岩纤维水泥混凝土配比优化设计. 公路交通科技. 2012. 05: 24-29.
5. 郑捷, 玄武岩纤维对混凝土改性效果的研究. 中外公路. 2011. 05: 0243-0246.
6. 鲁畅. 玄武岩纤维混凝土路用性能与应用研究. 河南大学, 2012. 6.
7. 吴钊贤. 玄武岩纤维混凝土基本力学性能与应用研究. 武汉理工大学, 2009. 4.
8. 申爱琴. 水泥与水泥混凝土. 北京: 人民交通出版社. 2004. 4
9. 汪澜. 水泥混凝土组成性能应用. 北京: 中国建材工业出版社. 2005.
10. 傅智, 李红. 公路水泥混凝土路面施工技术规范实施与应用指南. 北京: 人民交通出版社, 2003.8
11. 中华人民共和国交通部. 公路水泥混凝土路面施工技术规范 (JTGF30-2003). 北京: 人民交通出版社, 2003.7
12. 中华人民共和国交通部. 公路工程集料试验规程 (JTGE42-2005). 北京: 人民交通出版社, 2005.6
12. Đoàn Thị Thu Loan. Nghiên cứu cải thiện tính năng của vật liệu composite sợi đay/nhựa Polypropylene bằng phương pháp biến tính nhựa nền. Tạp chí Khoa học và Công nghệ. Đại học Đà Nẵng, 2010. 01: 28-35
13. Nguyễn Hùng Phong. Nghiên cứu thực nghiệm về gia cường kháng cắt cho dầm bê tông cốt thép bằng tấm sợi thủy tinh. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, 2014. 03: 23-29
14. Đặng Văn Thanh, Cheng Pei Feng. Phân tích vi quan sự phân bố và tác dụng của sợi trong hỗn hợp SMA. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 2014. 01
15. 邓文清 (DANG VAN THANH). SMA 高温稳定性影响因素及纤维作用机理研究. 东北林业大学, 2013. 6.
16. Phạm Duy Hữu cùng các tác giả. Vật liệu xây dựng 2011. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội, 2011
17. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2682: 2009 – Xi măng Poóc lăng – Yêu cầu kỹ thuật. Hà Nội, 2009

18. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570: 2006 – Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật. Hà Nội, 2006
19. Tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 302: 2004 – Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật. Hà Nội, 2004
20. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8826: 2011 – Phụ gia hóa học cho bê tông. Hà Nội, 2011
21. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6016: 1995 – Xác định giới hạn bền nén của xi măng. Hà Nội, 1995
22. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6017: 1995 – Xác định thời gian đông kết và lượng nước tiêu chuẩn của xi măng. Hà Nội, 1995
23. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572-2: 2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định thành phần hạt. Hà Nội, 2006
24. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572-4: 2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước. Hà Nội, 2006
25. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572-5: 2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn. Hà Nội, 2006
26. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7572-6: 2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xộp và độ hồng. Hà Nội, 2006

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO BỘ TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG ĐÈN CÔNG CỘNG

Nguyễn Thành Trung¹

ABSTRACT

The public-lighting systems play important role with modern social life in general, and Vietnam Forestry university, in particular. By applying the technology of microcontroller and using softwares for design, including Proteus, Altium Designer, CodeVisionAVR, the writer has researched, designed and manufactured the automatic controlling set that is able to allow to turn on lights at night, and turn off in the daytime automatically based on the photoelectric sensors, and measure temperature and show the real time simultaneously like a perpetual calendar on the LCD. The system allows users to expand controlling programs as well as energy management. The users are able to set up a lighting schedule for each specific period under the requested time. Besides, the system can expand to transfer data to personal computers to optimize the management of public lighting systems. When being completed, the system will contribute to modernise the lighting systems, so it helps save energy and improve using efficient.

Key words: Smart lighting system; CodeVisionAVR, Proteus, Altium Designer

TÓM TẮT

Hệ thống chiếu sáng công cộng có vai trò hết sức quan trọng trong đời sống xã hội hiện đại nói chung và đối với trường Đại học Lâm nghiệp nói riêng. Bằng việc ứng dụng công nghệ vi điều khiển và sử dụng các phần mềm thiết kế: Proteus, Altium Designer, CodeVisionAVR tác giả đã nghiên cứu, thiết kế và chế tạo bộ điều khiển tự động cho phép bật hệ thống đèn chiếu sáng khi trời tối, tự động tắt hệ thống chiếu sáng khi trời sáng dựa trên cảm biến quang điện, đồng thời đo nhiệt độ và hiển thị thời gian thực như một chiếc lịch vạn niên lên màn hình LCD. Hệ thống cho phép người dùng mở rộng chương trình điều khiển cũng như quản lý năng lượng. Người dùng có thể lập lịch chiếu sáng cho từng giai đoạn cụ thể theo thời lượng nhất định. Ngoài ra, hệ thống có thể mở rộng để truyền dữ liệu với máy tính cá nhân nhằm tối ưu hóa việc quản lý hệ thống chiếu sáng công cộng. Hệ thống khi hoàn chỉnh sẽ góp phần hiện đại hóa hệ thống chiếu sáng, từ đó giúp tiết kiệm năng lượng và nâng cao hiệu quả sử dụng.

Từ khóa: Hệ thống chiếu sáng thông minh; CodeVisionAVR, Proteus, Altium Designer

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, các hệ thống điều khiển tự động đã có mặt ở hầu hết các mặt của đời sống. Các hệ thống chiếu sáng công cộng đã và đang được tự động hóa nhằm tiết kiệm tối đa nguồn năng lượng nhưng vẫn đảm bảo được đầy đủ các chức năng của nó. Đối với trường Đại học Lâm nghiệp, hệ thống chiếu sáng công cộng tại trường hiện tại phân bố thành nhiều khu vực như khu nhà hiệu bộ, trục đường đi, kí túc xá... Hiện tại chỉ có hệ thống chiếu sáng dọc đường chính là được điều khiển bởi hệ thống đồng hồ hẹn giờ. Tại các khu vực khác việc đóng/cắt hệ thống vẫn thực hiện theo phương pháp thủ công.

Đối với hệ thống điện chiếu sáng vận hành bằng đồng hồ hẹn giờ và vận hành thủ công thì chứa rất nhiều nhược điểm lớn như: tình trạng bật/tắt quá muộn hoặc quá sớm hoặc hoàn toàn phụ thuộc vào người vận hành.

Do vậy việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo bộ tự động điều khiển hệ thống đèn chiếu sáng công cộng tại Trường Đại Học Lâm Nghiệp là rất cần thiết. Góp phần hiện đại hóa hệ thống chiếu sáng, từ đó giúp tiết kiệm năng lượng, nâng cao hiệu quả sử dụng.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu đề tài

Mục tiêu của đề tài nhằm thiết kế, chế tạo và thử nghiệm bộ tự động điều khiển hệ thống đèn chiếu sáng công cộng nhằm cải thiện điều kiện làm việc và tiết kiệm điện năng tiêu thụ.

Sản phẩm của đề tài là một bộ thiết bị điều khiển tự động sẽ được lắp ráp vào hệ thống đèn chiếu sáng công cộng tại một khu vực cụ thể.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu ở trên, đề tài cần phải thực hiện một số nội dung sau:

- Tính toán thiết kế và lựa chọn loại cảm biến, phương án điều khiển. Thiết kế bộ điều khiển.
- Tính toán, lựa chọn thiết bị, thiết kế, thi công tủ điện điều khiển.
- Lắp ráp thử nghiệm hệ thống.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết kết hợp chế tạo thử nghiệm thực nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Cơ sở tính toán công suất tải

Hệ thống sử dụng khởi động từ có $I_{\max} = 10A$

Áp dụng công thức tính công suất tiêu thụ ta có:

$$P = U . I . \cos\varphi \quad (1)$$

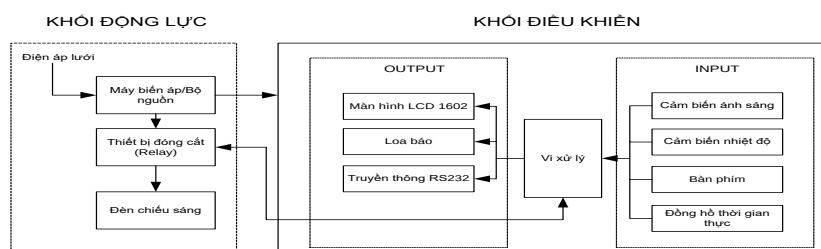
Do tải là các bóng đèn nên ta có thể coi $\cos\varphi = 1$ và hiệu điện thế $U = 250V$

$$P = U . I \approx 250.10 = 2500(W) \quad (2)$$

Với công suất như trên thì hệ thống có thể điều khiển tối đa được 125 bóng đèn Compact 20W hoặc 10 bóng đèn cao áp Sodium 250W.

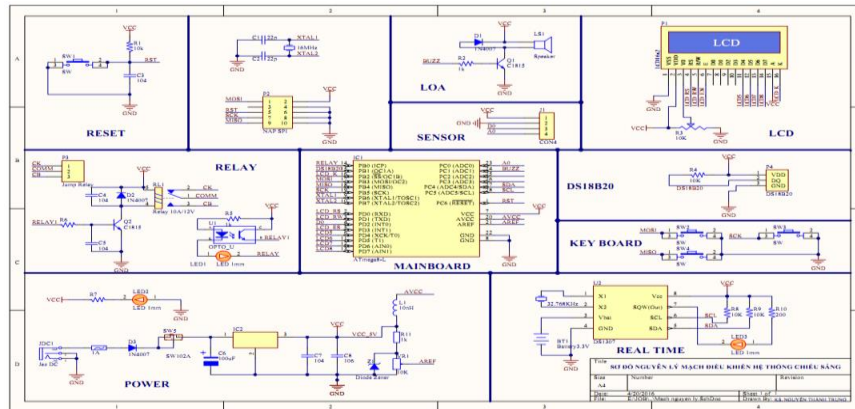
3.2. Sơ đồ khối của hệ thống điều khiển

Hệ thống được bao gồm hai phần: Phần mạch động lực và mạch điều khiển.



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc của hệ thống chiếu sáng thông minh

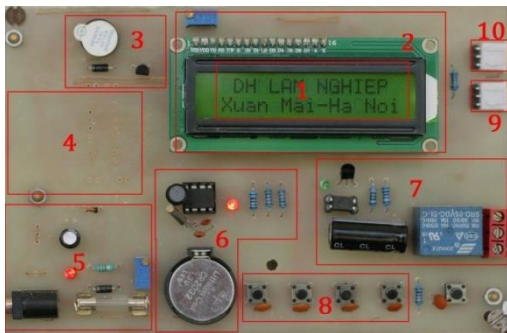
3.3. Thiết kế bộ điều khiển, lập trình và mô phỏng



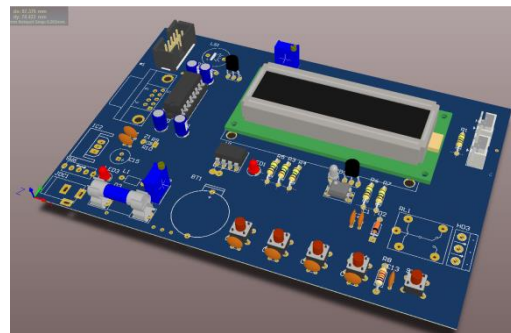
Hình 2. Sơ đồ nguyên lý của bộ điều khiển

Thiết kế bảng mạch xử lý trung tâm

Dựa trên nguyên lý hoạt động của các khối chức năng, kết hợp sử dụng phần mềm thiết kế mạch điện tử Altium Designer. Sơ đồ nguyên lý của bảng mạch xử lý trung tâm được thiết kế như **Hình 2**.



Hình 4. Bảng mạch xử lý trung tâm



Hình 3. Sơ đồ mạch in của bộ điều khiển

Trong đó:

1. Vi xử lý (Đã bị màn hình LCD1602 che khuất)

2. Khối hiển thị (Sử dụng màn LCD1602)

3. Khối loa báo

Khối truyền thông RS232

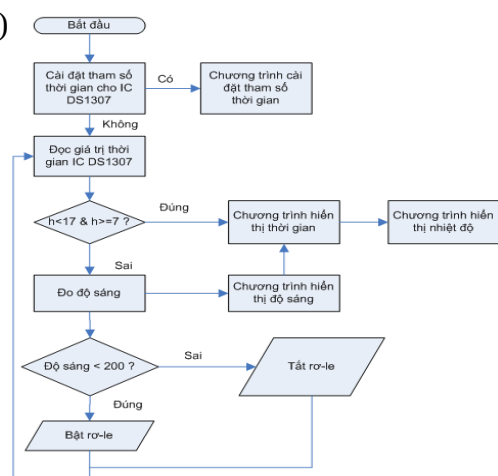
Khối nguồn

Khối đồng hồ thời gian thực

Khối thiết bị đóng/cắt (relay)

Khối bàn phím

Cảm biến ánh sáng



Cảm biến nhiệt độ

(Khối số 4 do được sử dụng ở các phiên bản sau

nên phần cứng chưa được kết nối vào bo mạch chủ)

3.3.1. Lập trình phần mềm, mô phỏng trên máy tính và chạy thử nghiệm hệ thống

- Lập trình:

Sử dụng phần mềm CodevisionAVR để lập trình cho vi điều khiển. Chương trình phần mềm được thực hiện theo lưu đồ thuật toán ở **Hình 5**.

- Mô phỏng hệ thống trên máy tính:

Quá trình mô phỏng đã cho kết quả tốt, hệ thống thực hiện đúng theo chương trình phần mềm đã viết. Kết quả này cho thấy, chương trình phần mềm đã sẵn sàng được nạp vào bảng mạch xử lý trung tâm của hệ thống.

- Chạy thử nghiệm hệ thống:

Hệ thống được tiến hành chạy thử nghiệm tại văn phòng bộ môn Kỹ thuật điện & Tự động hóa – Khoa Cơ điện và Công trình trong thời gian 02 tháng.

Kết quả chạy thử nghiệm cho thấy, hệ thống hoạt động ổn định và chính xác, thực hiện đúng theo các chương trình đã được cài đặt.

3.4. Hoàn thiện sản phẩm

Bảng mạch xử lý trung tâm sau khi được hoàn thành sẽ được đóng gói lại vào hộp bảo vệ. Đồng thời các thiết bị hỗ trợ và bộ khởi động từ cũng được kết nối vào hệ thống để tạo ra hệ thống hoàn chỉnh như Hình 6.

Hình 6. Bộ điều khiển tự động sau khi hoàn thành



4. KẾT LUẬN

Thiết kế và hoàn thành một bộ tự động điều khiển hệ thống chiếu sáng công cộng.

Sản phẩm của đề tài hoàn toàn có thể áp dụng để điều khiển được 1 hệ thống đèn chiếu sáng công cộng có công suất nhỏ như hệ thống đèn chiếu sáng hành lang của một khu giảng đường hoặc các khối nhà ký túc xá,... Ngoài ra sản phẩm hoàn toàn có thể áp dụng như một

thiết bị thực hành thực tập cho môn học kỹ thuật điều khiển tự động, kỹ thuật vi xử lý, kỹ thuật đo, mạch giao diện máy tính...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu Kim Cương, *Giáo Trình Ngôn Ngữ Lập Trình C*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2010
2. Galasiu, A.D.; Newsham, G.R., Energy savings due to occupancy sensors and personal controls: a pilot field study, Lux Europa 2009, 11th European Lighting Conference, Istanbul, Turkey, September 9–11, 2009, pp. 745-752
3. Delft University of Technology. “Intelligent street lighting saves up to 80% on energy.” ScienceDaily, 13 July 2011.<www.sciencedaily.com/releases/2011/07/110712093623.htm>.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ KHẢO NGHIỆM THIẾT BỊ GỌT VỎ CÀ RỐT

Huỳnh Minh Kha¹, Võ Văn Nhân¹, Nguyễn Thanh Phong¹

ABSTRACT

The objective of the research to design devices peeled carrots with high yield ($> 1,000$ tubers / h) serve in the production line food processing such as the carrot, catering industry, water canned carrots, According to fixed principles paring knife - carrots translational movement of the flap to remove the raw material. Content perform calculations topics including design, manufacturing and testing equipment peel carrots. Equipment testing results peeled: productivity (Q) reached 1,625 tubers / h (≈ 325 kg / h); own power consumption (Ar) low of 2.1 kWh / t, peel rate from 54% to 72% corresponds to the diameter $D_t = 42.6 \div 54.3$ mm; quality seed tubers after peeling when peeling tubers quality handmade crafts. The device calculates parameters: number of pairs paring knife: 6 (pairs); pair of rubber roller on carrot: 7 (pairs); carrots velocity moving in equipment: 0.74 (m / s); engine power: 0,75 kW.

TÓM TẮT

Mục tiêu của đề tài nhằm thiết kế thiết bị gọt vỏ cà rốt có năng suất cao (>1.000 củ/giờ) phục vụ trong những dây chuyền sản xuất chế biến thực phẩm như: mức cà rốt, suất ăn công nghiệp, nước uống cà rốt đóng lon,... theo nguyên lý dao gọt cố định – cà rốt di chuyển tịnh tiến từ cửa nạp liệu đến cửa tháo liệu. Nội dung thực hiện đề tài bao gồm tính toán, thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm thiết bị gọt vỏ cà rốt. Kết quả khảo nghiệm thiết bị gọt vỏ: năng suất làm việc (Q) đạt 1.625 củ/giờ (≈ 325 kg/h); mức tiêu thụ điện năng riêng (Ar) khá thấp 2,1 kWh/tấn, tỉ lệ gọt vỏ từ 54% đến 72% tương ứng với đường kính thân củ $D_t = 42,6 \div 54,3$ mm; chất lượng củ sau khi gọt giống với chất lượng củ khi gọt thủ công bằng tay. Các thông số tính toán thiết bị: số cặp dao gọt: 6 (cặp); số cặp ru lô cao su cuốn củ cà rốt: 7 (cặp); vận tốc di chuyển củ cà rốt trong thiết bị: 0,74 (m/s); công suất động cơ: 0,75 kW.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà rốt là loại củ thực phẩm thiết yếu trong đời sống sinh hoạt của con người. Cà rốt có nhiều dưỡng chất như: *Protides*, *Glucides*, *Lipides*, *Calories*, *kali*, *canxi*, *magiê*, *sắt*, ... Cà rốt rất thích hợp để trồng ở những vùng có khí hậu mát như: Hải Dương, Thái Bình, Nam Định, và Lâm Đồng.

Ở nước ta sau khi cà rốt thu hoạch xong, tiến hành làm sạch, gọt vỏ và thái lát để chế biến thực phẩm: sữa có hàm lượng cà rốt, nước uống đóng chai, mức cà rốt, cháo ăn liền,... Trong các cơ sở chế biến hiện nay, cà rốt được dùng với số lượng lớn, nên gọt vỏ bằng phương pháp thủ công đã gặp nhiều hạn chế bởi năng suất gọt vỏ rất thấp (khoảng 15 kg/h); tốn nhiều công lao động, nên hiệu quả kinh tế thấp và chỉ thích hợp với sản xuất nhỏ lẻ.

Mặc khác, các khâu chế biến sản phẩm từ cà rốt đã được cơ khí hóa, cho năng suất các khâu tương đối cao. Tuy nhiên, ở khâu gọt vỏ chưa đáp ứng được năng suất trong dây chuyền hiện có. Hoặc đã có thiết bị gọt vỏ, nhưng sản phẩm sau khi gọt có tỉ lệ gọt thấp, không đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, và bề mặt gọt không thẩm mỹ. Do đó, việc xác định nguyên lý gọt vỏ cà rốt sao cho đảm bảo chất lượng, thẩm mỹ, năng suất, và chi phí năng lượng riêng tiêu thụ thấp là rất cần thiết trong thời gian gần đây.

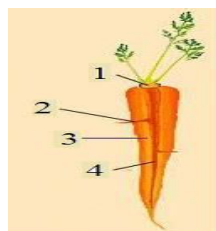
¹ Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

Từ thực trạng nêu trên việc “*Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm thiết bị gọt vỏ cà rốt*” để nâng cao hiệu quả kinh tế, cơ khí hóa cho ngành nông nghiệp sau thu hoạch là rất cần thiết.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

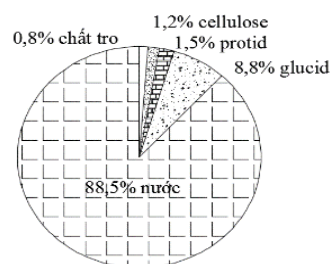
2.1. Đối tượng gia công

Hình 1. Cấu tạo mặt cắt ngang củ cà rốt



1- cuống cà rốt; 2- rễ thứ cấp; 3- vỏ củ; 4- phần lõi.

Hình 2. Thành phần củ cà rốt



Cà rốt có màu đỏ gạch, có độ giòn, chiều dài củ từ 150÷250 mm, đường kính củ 40÷56mm, khối lượng củ từ 160÷280 gam.

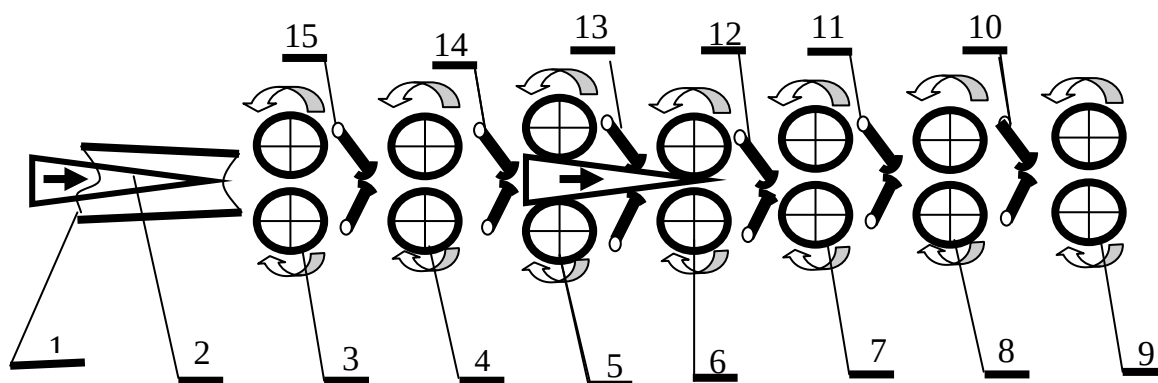
Vỏ cà rốt rất mỏng (dày khoảng 1mm), thân củ cà rốt có đường kính nhỏ dần từ phần lá đến phần rễ phía dưới.

Bảng 1. thông số vật lý của cà rốt

Thông số	Giá trị
Độ ẩm (%)	88,7
Khối lượng riêng (kg/m^3)	600
Nhiệt dung riêng (J/kg.K)	3870
Hệ số dẫn nhiệt (W/m.K)	0,55
Hệ số ma sát với inox	0,4

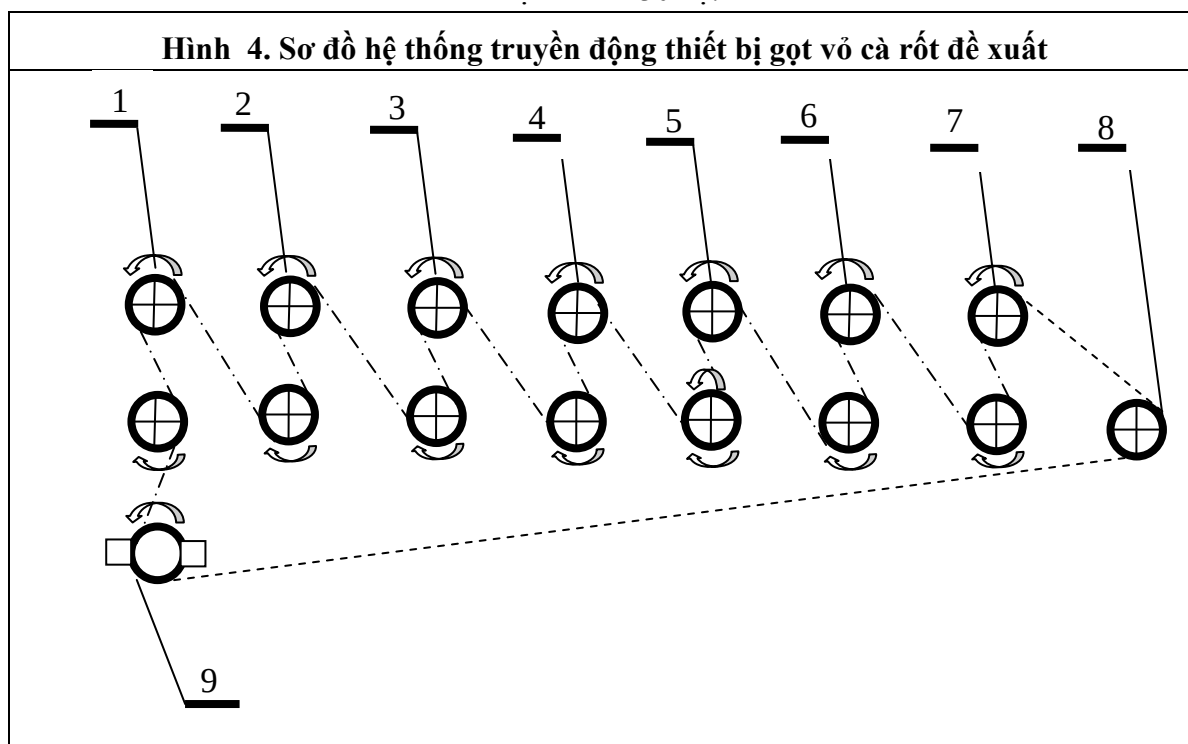
2.2. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo thiết bị gọt vỏ theo nguyên lý dao gọt đứng yên – cà rốt di chuyển tịnh tiến đề xuất:

Hình 3. Sơ đồ cấu tạo bộ phận công tác của thiết bị gọt cà rốt



(1): Ống cấp nguyên liệu; (2): Cà Rốt; (3 đến 9): Cặp cao su ; (10 đến 15) các dao gọt bố trí lệch nhau 30 độ.

Hình 4. Sơ đồ hệ thống truyền động thiết bị gọt vỏ cà rốt đề xuất



(1-7) Cặp đĩa xích trực công tác; (8): Bánh răng trục trung gian; (9): Động cơ điện

2.3. Nguyên lý làm việc: Cà rốt được ống cấp nguyên liệu số 1 kéo vào cặp cao su thứ nhất, cặp cao su kéo củ cà rốt đưa qua cặp dao gọt thứ nhất (15). Tại cặp dao này củ cà rốt được gọt 2 lớp vỏ 2 bên. Khi cà rốt di chuyển đến cặp cao su thứ 2 (14) nhờ cặp ru lô cao su cuốn (4), ở đây cà rốt được cặp dao gọt tiếp phần vỏ ở vị trí khác vị trí đã gọt và tùy theo cách bố trí những cặp dao gọt. Cứ như thế cà rốt sẽ được di chuyển tịnh tiến đến cặp dao cuối cùng (10) nhờ vào các cặp ru lô cao su cuốn (4, 5, 6, 7, 8) và hoàn thành quá trình gọt vỏ. Củ cà rốt được cặp ru lô cao su cuốn cuối cùng (9) kéo và đẩy ra cửa thoát liệu.

2.4. Phương pháp tiếp cận

+ Tiếp cận các tài liệu, thông tin: tìm hiểu các tài liệu nghiên cứu, các thông tin cần thiết

có liên quan trên các tạp chí khoa học, tài liệu chuyên ngành, báo, đài, internet...

+ Tiếp cận thực tiễn: tìm hiểu thực trạng tại các cơ sở chế biến thực phẩm có sử dụng củ cà rốt làm nguyên liệu chế biến.

2.5. Phương pháp kế thừa

Nghiên cứu và lựa chọn các tài liệu liên quan một cách có hệ thống và kế thừa có chọn lọc. Quá trình thu thập thông tin, phân tích, đánh giá dựa trên cơ sở lý thuyết và thực tiễn sản xuất nhằm mục đích lựa chọn được kết cấu và nguyên lý hoạt động của thiết bị phù hợp nhất.

2.6. Phương pháp thiết kế

Dựa trên các dữ liệu thiết kế và mô hình nguyên lý làm việc lựa chọn để áp dụng phương pháp thiết kế cho từng bộ phận làm việc của thiết bị.

2.7. Phương pháp chế tạo

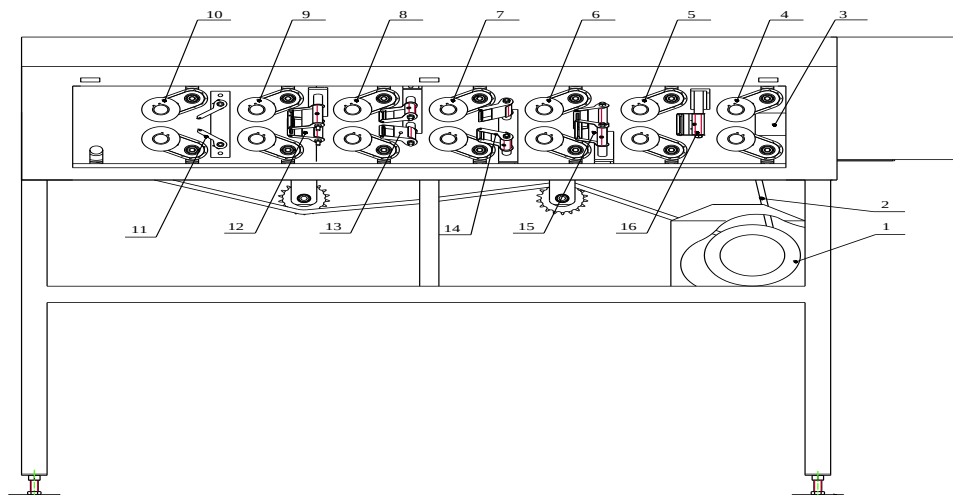
Thiết bị gọt vỏ được chế tạo đơn chiếc theo các thiết bị gia công cơ khí hiện có tại xưởng xưởng cơ khí Vĩnh Kim- Tiền Giang

2.8. Phương pháp khảo nghiệm

Bố trí thí nghiệm để tổ chức thực nghiệm xác định các chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật của thiết bị nghiên cứu theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn. Các chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật được chọn là mức tiêu thụ điện năng riêng, năng suất của thiết bị và tỉ lệ gọt vỏ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu tạo thiết bị gọt vỏ củ cà rốt sau khi tính toán và thiết kế.



Hình 3. Cấu tạo thiết bị gọt vỏ củ cà rốt

1. Động cơ; 2. Xích; 3. Cửa cấp liệu; (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). 7 cặp ru lô cao su cuộn; (11, 12, 13, 14, 15, 16). 6 cặp dao gọt vỏ.

3.2. Các thông số kỹ thuật tính toán được

- Động cơ điện 3 pha có công suất: 0,75 kW
- Vận tốc di chuyển củ cà rốt trong thiết bị: 0,74 m/s

- Số cặp dao gọt vỏ: 6
- Góc hợp bởi dao cặp dao liên tiếp: 30°
- Số cặp ru lô cao su cuốn cà rốt: 7
- Đường kính và chiều dài ru lô cao su: 60 x 60 mm
- Chiều dài di chuyển củ cà rốt: 1.200 mm
- Dao gắn trên trục: 3 cái
- Đường kính trục công tác: 20 mm

3.3. Kết quả khảo nghiệm

3.3.1. Khi máy chạy không tải

Địa điểm: xưởng cơ khí Vĩnh Kim- Tiền Giang

+ Dụng cụ đo: cân khối lượng, đồng hồ đo công suất, đồng hồ đo số vòng quay, thước lá.

+ Kết quả khảo sát và đo đạc:

Công suất máy chạy không 0,5 kW.

Máy chạy ổn định.

Số vòng quay ru lô cao su cuốn 270 vòng/phút.

Các mối ghép bằng bulông và mối hàn chắc chắn.

Các gói đỡ bình thường, không phát nhiệt.

+ Nhận xét:

Kết cấu phù hợp với hoạt động máy.

Máy chạy rà ổn định.

Cho máy hoạt động với chế độ có tải.

3.3.2. Khi máy chạy có tải

Địa điểm: xưởng cơ khí Vĩnh Kim- Tiền Giang

+ Dụng cụ đo: thước lá, đồng hồ đo thời gian, các thùng chứa sản phẩm, cân đồng hồ, đồng hồ đo điện năng, cân khối lượng.

+ Bố trí thí nghiệm:

- Phương pháp bố trí thí nghiệm theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn. Bố trí những mẫu vật liệu một cách ngẫu nhiên sau đó tiến hành đánh số thứ tự. Tiến hành cho khảo nghiệm theo thứ tự đó.

- Phương pháp xử lý các số liệu đo đạc được tiến hành bằng phương pháp thống kê theo tích phân phương sai.

- Thực hiện việc khảo nghiệm với 5 lần lặp lại.

3.3.3. Kết quả khảo nghiệm

Bảng 2. thông Kết quả khảo nghiệm xác định các thông số làm việc và chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

Số lần đo (*)	Số củ cà rốt cho mỗi lần đo (củ)	Thời gian gọt cho lần thứ (*) (s)	Số vòng đĩa quay của công tơ điện (vòng)	Công suất tiêu thụ cho mỗi lần đo (W)	Năng suất làm việc của thiết bị (củ/giờ)
1	10	23,45	2,0	4,4	1535
2	10	23,81	2,0	4,5	1512
3	10	21,73	1,9	4,1	1657
4	10	20,32	1,7	3,9	1772
5	10	21,83	1,9	4,1	1649
Trung bình		22,23	1,9	4,2	1625
Độ lệch chuẩn				0,24	104,97

Kết quả xử lý số liệu xác định thông số làm việc và các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của máy bằng thực nghiệm như sau:

Chọn mức ý nghĩa: $\alpha = 0,05$; $\nu = 5 - 1 = 4$; $t_{(0,05; 4)} = 2,776$.

Năng suất của thiết bị gọt vỏ cà rốt:

$$Q_{tb} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \leq Q \leq Q_{tb} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$1.625 - 2,776 \cdot \frac{104,97}{\sqrt{5}} \text{ (củ/h)} \leq Q \leq 1.625 + 2,776 \cdot \frac{104,97}{\sqrt{5}} \text{ (củ/h)}$$

$$1.495 \text{ (củ/h)} \leq Q \leq 1.755 \text{ (củ/h)}$$

Năng suất trung bình của thiết bị: 1.625 (củ/h) hay 325 (kg/h)

Công suất cho mỗi lần đo:

$$N_{tb} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \leq N \leq N_{tb} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$4,2 - 2,776 \cdot \frac{0,24}{\sqrt{5}} \text{ (W)} \leq N \leq 4,2 + 2,776 \cdot \frac{0,24}{\sqrt{5}} \text{ (W)}$$

$$3,90 \text{ (W)} \leq N \leq 4,50 \text{ (W)}$$

Công suất cho mỗi lần đo: 3,90 ÷ 4,50 (W).

Bảng 3. Kết quả khảo nghiệm xác định tỉ lệ gọt vỏ cà rốt a (%).

Số lần đo	Đường kính phần lớn nhất D_t (mm)	Chiều dài củ cà rốt (mm)	m_1 (khối lượng vỏ do máy gọt) (g)	m_2 (khối lượng vỏ còn lại do gọt bằng tay) (g)	Tổng lượng vỏ trên 1 củ cà rốt, $m_1 + m_2$ (g)	Tỉ lệ gọt vỏ, a (%)
1	45,4	158	10,76	7,16	17,92	60,04
2	54,3	172	7,29	2,42	9,71	75,08
3	46,2	150	7,45	4,55	12,00	62,08
4	47,3	168	8,98	5,39	14,37	62,49
5	48,5	177	10,24	5,33	15,57	65,77
6	42,6	155	9,46	8,74	18,20	51,98
7	41,5	157	6,59	5,75	12,34	53,40
8	56,0	164	9,48	3,54	13,02	72,81
9	50,9	154	11,92	6,13	18,05	66,04
10	45,6	151	8,81	5,81	14,62	60,26
Trung bình						63,00
Độ lệch chuẩn						7,38

Kết quả xử lý số liệu xác định thông số tỉ lệ gọt vỏ của thiết bị như sau:

Chọn mức ý nghĩa: $\alpha = 0,05$; $\nu = 5 - 1 = 4$; $t_{(0,05; 4)} = 2,776$.

Năng suất của thiết bị gọt vỏ cà rốt:

$$a_{tb} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \leq a \leq a_{tb} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$63 - 2,776 \cdot \frac{7,38}{\sqrt{5}} (\%) \leq a \leq 63 + 2,776 \cdot \frac{7,38}{\sqrt{5}} (\%)$$

$$53,84\% \leq a \leq 72,16\%$$

Vậy tỉ lệ gọt vỏ cà rốt trong khoảng: $a = 53,84\% \div 72,16\%$

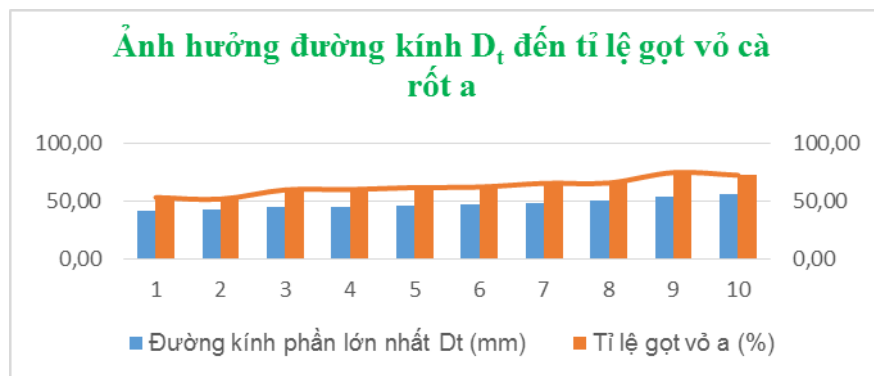
Nhận xét:

- Năng suất trung bình của thiết bị gọt vỏ cà rốt đạt được 1.625 củ/h hay 325 kg/h, năng suất này phụ thuộc phần lớn vào tốc độ cấp liệu cho thiết bị, bên cạnh đó năng suất còn phụ thuộc vào kích thước và độ đồng đều của củ cà rốt. Do đó, cần phân loại cà rốt trước khi gọt vỏ, chọn những củ có đường kính thân lớn nhất D_t trong khoảng 42÷54), củ phải thẳng hay có dạng dị hình và độ côn không quá cao. Trước khi cho vào máy phải được cắt lá để tránh vướng vêu.



Hình 4. Cà rốt trước khi cho vào máy

- Tỷ lệ gọt vỏ trung bình 63% đạt tỷ lệ tương đối. Qua quá trình khảo nghiệm, cho thấy những củ cong, độ côn cao, quá ngắn, sẽ có tỷ lệ gọt vỏ khá thấp. Đường kính thân củ lớn nhất thích hợp cho gọt vỏ là $D_t = 54,3$ mm cho tỷ lệ bóc vỏ cao nhất $a = 75\%$, trong khi đó với $D_t = 41,52 \div 42,62$ mm cho tỷ lệ gọt vỏ thấp, lần lượt là $a = 51,98 \div 53,4\%$ (hình 7).



Hình 5. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của đường kính D_t đến tỷ lệ gọt vỏ a .

- Có hiện tượng trượt củ cà rốt khi cuốn đi, hiện tượng này có thể là do hệ số ma sát giữa ru lô cao su cuốn và thân củ cà rốt lúc này bị giảm đi đáng kể.
- Khi đường kính thân củ thay đổi từ nhỏ đến lớn thì dao gọt ăn sâu vào trong thân củ cà rốt, dẫn đến tổn thất về trọng lượng củ sau này.
- Điện năng trung bình tiêu thụ trong 1 giờ gọt vỏ: $A = 0,68$ (kWh)
- Chi phí điện năng riêng: $A_r = N/Q = 0,68/0,325 = 2,1$ kWh/tấn.

4. KẾT LUẬN

- Đề tài đã tính toán, thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm sơ bộ một mẫu thiết bị gọt vỏ cà rốt theo nguyên lý dao gọt đứng yên – cà rốt di chuyển tịnh tiến. Sản phẩm đảm bảo yêu cầu chất lượng như gọt thủ công bằng tay, phù hợp với sản xuất quy mô lớn, và rất thích hợp khi kết hợp chung với các công đoạn khác cùng năng suất trong một dây chuyền sản xuất lớn. Thiết bị sử dụng nguồn động lực là động cơ điện 3 pha có công suất 0,75 kW, đạt năng suất trung bình 325 kg/h với điện năng tiêu thụ riêng $A_r = 2,1$ kWh/tấn.

- Có sự phù hợp giữa tính toán, thiết kế và thực tế khảo nghiệm. Với vật liệu sử dụng chế tạo thiết bị bằng inox 304 cho những bộ phận tiếp xúc trực tiếp với cà rốt như cụm dao

gọt vỏ, cửa nạp liệu, cửa thoát liệu..., thiết bị đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật về độ an toàn và chất lượng của sản phẩm.

- Kết cấu thiết bị phù hợp, hoạt động êm dịu. Tỷ lệ gọt vỏ trung bình đạt 63%, vẫn còn thấp so với kỳ vọng ban đầu. Đường kính lớn nhất thân củ cà rốt phù hợp với thiết bị gọt vỏ theo nguyên lý dao đứng yên – cà rốt di chuyển tịnh tiến trong khoảng 42÷54mm, tỉ lệ gọt vỏ cao nhất đạt 75% tương ứng với đường kính $D_t = 54,3\text{mm}$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. A.Ia.Xokolov, 1976. *Cơ sở thiết kế máy sản xuất thực phẩm*. NXB. KH & KT. Hà Nội. (Dịch từ nguyên bản tiếng Nga, người dịch: Nguyễn Trọng Thề)
2. Nguyễn Hữu Lộc, 2010. *Cơ sở thiết kế máy*. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lắm, 2003. *Thiết kế chi tiết máy*. NXB.Giáo dục.
4. Nguyễn Như Nam, Trần Thị Thanh, 2000. *Máy gia công cơ học nông sản thực phẩm*. NXB.Giáo dục.
5. Trịnh Chất – Lê Văn Uyển, 2010. *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí, tập 1*. Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
6. Phan Hiếu Hiền, 2001. Phương pháp bố trí thí nghiệm và xử lý số liệu (thống kê thực nghiệm). NXB Nông nghiệp
7. Nguyễn Bằng, 1993. Giáo trình Lý thuyết và tính toán Máy thu hoạch cây có hạt, Nhà xuất bản Trường Đại học NN, 1993
8. C. E. Aubel and H. B. Pfost, 1961. *Processing sorghum Grain for Swine - How it affects feeding values*. Feeds illustrated , Dec. 1961.
9. David L. Bell, 1990. *Mechanised Livestock Feeding*, A. Division of Blackwel Scientific Publication Ltd, Cambridge MA 02142, USA.

XÂY DỰNG DỮ LIỆU VỀ CƯỜNG ĐỘ BỨC XẠ MẶT TRỜI TẠI KHU VỰC GIA LÂM, HÀ NỘI VÀ ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC LÊN SỰ HOẠT ĐỘNG CỦA PIN QUANG ĐIỆN

Trần Văn Quỳnh¹, Đặng Thị Hải Hậu¹, Nguyễn Thành Đạt¹,

Ngô Văn Thái¹, Vũ Đăng Thi¹

ABSTRACT

Currently there is no detailed statistics on the radiation intensity in Gia Lam, Hanoi so building data on solar radiation intensity for this area is needed to assess the level of extracting and using solar energy efficiently in different seasons per year. Photovoltaic modules are considered as fundamental energy transformation of solar power generation systems. The impact of the variation in temperature, radiation intensity and shading effect on the operation of photovoltaics voltage system will be studied through simulation under Matlab/Simulink environment. The simulation results also were compared with experimental results came from the practical testing system. These results will be used to improve in using solar photovoltaic system widely in practical situation.

Keyword: solar cell, simscape, p-v characteristic, i-v characteristic, p-v array modelling by simscape,...

TÓM TẮT

Hiện nay chưa có thống kê chi tiết cường độ bức xạ khu vực Gia Lâm Hà Nội. Vì vậy xây dựng dữ liệu về cường độ bức xạ mặt trời tại khu vực Gia Lâm là việc làm cần thiết giúp ta đánh giá được mức độ khai thác năng lượng mặt trời hiệu quả theo từng mùa khác nhau trong một năm. Module quang điện được coi là bộ phận biến đổi điện năng cơ bản của hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời. Đề tài sẽ nghiên cứu về sự thay đổi của nhiệt độ, cường độ bức xạ và hiện tượng bóng che đối với sự làm việc của pin quang điện thông qua mô hình mô phỏng được xây dựng dựa trên phần mềm Matlab/Simulink. Kết quả mô phỏng còn được so sánh với kết quả thực nghiệm xây dựng trên hệ thống pin quang điện thực tế. Các kết quả này sẽ phục vụ cho việc đưa pin quang điện vào sử dụng rộng rãi sau này.

Từ khóa: solar cell, simscape, đặc tính p-v, đặc tính i-v, p-v array modelling by simscape,...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

So với những nguồn năng lượng mới đang được khai thác sử dụng như năng lượng gió, năng lượng hạt nhân... Năng lượng mặt trời được coi là một nguồn năng lượng rẻ, vô tận, là một nguồn năng lượng sạch không gây hại cho môi trường đang thu hút sự quan tâm của rất nhiều nhà khoa học, nhà nghiên cứu và sẽ trở thành nguồn năng lượng tốt nhất trong tương lai. Hệ thống quang điện sử dụng năng lượng mặt trời (Hệ pin mặt trời) có nhiều ưu điểm như không cần nguyên liệu, không gây ô nhiễm môi trường, ít phải bảo dưỡng, không gây tiếng ồn... Hiện nay năng lượng mặt trời đã được khai thác và đưa vào ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong công nghiệp dưới nhiều dạng và hình thức khác nhau, thông thường để cấp nhiệt và điện [2-6]...

Tính cấp thiết của đề tài:

Là sinh viên thì ngoài việc học tập theo chương trình đào tạo của Học Viện ra thì cần tham gia nghiên cứu khoa học để có thêm hiểu biết thực tế, có thêm kiến thức về chuyên môn cũng như vận dụng lý thuyết vào thực tế.

¹ Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Mặt khác, số liệu về cường độ bức xạ và tiềm năng khai thác tại các địa phương trong cả nước tuy đã có nghiên cứu song chưa đáp ứng được yêu cầu của người sử dụng, đặc biệt tại khu vực Gia Lâm. Do vậy đề tài tập trung xây dựng bảng thông số về cường độ bức xạ của khu vực Gia Lâm trong các mùa điển hình của năm một cách chi tiết để từ đó đánh giá được tiềm năng làm việc của pin quang điện trong khu vực.

Hoạt động của pin quang điện chịu ảnh hưởng rất nhiều của điều kiện môi trường ngoài, song chưa được nghiên cứu kỹ đồng thời đánh giá ảnh hưởng mất rất nhiều thời gian và tốn kém do chi phí của pin rất cao. Do đó đòi hỏi phải có mô hình mô phỏng pin quang điện trên phần mềm Matlab/simulink.

Việc đánh giá ảnh hưởng của môi trường ngoài lên sự hoạt động của pin là cần thiết và được tiến hành thông qua mô phỏng và hệ thống đo đạc thực nghiệm

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Xây dựng bảng số liệu về cường độ bức xạ mặt trời trong khu vực giúp ta đánh giá chính xác mức độ khai thác năng lượng mặt trời, phục vụ cho nghiên cứu và phát triển nguồn năng lượng sạch sau này.

Mô hình mô phỏng của pin quang điện để đánh giá chính xác sự làm việc của pin quang điện trong các điều kiện môi trường khác nhau.

Hệ thống thực nghiệm xây dựng đặc tính làm việc của pin quang điện.

Ảnh hưởng của các điều kiện ngoài như cường độ bức xạ, nhiệt độ và hiện tượng bóng che lên sự làm việc của pin quang điện

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Đo đạc và xử lý số liệu đo về cường độ bức xạ mặt trời

Cách thức đo: việc đo đạc được tiến hành hàng ngày từ 7h đến 17h tại khu vực Gia Lâm, Hà Nội. Khoảng cách giữa các lần đo là 30 phút. Dụng cụ đo là đồng hồ đo bức xạ mặt trời SM206 có thông số như sau:

- + Độ chia nhỏ nhất: 0.1 W/m^2
- + Sai số: $\pm 10 \text{ W/m}^2$
- + Dải đo: $1\text{-}3999 \text{ W/m}^2$
- + Thời gian lấy mẫu: 0.25s/time
- + Điều kiện làm việc: nhiệt độ từ $0\text{-}50^\circ\text{C}$ và độ ẩm nhỏ hơn 80RH
- + Kích thước: $132\text{x}60\text{x}38 \text{ mm}$, trọng lượng 150g
- + Sử dụng nguồn 1 pin 9V 6F22

Phương pháp xử lý số liệu đo: số liệu đo được xử lý theo phương pháp xác suất thống kê, từ đó đưa ra số liệu trung bình và đồ thị về cường độ bức xạ theo từng tuần, tháng...

2.1.2. Mô phỏng pin quang điện bằng phần mềm Matlab/Simulink

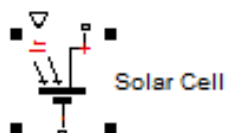
- MATLAB là một phần mềm khoa học được thiết kế để cung cấp việc tính toán số và hiển thị đồ họa bằng ngôn ngữ lập trình cấp cao. Trong đó có Simulink dùng để mô hình, mô

phòng và phân tích các hệ thống động với môi trường giao diện sử dụng bằng đồ họa. Việc xây dựng mô hình được đơn giản hóa bằng các hoạt động nhấp chuột và kéo thả. Simulink bao gồm một bộ thư viện khối với các hộp công cụ toàn diện cho cả việc phân tích tuyến tính và phi tuyến. Simulink là một phần quan trọng của Matlab và có thể dễ dàng chuyển đổi qua lại trong quá trình phân tích, và vì vậy người dùng có thể tận dụng được ưu thế của cả hai môi trường.

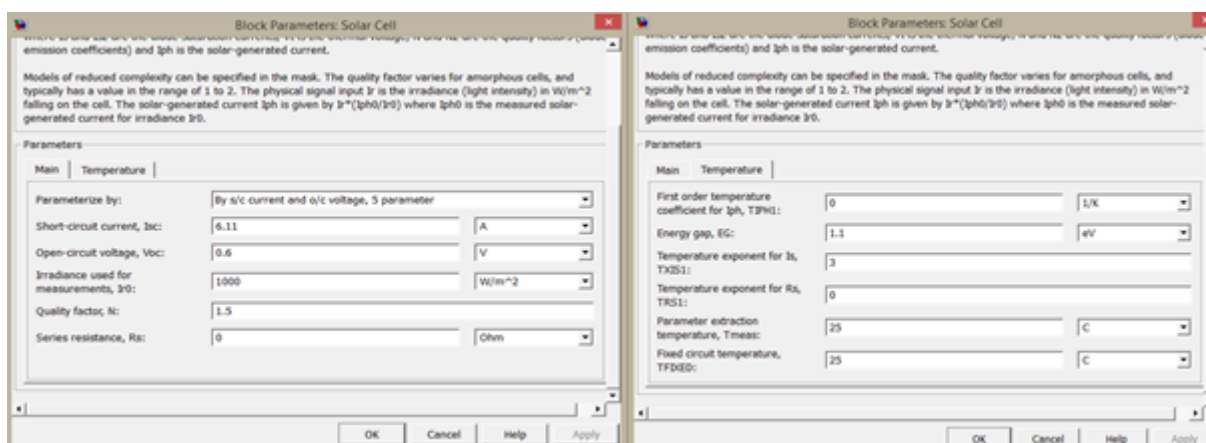
- Mô phỏng bằng phần mềm Matlab/simulink Simscape. Khối mô phỏng tế bào quang điện được phát triển sẵn trong simulink Simscape. Khối tế bào quang điện này có các cổng như sau: cường độ bức xạ đầu vào và đầu ra là các cực (-) và (+) của tế bào. Thông số của các cells sẽ được nhập dựa trên số liệu của pin quang điện sử dụng trong thực nghiệm [6].

- Mô hình mô phỏng và thông số của tế bào quang điện trong Simscape [7].

Hình 1: Khối tế bào quang điện trong Simscape [7]



Hình 2: Thông số của tế bào quang điện trong Simscape [7].



- Sử dụng phần mềm Matlab/simulink để mô phỏng cho hệ thống pin quang điện. Dưới đây là thông số của một tấm pin quang điện DS-100M dùng trong thực nghiệm:

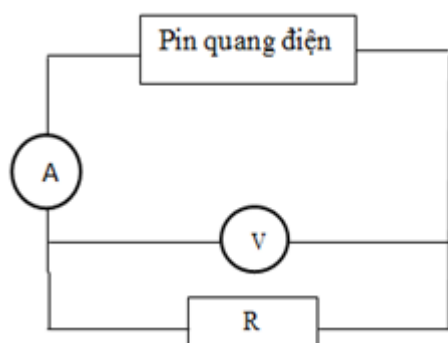
Bảng 1: Thông số của 1 tấm pin quang điện DS-100M

Tên	DS-100M
Công suất (V_{mp})	100 W
Điện áp tại điểm công suất lớn nhất (V_{mp})	18 V
Dòng điện tại điểm công suất lớn nhất (I_{mp})	5.55 A
Điện áp hở mạch (V_{OC})	21.6 V
Dòng điện ngắn mạch (I_{SC})	6.11 A
Số cells mắc nối tiếp (N_s)	36
Số cells mắc song song (N_p)	1
Điện áp lớn nhất	1000 V
Nhiệt độ làm việc	-40 °C to 80 °C

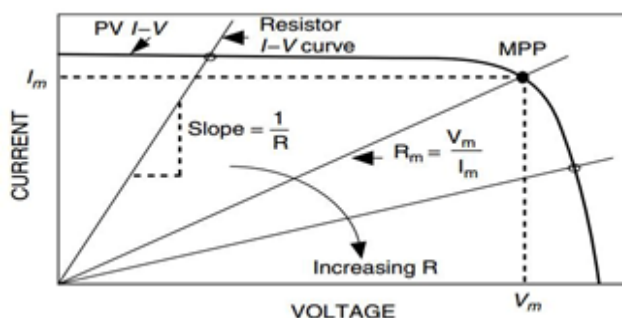
2.1.3. Xây dựng hệ thống thực nghiệm đánh giá sự hoạt động của pin quang điện dưới tác động của môi trường ngoài.

- Hệ thống thí nghiệm:

Hình 3: Sơ đồ nguyên lý



Hình 4: Đường đặc tính làm việc của pin quang điện

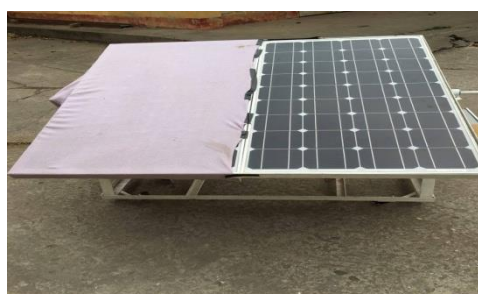


- Pin quang điện luôn làm việc theo đường đặc tính U-I như trên hình 4, còn điện trở R làm việc dựa trên đường đặc tính $V=U.I$ là một đường thẳng. Giao của hai đường đặc tính đó ta được các điểm làm việc của pin quang điện, từ đó vẽ lên đường đặc tính làm việc của pin

Hình 5: Đo CDBX và nhiệt độ thay đổi



Hình 6: Thí nghiệm bóng che



- Danh mục dụng cụ:

- + Pin quang điện DS-100M có các thông số như bảng 1 (2 tấm)
- + Biến trở có dải đo từ 1 đến 52,2 Ohm, công suất 300 W (1 cái)
- + Đồng hồ vạn năng (3 cái)

- Số liệu đo được lấy dựa trên sơ đồ nguyên lý trên. Biến trở được thay đổi từ 1 đến 40 Ohm.

- Số liệu được lấy tại từng thời điểm có cường độ bức xạ khác nhau và xây dựng nên đồ thị P-V, U-I

- Ảnh hưởng của điều kiện môi trường lên hoạt động của pin quang điện sẽ được đánh giá thông qua 3 trường hợp sau:

- + Cường độ bức xạ thay đổi

+ Nhiệt độ thay đổi

+ Trường hợp có bóng che: ở điều kiện làm việc thực tế, hệ thống pin quang điện không phải lúc nào cũng được chiếu sáng hoàn toàn mà còn bị che phủ một phần hoặc toàn bộ bởi bóng mây, cây cối và các công trình xung quanh. Điều này ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của nó.

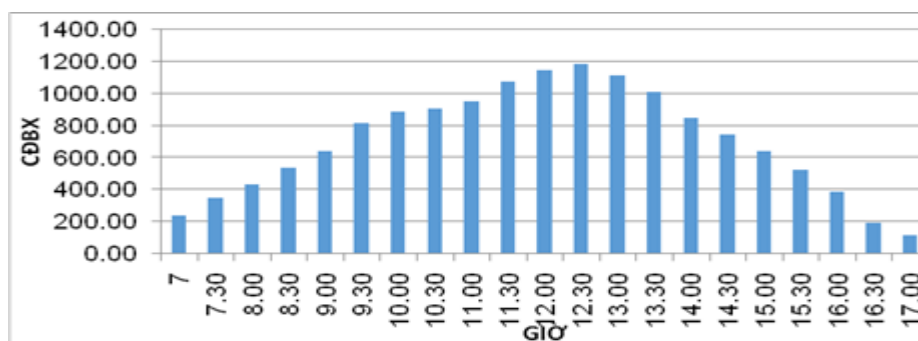
3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Số liệu về cường độ bức xạ mặt trời

- **Đồ thị tiêu biểu về cường độ bức xạ trong các mùa ở khu vực Gia Lâm:**

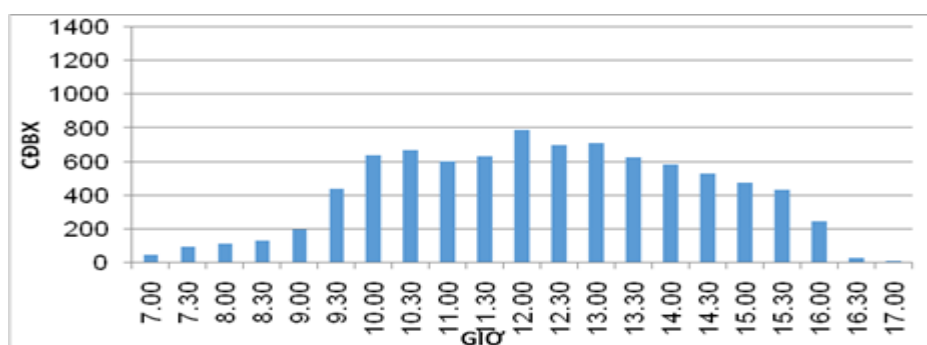
+ **Mùa hè:** Đồ thị điển hình cho mùa hè là vào tháng 7 do có nhiệt độ cao, cường độ bức xạ lớn và ổn định nhất.

Hình 6: đồ thị cường độ bức xạ tuần từ 6/7-12/7/2015



+ **Mùa đông:** Đồ thị điển hình cho mùa đông là vào tháng 12 do có cường độ bức xạ và nhiệt độ gần như là thấp nhất trong năm. Đây cũng là tháng có CĐBX ổn định nhất trong các tháng mùa đông.

Hình 7: Đồ thị cường độ bức xạ tuần từ 7/12-13/12/2015



- Trong một ngày thì thời gian có cường độ bức xạ lớn nhất là từ 8h đến 16h đối với mùa hè và từ 10h đến 14h đối với mùa đông.

- Mức độ thay đổi các cường độ bức xạ trong ngày:

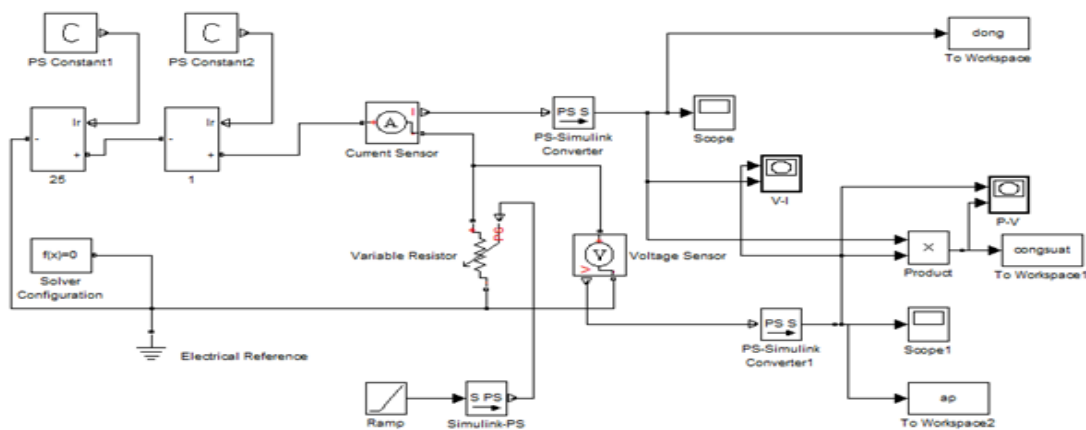
+ Mùa hè: lượng cường độ bức xạ thu được là rất lớn, dao động từ 300 đến 1200 W/m². Chênh lệch cường độ bức xạ giữa các giờ là không nhiều và ổn định nhất là trong khoảng thời gian từ 9h đến 15h. Nhiệt độ trung bình là 29°C.

- + Trên 1000 W/m²: 128 giờ
- + 800 đến 1000 W/m²: 174 giờ
- + 400 đến 800 W/m²: 307 giờ
- + Dưới 400 W/m²: 1240 giờ

3.2. So sánh kết quả thực nghiệm và mô phỏng

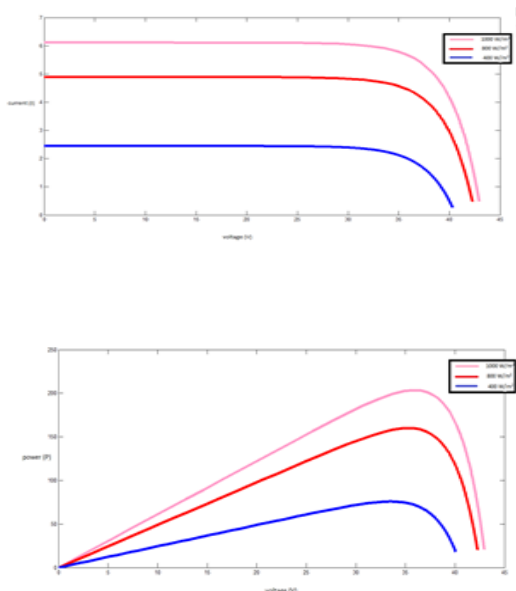
+ Mô hình mô phỏng cells:

Hình 9: Mô hình mô phỏng tổng quát [1].

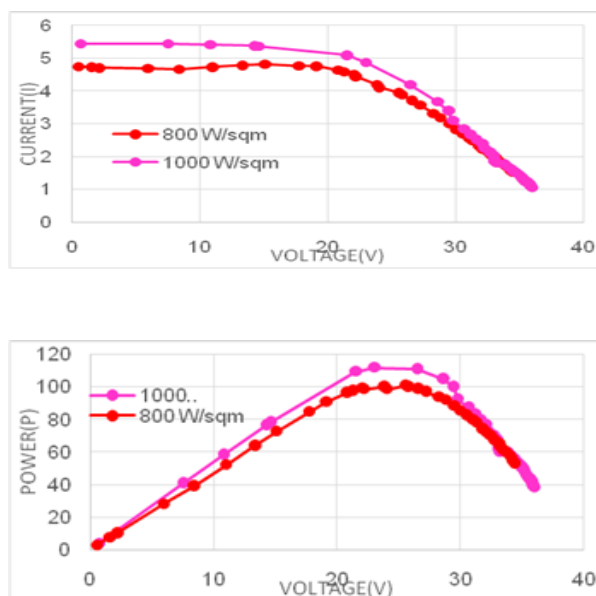


3.2.1. Cường độ bức xạ thay đổi: Đồ thị U-I, P-V với cường độ bức xạ từ 400 đến 1000 W/m²

Hình 10: Đồ thị P-V, U-I mô phỏng



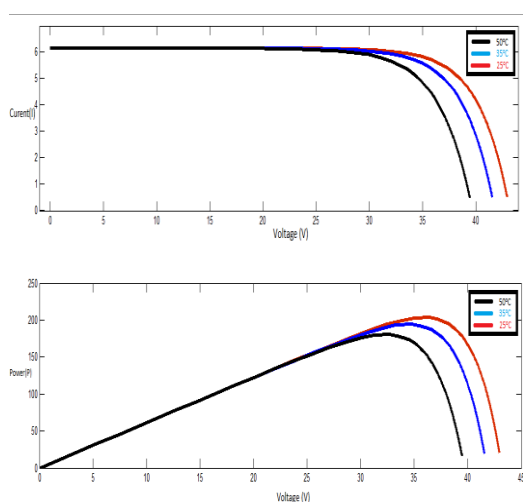
Hình 11: Đồ thị P-V, U-I đo thực tế



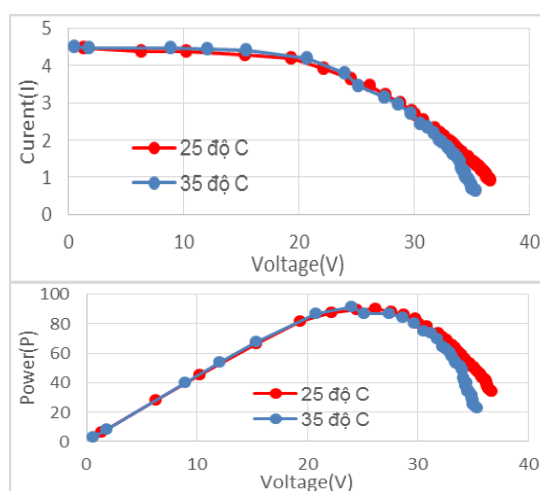
Nhận xét: Khi cường độ bức xạ giảm, các giá trị điện áp, dòng điện cũng giảm theo, đặc biệt là dòng điện, từ đó kéo theo công suất làm việc của tấm pin giảm mạnh

3.2.2. Nhiệt độ thay đổi: đồ thị U-I, P-V với các giá trị nhiệt độ 25, 35 và 50 độ C và cường độ bức xạ không đổi 1000 W/m².

Hình 12: Kết quả mô phỏng trường



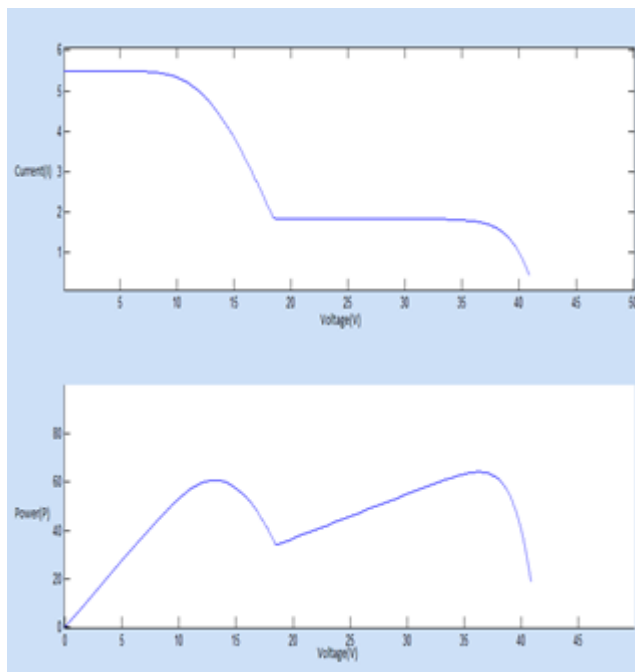
Hình 13: Số liệu đo thực nghiệm



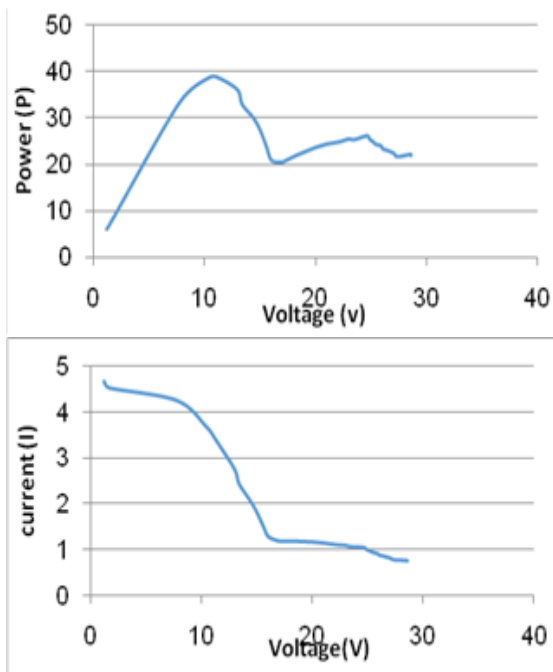
Nhận xét: khi cường độ bức xạ không đổi và nhiệt độ thay đổi thì giá trị điện áp thay đổi theo. Giá trị dòng điện thay đổi không đáng kể. Từ đó dẫn đến sự thay đổi về công suất của tấm pin.

3.2.3. Hiện tượng bóng che: Đồ thị U-I, P-V trong trường hợp che 1 nửa tấm pin, cường độ bức xạ là 900W/m^2

Hình 14: Bóng che mô phỏng



Hình 15: Bóng che thực tế



Nhận xét: Khi một module bị che phủ, xuất hiện 2 điểm công suất cực đại trên đồ thị P-V, và giá trị công suất lớn hơn sẽ thuộc về điểm cực đại đầu tiên. Đồng thời trên đồ thị U-I xuất hiện 2 bậc. Hiện tượng trên xảy ra là do trong hệ thống có bypass diode giúp cải thiện sự làm việc của hệ thống quang điện khi bị bóng che.

Từ các kết quả so sánh mô phỏng và thực nghiệm trên ta có thể thấy các đường đặc tính P-V và U-I của tấm pin năng lượng mặt trời trong trường hợp mô phỏng và thực nghiệm có hình dạng giống nhau. Tuy nhiên, vẫn có sự sai lệch về giá trị của các đại lượng dòng điện, điện áp từ đó dẫn đến sai số lớn về giá trị công suất của tấm pin giữa mô phỏng và thực nghiệm. Sự sai lệch trên có thể là do sai số trong thiết bị đo thực nghiệm: giá trị biến trở, đồng hồ đo không chuẩn, tiếp xúc giữa các đầu nối dây trong mạch thí nghiệm không tốt...

4. KẾT QUẢ VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Về cường độ bức xạ, nhóm đã tiến hành đo được cường độ bức xạ tại khu vực Gia Lâm, Hà nội trong khoảng thời gian 8 tháng từ tháng 7/2015 đến tháng 2/2016 và xây dựng được đồ thị về sự thay đổi bức xạ trong từng tuần trong tháng. Số liệu đo đạc về cường độ bức xạ sẽ giúp cho việc nghiên cứu và đưa năng lượng mặt trời vào sử dụng sau này được dễ dàng hơn.

Mô hình mô phỏng xây dựng được đã thể hiện sự hiệu quả của việc đánh giá ảnh hưởng của môi trường ngoài lên chất lượng làm việc của pin quang điện. Đồng thời cách thức xây

dựng mô hình mô phỏng cũng tương đối đơn giản, dễ tìm hiểu nên đưa vào giảng dạy sau này.

Ảnh hưởng của điều kiện bên ngoài lên sự làm việc của pin quang điện đã được đánh giá thông qua phần mềm mô phỏng và hệ thống thực nghiệm xây dựng.

4.2. Kiến nghị

- Tiếp tục bổ sung đo đạc để hoàn thiện số liệu đo cường độ bức xạ trong một năm và đo đạc với nhiều địa điểm khác nhau để có thể đánh giá được chính xác nhất về tiềm năng sử dụng năng lượng mặt trời trong khu vực.

- Cần có hệ thống đo đạc chính xác hơn về thiết bị đo và điều kiện làm việc để tránh sai số trong quá trình nghiên cứu.

- Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng tái tạo sạch và thân thiện với môi trường, cần nhân rộng và đưa vào nghiên cứu, sử dụng rộng rãi.

- Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng mới, mức độ khai thác còn nhỏ. Cần được tiếp tục nghiên cứu để giảm giá thành sử dụng. Khi sử dụng cần kết hợp với các nguồn năng lượng khác để có thể cung cấp điện liên tục và tin cậy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Xuân Hiếu, Bùi Đăng Thành, “Nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng bóng che lên đặc tính làm việc của pin quang điện sử dụng phần mềm Matlab/Simulink Simscape”, Tạp chí khoa học và công nghệ năng lượng trường đại học Điện Lực, số 9, pp.13-23, 10/2015.
2. N. Belhaouas, M.S. Ait Cheikh, “ Matlab-Simulink of photovoltaic system based on two-diode model simulator with shaded solar cell”. Revue des Energies Renouvelables, Vol. 16, No.1, pp. 65-73, Jan. 2013.
3. Ahmed. Bouraiou, Salah Lachtar, Abdelkader Hadidi, Nadir Benamira, “Matlab/Simulink Based Modeling and Simulation of Photovoltaic Array Under Partial Shading” International Conference on Green Energy and Environmental Engineering (GEEE-2014), Sousse, Tunisia, 2014, pp. 1-5.
4. Mohammed S. Ibbini, Shadi Mansi, Mohammed Masadeh, Eid Al Hajri, “Simscape Solar Cells Model Analysis and Design.” Computer Applications in Environmental Sciences and Renewable Energy, pp. 97-103, 2014.
5. Ramaprabha Ramabadran, Badrilal Mathur, “A Comprehensive Review and Analysis of Solar Photovoltaic Array Configurations under Partial Shaded Conditions.” International Journal of Photoenergy. Vol.3, No.10, pp. 32-41, Oct. 2009.
6. Mohammadmehdi Seyedmahmoudian, Saad Mekhilef, Rasoul Rahmani, Rubiyah Yusof, Ehsan Taslimi Renani. “Analytical Modeling of Partially Shaded Photovoltaic Systems.” Energies, Vol. 6, pp.128-144, 2013.
7. www.mathwork.com

SỬ DỤNG PHỤ GIA HÓA ĐÈO THỂ HỆ MỚI THIẾT KẾ THÀNH PHẦN BÊ TÔNG TÍNH NĂNG CAO SỬ DỤNG CHO CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

Đoàn Minh Trí¹, Nguyễn Thị Vân¹

ABSTRACT

Nowadays, High Performance Concrete is used widely in the construction industry worldwide. To design of High Performance Concrete, beside several structure materials used for normal concrete (cement, sand, coarse aggregate and water), it is necessary to combine with plasticizer admixture of new generation (super-plasticizer, high range water reduce) and mineral admixture (Silica fume, Fly ash...). This paper to design HPC components used Silica Fume (SF) to replace cements in concrete components (SF replaced respectively 5%, 10%, 15%, 20%, 25%), combined super-plasticizer AM S50. Through the experiments, SF replacement rate is reasonable about from 10 to 15%. The HPC satisfy the requirements of the compact, durable and high compressive strength.

Keywords: High Performance Concrete; Admixture; Super-plasticizer; Silica Fume.

TÓM TẮT

Ngày nay, bê tông tính năng cao được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp xây dựng trên toàn thế giới. Để thiết kế thành phần bê tông tính năng cao, ngoài những vật liệu xây dựng dùng cho bê tông thông thường (xi măng, cát, đá, nước) thì cần phải kết hợp với phụ gia hóa dẻo thể hệ mới (phụ gia siêu dẻo, giảm nước bậc cao), phụ gia khoáng (Silica fume, tro bay...). Báo cáo thiết kế thành phần bê tông tính năng cao sử dụng phụ gia khoáng Silica Fume (SF) để thay thế xi măng trong thành phần bê tông (SF thay thế lần lượt là 5%; 10%; 15%; 20% và 25%), kết hợp phụ gia siêu dẻo AM S50. Qua các thí nghiệm tìm ra tỷ lệ thay thế SF hợp lý nhất là 10-15%. Bê tông tính năng cao thỏa mãn các yêu cầu về độ đặc chắc, độ bền và cường độ cao.

Từ khóa: Bê tông tính năng cao; phụ gia; phụ gia siêu dẻo; silica fume.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bê tông tính năng cao có các đặc tính và khả năng xây dựng vượt trội so với bê tông thông thường. Các vật liệu thông thường và đặc biệt được sử dụng để sản xuất ra loại bê tông được thiết kế đặc biệt này phải đạt được các yêu cầu về sự kết hợp các tính năng cao. Bê tông tính năng cao được chế tạo bởi những thành phần vật liệu có chất lượng cao, cần được chọn lựa một cách cẩn thận và tối ưu hóa trong thiết kế. Bê tông tính năng cao có tỉ lệ nước/xi măng thấp, từ 0.2 đến 0.45. Phụ gia siêu dẻo thường được sử dụng để làm cho những loại bê tông này dẻo hơn và tăng tính công tác của bê tông. Bê tông tính năng cao hầu hết có cường độ và tính bền cao hơn bê tông thông thường.

Có rất nhiều phương pháp thiết kế cấp phối cho bê tông tính năng cao. Các phương pháp được đề xuất bởi ACI, Aitcin (Aitcin, 1998), Laskar và Talukdar (Laskar và Talukdar, 2008) là một số phương pháp được lựa chọn. Trong các phương pháp trên, điều quan trọng đầu tiên được đưa ra là việc lựa chọn tỷ lệ nước/chất kết dính (W/B) cho cường độ bê tông thiết kế nhất định, mặc dù tỷ lệ W/B không phải là một yếu tố dự báo tốt về cường độ nén của bê tông tính năng cao, việc sử dụng các phụ gia như Silica

¹ Đại học Thủy lợi

Fume kết hợp với một lượng phụ gia siêu dẻo phù hợp là cách thường dùng để chế tạo bê tông tính năng cao.

Đề tài tập trung lựa chọn các loại vật liệu để thiết kế cho bê tông thông thường (xi măng, cát, đá, nước) kết hợp với phụ gia khoáng siêu mịn (silica fume) và phụ gia hóa dẻo thể mới để thiết kế bê tông tính năng cao thi công một số hạng mục các công trình Thủy Lợi.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

Thiết kế thành phần bê tông tính năng cao theo ACI, qua đó thay đổi lượng dùng Silica Fume (SF) để thay thế xi măng trong thành phần bê tông (SF thay thế lần lượt là 5%; 10%; 15%; 20% và 25%) và giữ nguyên lượng phụ gia siêu dẻo và các thành phần vật liệu khác của bê tông. Các thí nghiệm được tiến hành trên mẫu bê tông đối chứng mác 60 MPa. Qua các thí nghiệm tìm ra tỷ lệ thay thế SF hợp lý nhất, đảm bảo bê tông HPC có cường độ và tính bền cao.

2.2. Nội dung nghiên cứu

+ Nghiên cứu các chỉ tiêu cơ lý của một số vật liệu sử dụng thiết kế thành phần bê tông tính năng cao.

+ Sử dụng phụ gia hóa dẻo thể mới và phụ gia khoáng siêu mịn (Silica fume) thiết kế thành phần bê tông tính năng cao.

+ Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của bê tông tính năng cao dùng cho công trình Thủy lợi (cường độ nén, mác chống thấm, độ mài mòn).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

+ Nghiên cứu lý thuyết: Thu thập và tham khảo số liệu, phân tích và đánh giá kết quả.

+ Nghiên cứu thực nghiệm: Thí nghiệm trong phòng xác định chỉ tiêu cơ lý của vật liệu xây dựng để thiết kế bê tông tính năng cao dùng cho công trình Thủy lợi tại Việt Nam. Đánh giá một số tính chất của bê tông tính năng cao: cường độ nén, mác chống thấm, độ mài mòn...

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Thiết kế cấp phối bê tông tính năng cao theo phương pháp ACI. Để đạt được cường độ cao với tỷ lệ nước/chất kết dính thấp và để đạt được tính công tác tốt thì phụ gia siêu dẻo được sử dụng hợp lý. Thành phần vật liệu của các cấp phối bê tông thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 1. Trong thí nghiệm, tỷ lệ nước/chất kết dính thí nghiệm là 0,28 và liều lượng của phụ gia siêu dẻo AM-S50 là 5,5 lít/m³ bê tông. Lượng phụ gia khoáng Silica fume thay thế lần lượt là 0; 5; 10; 15; 20 và 25%.

Bảng 1. Thành phần vật liệu của các cấp phối bê tông thí nghiệm

<i>Cấp phối</i>	<i>W/Binder</i>	<i>XM</i>	<i>Cát</i>	<i>Đá dăm</i>	<i>Nước</i>	<i>AM-S50</i>	<i>Silica fume</i>
		<i>(kg)</i>	<i>(kg)</i>	<i>(kg)</i>	<i>(lít)</i>	<i>(lít)</i>	<i>(kg)</i>
CP1	0,28	515,00	775	1050	144	5,5	0,00

CP2	0,28	489,25	775	1050	144	5,5	25,75
CP3	0,28	463,50	775	1050	144	5,5	51,50
CP4	0,28	437,75	775	1050	144	5,5	77,25
CP5	0,28	412,00	775	1050	144	5,5	103,00
CP6	0,28	386,25	775	1050	144	5,5	128,75

Kiểm tra độ sụt của các hỗn hợp bê tông theo tiêu chuẩn, sau đó đúc mẫu bảo dưỡng trong điều kiện môi trường tiêu chuẩn để kiểm tra cường độ nén ở tuổi 7 và 28 ngày, độ mài mòn và mác chống thấm cho bê tông. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm một số chỉ tiêu kỹ thuật của HPC

Cấp phối	Độ sụt: Sn (mm)		Cường độ nén (MPa)		Độ mài mòn (g/cm ²)	Mác chống thấm
	Sn	Sn sau 30'	7 ngày	28 ngày		
CP1	95	92	52,9	60,2	0.351	W8
CP2	83	78	56,5	63,6	0.206	W10
CP3	78	75	59,1	66,5	0.189	W12
CP4	72	68	60,0	71,8	0.175	W14
CP5	66	60	59,5	67,8	0.174	W14
CP6	60	57	57,6	64,2	0.182	W12

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thí nghiệm về cường độ nén, mác chống thấm, độ mài mòn cho thấy HPC là một loại bê tông sử dụng rất hiệu quả cho các hạng mục công trình Thủy lợi có yêu cầu cao về cường độ chịu nén, mác chống thấm, tính chống xâm thực và chống mài mòn.

Khi thiết thành phần HPC nhất thiết phải sử dụng các loại phụ gia khoáng siêu mịn, phụ gia giảm nước bậc cao để giảm tỷ lệ N/CKD, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đặt ra của bê tông thiết kế. Quy trình thiết kế cấp phối cho bê tông tính năng cao sử dụng Silica fume và phụ gia siêu dẻo được xây dựng theo phương pháp ACI là hợp lý, ngoài ra còn có thể tham khảo thêm một số phương pháp thiết kế khác về bê tông tính năng cao đã được nghiên cứu.

Hàm lượng Silica fume thay thế xi măng trong thành phần của bê tông tính năng cao tăng lên thì tương ứng làm tăng cường độ nén bê tông, hàm lượng Silica fume tăng lên đến 15% (CP4) thì cường độ nén của bê tông cao nhất, tuy nhiên sau đó giảm dần khi hàm lượng Silica fume tăng lên đến 20% và 25% (CP5 và CP6). Do đó sự thay thế tối ưu của Silica fume trong thành phần của HPC khuyến cáo sử dụng trong khoảng là 10- 15%.

Tỷ lệ phần trăm thay thế của xi măng bằng Silica fume tăng thì tính công tác của hỗn hợp bê tông giảm khi giữ nguyên các thành phần vật liệu khác trong cấp phối của bê tông. Vì

vậy, cần có sự lựa chọn cường độ thiết kế hợp lý và phù hợp với công trình xây dựng để có biện pháp điều chỉnh thành phần vật liệu một cách hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình Vật liệu xây dựng (2006), Đại học Thủy Lợi, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội
2. PGS.TS Nguyễn Viết Trung & nnk (2012), *Phụ gia và hóa chất dùng cho bê tông*.
3. Phạm Duy Hữu (2005), Công nghệ bê tông và bê tông đặc biệt, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội.
4. TCVN 2682:2009, *Xi măng Pooc lăng - Yêu cầu kỹ thuật*.
5. TCVN 4506:2012, *Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật*.
6. TCVN 7570:2006, *Cốt liệu dùng cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật*.
7. TCVN: 6016-1995, *Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ bền*.
8. TCVN: 6017-1995, *Xi măng - Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích của xi măng*.
9. Thái Duy Sâm (2006), Nghiên cứu và ứng dụng bê tông chất lượng cao, báo cáo kết quả đề tài.

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HÓA LÔNG CỦA CÁT SÔNG HỒNG KHU VỰC CẢNG HÀ NỘI VÀ CÁT NỀN ĐÊ HỮU HỒNG CHỊU TẢI TRỌNG ĐỘNG

Phạm Tư Chính¹, Nguyễn Hồng Nam¹

ABSTRACT

Soil liquefaction caused by earthquake has damaged many critical civil structures around the world. In Vietnam, anti-earthquake design is still neglected structures such as harbor, dike, reservoir, etc, especially the Red River Dyke, which has a crucial role in protecting Hanoi Capital from flooding. Therefore this study focuses on utilizing the cyclic un-drained tri-axial test on sand specimen from Hanoi Harbor area and Red River Diike, which is subjected to sinusoidal loadings with frequency of 1Hz. The test results showed that it is possible to construct precisely the liquefaction resistance curve of Red river sand showing the relationship between cyclic stress ratio with the cyclic number causing the specimen to be liquefied. The test results are also useful for predicting liquefaction possibility of Red river dyke subjected to earthquake loadings.

Keywords: *cyclic loading, earthquake, liquefaction, sand*

TÓM TẮT

Hóa lỏng do động đất là một trong những thảm họa tự nhiên thường xuyên gây phá hoại cho các công trình đê đập trên thế giới. Tại Việt Nam, thiết kế phòng chống hóa lỏng chưa được chú trọng trong xây dựng các công trình trọng yếu như cảng biển, đê, đập, hồ thủy lợi ... Nghiên cứu thí nghiệm sử dụng thiết bị 3 trục động chu kỳ không thoát nước, để xác định khả năng hóa lỏng của cát khu vực cảng Hà Nội và cát nền đê sông Hồng (Km 73+500 => Km74+100), từ đó xây dựng đường cong hóa lỏng cho mỗi loại cát. Các kết quả thí nghiệm thu được cho thấy có thể xây dựng chính xác đường cong kháng hóa lỏng của cát sông Hồng và cát nền đê Hữu Hồng, thể hiện mối quan hệ giữa tỉ số chu kỳ ứng suất và số vòng lặp gây ra hóa lỏng của mẫu thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu có thể dùng để dự đoán khả năng hóa lỏng của tầng lớp cát khi chịu tác động của động đất mạnh.

Từ khóa: *cát sông Hồng, động đất, hóa lỏng, tải trọng chu kỳ*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hóa lỏng bởi động đất xảy ra khi đất bão hòa chịu ứng suất mạnh trong thời gian ngắn làm tăng nhanh áp lực nước lỗ rỗng trong đất. Nước trong đất không kịp thoát ra sẽ lấp đầy các lỗ rỗng giữa các phần tử đất, điều này làm giảm lực liên kết giữa các phần tử và làm giảm cường độ của đất. Khi đất chuyển sang trạng thái lỏng, gây phá hủy cho các công trình xung quanh.

Nhiều nước trên thế giới đã nghiên cứu về tác động của hóa lỏng và áp dụng phòng chống hóa lỏng trong thiết kế xây dựng các công trình, còn tại Việt Nam thì vấn đề này hầu như không được xem xét. Việt Nam tuy ít xảy ra các trận động đất lớn so với thế giới tuy nhiên khu vực đồng bằng châu thổ và ven biển có lớp trầm tích bờ rời tuổi Đệ tứ chiếm diện tích đáng kể. Hơn nữa, Việt Nam cũng có những khu vực có nguy cơ động đất cấp 6.0 – 7.0 độ Richter nằm ở khu vực: đới đứt gãy sông Hồng – sông Chảy, đới Lai Châu – Điện Biên, đới sông Mã – sông Đà, đới Cao Bằng – Tiên Yên, đới Rào Nậy – sông Cả, đới Đắkrông – Huế, đới Trường Sơn, đới ven biển miền Trung.

¹Trường Đại Học Thủy Lợi

2. MỤC TIÊU NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu: Đánh giá khả năng hóa lỏng của cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội và cát nền đê Hữu Hồng (Km73+500 => Km74+100) chịu tải trọng động đất.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu xây dựng quan hệ giữa tỉ số ứng suất chu kỳ $CSR = \frac{\sigma_d}{2\sigma_o}$ với số chu kỳ gây hóa lỏng của cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội và cát nền đê Hữu Hồng, với điều kiện ứng suất cố kết và độ chặt không đổi.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thiết bị thí nghiệm

Nghiên cứu thí nghiệm được thực hiện trên thiết bị 3 trục động DTC – 367 của công ty SEIKEN, Nhật Bản, tại phòng thí nghiệm địa kỹ thuật động đất, đại học Thủy Lợi.

Hình 1. Thiết bị thí nghiệm 3 trục động



Hình. 02 Mẫu thí nghiệm DTC – 367



2.3.2. Vật liệu thí nghiệm

Vật liệu thí nghiệm bao gồm 2 loại vật liệu sau đây:

* Cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội

Vật liệu là loại cát nền, được lấy từ khu vực cảng Hà Nội. Các chỉ tiêu cơ lý của mẫu thí nghiệm bao gồm: khối lượng riêng của hạt đất, $G_s = 2.65$; hệ số rỗng lớn nhất, $e_{max} = 0.993$; hệ số rỗng nhỏ nhất, $e_{min} = 0.554$; thành phần hạt mịn, $f_c = 0.63\%$; giá trị $D_{60} = 0.32$ (mm) và $D_{10} = 0.13$ (mm).

* Cát nền đê sông Hữu Hồng, đoạn K73 + 500 => K74 + 100

Vật liệu là loại đất cát có thành phần hạt mịn cao, được lấy từ hố khoan HK2, độ sâu từ 16.8 m – 17.1 m. Các chỉ tiêu cơ lý của mẫu thí nghiệm bao gồm: $G_s = 2.66$; $e_{max} = 1.005$; $e_{min} = 0.557$; $f_c = 13.61\%$; $D_{60} = 0.32$ (mm) và $D_{10} = 0.15$ (mm).

Các mẫu thí nghiệm được chế bị với chiều cao $H_i = 100$ mm và đường kính $D_i = 50$ mm.

Bảng 1. Các thông số mẫu thí nghiệm cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội

Tên Mẫu	D_o (mm)	H_o (mm)	e_c
CSH-1	48.2	99.52	0.749
CSH-2	48.77	99.27	0.783
CSH-4	49.1	99.07	0.744
CSH-6	49	99.33	0.766

Bảng 2. Các thông số mẫu thí nghiệm cát nền đê Hữu Hồng

Tên Mẫu	D_o (mm)	H_o (mm)	e_c
CSH-A3	50.44	98.7	0,751
CSH-A4	50.5	98.04	0,778
CSH-A5	50.43	98.92	0,797
CSH-A6	50.4	98.61	0,757

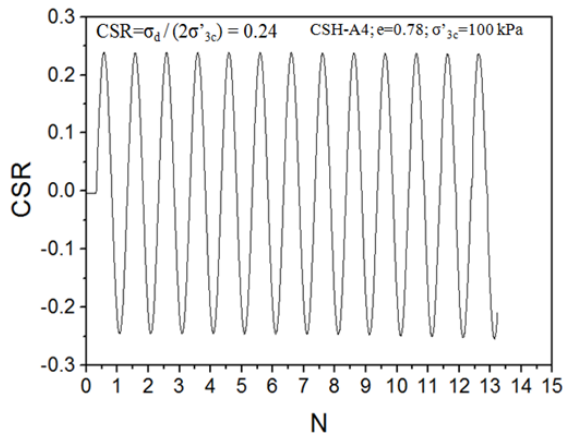
2.3.3. Quy trình thí nghiệm

Mẫu cát được chế bị theo phương pháp mưa cát. Các mẫu được tạo ra có D_r tương đối giống nhau. Sau đó mẫu được dẫn khí CO_2 thâm nhập trong 30 phút, rồi dẫn nước khử khí tiếp 30 phút. Mẫu đạt trạng thái bão hòa khi hệ số áp lực nước lỗ rỗng $B \geq 95\%$ (JGS 0541-2000). Tiếp đến các mẫu chịu quá trình cố kết với áp suất hiệu quả $\sigma'_v = 100 \text{ kPa}$ (đối với mẫu cát cảng Hà Nội); và $\sigma'_v = 150 \text{ kPa}$ (đối với mẫu cát nền đê Hữu Hồng). Sau đó mẫu chịu tác dụng của các tải trọng chu kỳ hình sine với tần số 0.1 Hz , trong điều kiện không thoát nước. Mẫu thí nghiệm bị hóa lỏng khi hệ số áp lực nước lỗ rỗng dư $r_u = \Delta u / [\Delta \sigma]_{-3}$ lớn hơn 95% hoặc biên độ kép biến dạng dọc trục $\epsilon_a \geq 5\%$ (JGS 0541-2000).

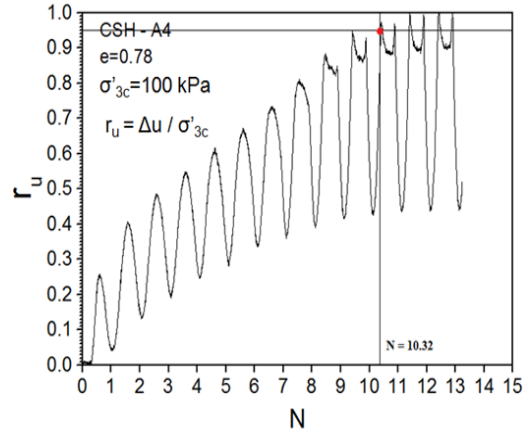
3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

3.1 Biểu đồ các mối quan hệ của cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội

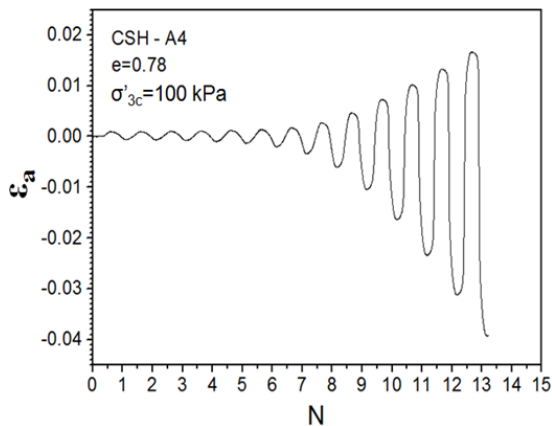
Hình 3. Quan hệ giữa tỉ số ứng suất với chu kỳ gây hóa lỏng



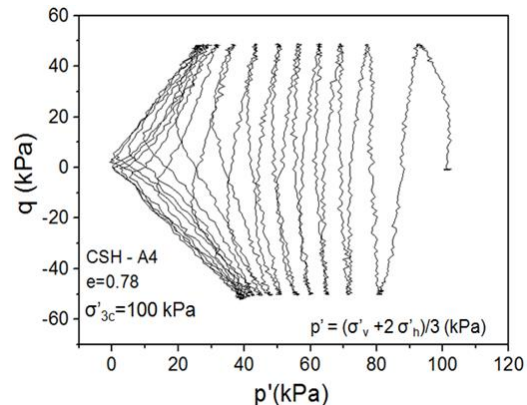
Hình 5. Quan hệ giữa hệ số áp lực nước lỗ rỗng và số chu kỳ gây hóa lỏng



Hình 4. Quan hệ giữa biến dạng dọc trục và số chu kỳ gây hóa lỏng

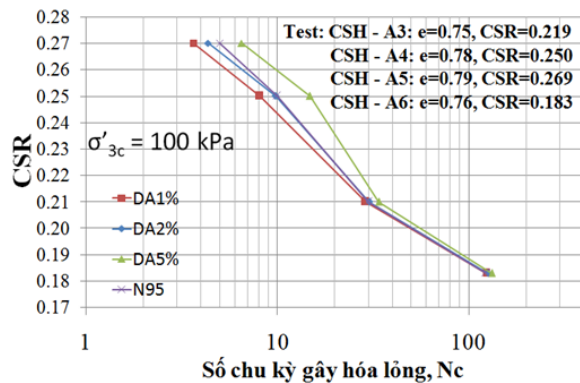


Hình 6. Quan hệ giữa độ lệch ứng suất và ứng suất chính trung bình hiệu quả

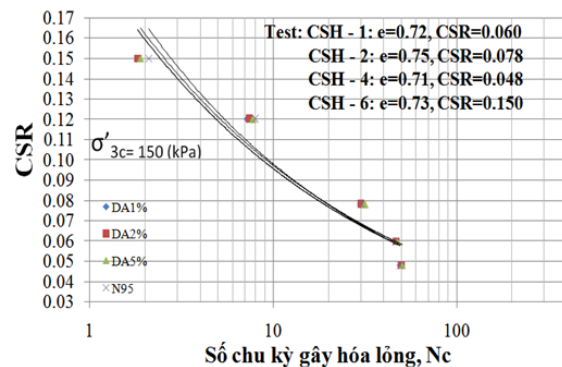


3.2. Đường cong hóa lỏng của cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội và cát nền đê Hữu Hồng

Hình 7. Đường cong hóa lỏng cát cảng Hà Nội



Hình 8. Đường cong hóa lỏng cát nền đê Hữu Hồng



Đường cong kháng hóa lỏng của cát cảng Hà Nội (Hình 7) và cát nền đê Hữu Hồng (Hình 8) thể hiện sự tương quan giữa tỉ số ứng suất CSR với số chu kỳ gây hóa lỏng N_c của các mẫu có hệ số rỗng tương đương. Giá trị N_c giảm khi CSR tăng.

4. KẾT LUẬN

Đường cong hóa lỏng của cát cảng Hà Nội có dạng phù hợp với các kết quả đã công bố (Nguyễn Hồng Nam nmk, 2015). Kết quả thí nghiệm đường cong kháng hóa lỏng các mẫu cát có thể được áp dụng để dự đoán nguy cơ hóa lỏng và ổn định của đê sông Hồng khi xảy ra động đất mạnh. Cần tiếp tục nghiên cứu khả năng hóa lỏng của cát nền đê Hữu Hồng do ảnh hưởng của các yếu tố như lịch sử ứng suất, hàm lượng hạt mịn...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Designation: JGS 0541-2000. Method for Cyclic Undrained Triaxial Test on Soils.
2. Nguyễn Hồng Nam, Nguyễn Chí Linh, Phạm Tư Chính. Nghiên cứu hóa lỏng cát sông Hồng khu vực cảng Hà Nội chịu tải trọng 3 trục động, 2015, ĐH Thủy lợi, ISBN: 978-604-82-1710-5, p12-14.
3. Sladen, J.A, D'Hollander, R.D & Krahn, J. (1985). "The liquefaction of sands, a collapse surface approach". Can. Geotech. J.22, No4,564-578.

CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIẤY TỪ BÈO LỤC BÌNH (*EICHHORNIA CRASSIPES*) VÀ ĐỀ XUẤT HƯỚNG PHÁT TRIỂN SẢN PHẨM

Trần Hương Giang¹, Ngô Thị Kim Oanh¹, Nguyễn Thành Tâm¹

ABSTRACT

Water hyacinth is a common plant species in Vietnam. Low numbers of Water hyacinth will help to clean the water, and make food for pigs. But when it thrives, it really is a problem, greatly impacting the environment and human life. Water hyacinth obstructs the flow of water, stores waste and accumulates pollutants. Currently, to reduce the negative impacts of water hyacinth, a lot of local governments are deploying many different methods; but in general, the effective gain is not high, because of its rapid growth. In order to solve this problem, we researched processes of paper production from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) by a manual method and not using any chemicals. The purpose is to reduce the amount of water hyacinth and create economic resources. The results of this study show that: (1) water hyacinth has the ability to produce paper; this paper has many advantages, especially that it is environmentally friendly, ready to replace the persistent materials such as nylon, polymers; (2) Products that are made from the paper are diverse with many designs, capable of advanced applications.

Keywords: *Water hyacinth, environment, pollution, paper production.*

TÓM TẮT

Bèo lục bình là một loài thực vật phổ biến ở Việt Nam. Khi lượng bèo lục bình ít sẽ giúp làm sạch nước, làm thức ăn cho vật nuôi. Nhưng khi nó phát triển mạnh thì thực sự là vấn nạn, ảnh hưởng rất lớn môi trường và đời sống của con người. Bèo lục bình gây cản trở dòng chảy của nước, lưu trữ rác thải, tích tụ ô nhiễm. Hiện nay việc hạn chế sự tác động xấu của bèo lục bình được nhiều địa phương tiến hành với nhiều hình thức khác nhau, nhưng nhìn chung hiệu quả đạt được là không cao, bởi vì sự phát triển quá nhanh của nó. Nhằm giải quyết vấn đề này, nhóm đã tiến hành nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất giấy từ bèo lục bình (*Eichhornia crassipes*) theo phương pháp thủ công và không sử dụng hóa chất. Mục đích là vừa giảm được lượng bèo lục bình, vừa tạo nguồn lợi về kinh tế. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng: (1) Bèo lục bình có khả năng sản xuất ra giấy, loại giấy này có nhiều ưu điểm đặc biệt nó rất thân thiện với môi trường, sẵn sàng để thay thế các nguyên liệu khó phân hủy như nilon, polyme; (2) Sản phẩm thủ công được làm từ giấy lục bình đa dạng với nhiều mẫu mã, có khả năng ứng dụng cao.

Từ khóa: *bèo lục bình, môi trường, ô nhiễm, sản xuất giấy.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, môi trường đang ngày càng ô nhiễm trầm trọng, đe dọa trực tiếp đến sự phát triển kinh tế - xã hội bền vững, sự tồn tại, phát triển của các thế hệ hiện tại và tương lai. Chữa lành những vết thương môi trường do con người gây ra là nhiệm vụ cấp bách mà toàn bộ các quốc gia trên thế giới đã và đang thực hiện. Đồng thời, cần đưa ra những biện pháp giảm thiểu, ngăn chặn ô nhiễm, xây dựng một lối sống xanh, nâng cao ý thức bảo vệ môi trường, thay đổi hành vi của mỗi cá nhân để giúp cuộc sống tốt đẹp hơn. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu đề tài “*Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất giấy từ bèo lục bình (*Eichhornia crassipes*) và đề xuất hướng phát triển sản phẩm*”. Đề tài nhằm mục đích tạo ra một sản phẩm giấy xanh, có tính ứng dụng cao, có khả năng tự phân hủy và thân thiện với môi trường, đồng thời đề xuất hướng phát triển của sản phẩm.

¹ Đại học Lâm nghiệp

Đã có nhiều nghiên cứu về việc sử dụng bèo lục bình, trong đó đáng chú ý là nghiên cứu “Nghiên cứu và thử nghiệm quy trình sản xuất giấy từ lục bình” của Bùi Thị Kim Hoàng, sinh viên Bộ môn Giấy và Bột giấy, Khoa Lâm nghiệp, Trường ĐH Nông Lâm TPHCM. Kết quả nghiên cứu đã tạo ra sản phẩm giấy từ lục bình sử dụng cho giấy bao gói và giấy bao xi măng. Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ dừng lại tại những sản phẩm thô ban đầu và quy trình sản xuất còn sử dụng nhiều loại hóa chất, kỹ thuật phức tạp, nhiều vấn đề môi trường phát sinh và tính giá trị, cũng như tính ứng dụng của giấy thành phẩm chưa cao. Cùng một ý tưởng, nhưng nhóm nghiên cứu chúng tôi tiến hành xây dựng quy trình sản xuất giấy hoàn toàn khác với nghiên cứu trên: sản xuất giấy theo phương pháp thủ công, quy trình đơn giản, có sự phối trộn 2 nguyên liệu bèo lục bình và cây dương, hoàn toàn không sử dụng hóa chất. Qua nghiên cứu, nhóm đề xuất hướng phát triển của sản phẩm giấy đã sản xuất được và mong muốn đưa mô hình sản xuất giấy thủ công từ bèo lục bình ra áp dụng trong thực tiễn. Ngoài ra, nhiều sản phẩm do nhóm nghiên cứu làm ra có tính thẩm mỹ cao, độc đáo, được đánh giá cao thông qua kết quả tham vấn cộng đồng và đặc biệt là các loại túi tự phân hủy hoàn toàn có thể thay thế cho thói quen sử dụng túi nilon của con người.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

2.1.1. Mục tiêu tổng quát

- Lựa chọn được nguyên liệu mới để sản xuất giấy thủ công.
- Giải quyết các vấn đề môi trường có liên quan đến bèo và quá trình sản xuất giấy.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Sản xuất giấy thủ công từ bèo lục bình không sử dụng hóa chất.
- Sử dụng giấy vừa sản xuất để làm các sản phẩm thủ công, mỹ nghệ. Từ đó đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và hướng phát triển sản phẩm.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất giấy thủ công từ bèo lục bình bằng nguyên vật liệu tự nhiên, không sử dụng hóa chất.
- Nghiên cứu hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường của sản xuất giấy từ bèo lục bình.
- Đề xuất hướng phát triển sản phẩm giấy từ bèo lục bình.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp điều tra, phỏng vấn và khảo sát

2.3.1.1. Khảo sát thực trạng phân bố bèo lục bình

Khảo sát phân bố thực trạng bèo ở khu vực Thị trấn Xuân Mai - Chương Mỹ - Hà Nội và các vùng lân cận.

2.3.1.2. Phương pháp thực nghiệm

Tiến hành nghiên cứu và đưa ra quy trình sản xuất giấy từ bèo lục bình. Làm thử nghiệm và thu được sản phẩm giấy từ quy trình đã đề ra. Tiến hành một số thí nghiệm đơn

giản để đánh giá tính chất của giấy nghiên cứu với giấy thông thường. Từ đó điều chỉnh quy trình để chất lượng giấy tốt hơn. Sau đó tiến hành tạo các mặt hàng thủ công làm từ giấy nghiên cứu như tranh màu, tranh thư pháp, túi, đèn ngủ, lồng đèn,...

2.3.1.2. Phỏng vấn khảo sát ý kiến đối với sản phẩm thủ công làm từ giấy bằng bèo lục bình.

Xây dựng nội dung phiếu điều tra và tiến hành khảo sát ý kiến của mọi người về tính tiện dụng, tính thẩm mỹ, tính an toàn các sản phẩm làm từ giấy và khả năng sẵn sàng chấp nhận sản phẩm của người tiêu dùng. Từ đó đề ra các hướng phát triển sản phẩm về lâu, về dài gắn với bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế và an sinh xã hội.

2.3.2. Phương pháp kế thừa

- Tham khảo kết quả của một số công trình nghiên cứu.
- Quy trình sản xuất giấy thủ công từ các làng nghề.
- Các tiêu thu thập trên mạng internet, báo chí, giáo trình (các tài liệu liên quan đến bèo lục bình, giấy dương,...).

2.3.3. Phương pháp sản xuất giấy thủ công từ bèo lục bình

2.3.3.1. Chuẩn bị nguyên vật liệu, dụng cụ

2.3.3.2. Quá trình sản xuất giấy từ bèo lục bình

Bước 1: Rửa sạch nguyên liệu

Bước 2: Sơ chế nguyên liệu

Bước 3: Quá trình đồ và xeo giấy

Bước 4: Phơi giấy

Bước 5: Sản phẩm

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Sản phẩm giấy thủ công sản xuất từ bèo lục bình

3.1.1. Quy trình sản xuất



Quy trình sản xuất rút gọn

Thuyết minh quy trình: Nguyên liệu bao gồm bèo và cây dương sau khi thu gom, tiến hành sơ chế tạo bột giấy. Có thể tiến hành 2 phương pháp để sản xuất giấy là: đồ giấy và xeo giấy. Giấy sau quá trình đồ hoặc xeo sẽ được phơi khô và tạo giấy thành phẩm.



Hình ảnh về giấy thành phẩm và các sản phẩm nhóm nghiên cứu đã thực hiện như đèn ngủ, tranh màu, túi đựng

3.1.2. Đánh giá một số đặc điểm cơ bản của giấy sản xuất từ bèo lục bình

Qua một thí nghiệm cho thấy sản phẩm giấy có khả năng cách nhiệt, cách âm tốt, độ bền cao, độ bắt cháy chậm, khi cháy tạo ít tro bay hơn so với giấy viết thông thường.

3.2. Hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường sản xuất giấy từ bèo lục bình

Kinh tế: chi phí đầu tư công nghệ và sản xuất thấp, tăng hiệu quả kinh tế từ sản phẩm. Tạo nguồn lợi từ loài thực vật xâm lấn, gây hại. Sự độc đáo của giấy nghiên cứu và các sản phẩm của nó sẽ gây sự chú ý từ cộng đồng, từ đó giúp định hướng phát triển dễ dàng và chắc chắn sẽ thành công.

Xã hội: Quy trình sản xuất đơn giản, tiếp cận dễ dàng, nguyên vật liệu sẵn có, có thể làm ở mọi nơi, mọi thời điểm, giúp giải quyết công ăn việc làm cho người dân. Giúp người dân có thêm thu nhập lúc nông nhàn, có điều kiện cho con cái học hành, người dân chăm chỉ làm ăn hơn và tránh xa được các tệ nạn xã hội.

Môi trường: Giảm thiểu ảnh hưởng tiêu cực của bèo lục bình tới môi trường. Quá trình sản xuất không sử dụng hóa chất, các chất thải phát sinh chủ yếu ở dạng vô cơ và hữu cơ dễ phân hủy, các chất thải này đã được nhóm nghiên cứu đề xuất hướng xử lý triệt để nên rất an toàn với môi trường. Sản phẩm tạo ra có khả năng tự phân hủy, rất thân thiện với môi trường, hoàn toàn có thể thay thế cho các sản phẩm làm từ nylon, nhựa.

3.3. Hướng phát triển của sản phẩm giấy làm từ bèo lục bình

Công nghệ đơn giản, thân thiện môi trường, nguyên vật liệu sẵn có, rẻ, hoàn toàn từ tự nhiên, sản phẩm làm ra có chất lượng, tính ứng dụng cao, mẫu mã đẹp, và thị trường sẵn sàng đón nhận là các ưu điểm nổi bật của sản phẩm từ đề tài nghiên cứu này. Sản phẩm của đề tài hoàn toàn có thể áp dụng quy mô lớn vào thực tế. Khi đó, cần quy hoạch vùng nguyên liệu tập trung, quy hoạch cụm làng nghề để phát triển sản phẩm hoặc phát triển theo từng hộ gia đình. Cần phải có chiến lược marketing, thiết kế mẫu mã đa dạng và đẹp hơn. Vì đây là sản phẩm giấy thân thiện môi trường, làm hoàn toàn bằng thủ công nên khi phát triển cần gắn sản phẩm theo hướng các mặt hàng thủ công mỹ nghệ truyền thống như tranh màu, tranh thư pháp, túi sách, ví, đèn lồng,... và gắn với các hình ảnh thân thuộc của Việt Nam như Chùa Một Cột, Chùa Trấn Quốc, Hồ Gươm, Lăng Chủ tịch, Chợ Bến Thành,... để không chỉ phát triển được kinh tế mà còn quảng bá được hình ảnh, con người Việt Nam. Thị trường tiềm năng của sản phẩm không chỉ trong nước mà còn xuất khẩu. Đề tài mong muốn nhận được sự quan tâm và nguồn tài trợ để đề tài có thể hoàn thiện tốt hơn và nghiên cứu ở quy mô lớn hơn.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng bèo lục bình làm nguyên liệu chính để sản xuất giấy thủ công góp phần giảm thiểu sự phát triển nhanh chóng của loài xâm hại này, sử dụng cây với một mục đích mới hữu hiệu hơn và đem lại nguồn lợi kinh tế. Quy trình sản xuất đơn giản, nguyên liệu có sẵn và rẻ, có thể áp dụng với quy mô từ nhỏ đến lớn. Nguyên liệu của quy trình đều có nguồn gốc từ tự nhiên, không sử dụng hóa chất vì vậy không độc hại cho người sử dụng và không gây tác động xấu đến môi trường. Các thí nghiệm đã tiến hành cho thấy giấy nghiên cứu có nhiều ưu điểm như bền, cách âm, cách nhiệt tốt, bắt cháy chậm,... Kết quả tham vấn cộng đồng cho thấy rằng loại giấy này hoàn toàn có thể ứng dụng vào thực tiễn để tạo sản phẩm thủ công mỹ nghệ, thay thế các nguyên liệu khó phân hủy, tạo ra nguồn lợi về kinh tế, công ăn việc làm cho người dân và người tiêu dùng sẵn sàng đón nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. “Nghiên cứu một số tính chất vật lý, hóa học của bèo lục bình và định hướng sử dụng” Nguyễn Hữu Kha – ĐH Lâm Nghiệp Việt Nam.
2. “Giải pháp xử lý bèo lục bình trên sông Vàm Cỏ Đông” - PGS. TS Phan Đình Tuấn Hiệu Trưởng Trường Đại Học Tài Nguyên và Môi Trường Tp.HCM.
3. “Nghiên cứu xử lý nước thải ô nhiễm chất hữu cơ bằng bèo lục bình”- Tập đoàn hóa chất Việt Nam VINACHEM.
4. “Tiềm năng sinh khí Methan từ cơ chất là bèo lục bình và định hướng sử dụng sinh khối” – Ts. Trịnh Thị Long, Ths. Dương Công Chính, Ths. Đồng Thị An Thụy – TT. Khoa học Công nghệ Môi trường và Sinh thái – Viện KHTL miền Nam.
5. “Nghiên cứu và thử nghiệm quy trình sản xuất giấy từ lục bình” của Bùi Thị Kim Hoàng, sinh viên Bộ môn Giấy và Bột giấy, Khoa Lâm nghiệp Trường ĐH Nông Lâm TPHCM.
6. Bảo tồn và phát triển giấy thủ công truyền thống - Tổ chức phi lợi nhuận hàng đầu hoạt động vì sự phát triển bền vững của ngành thủ công mỹ nghệ và các cơ hội phát triển kinh tế nông thôn của Việt Nam

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ ẢNH HƯỞNG TỚI QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT RƯỢU VANG TỪ THANH LONG RUỘT ĐỎ CÓ BỔ SUNG TÁO MÈO

Nguyễn Thị Thúy Nga¹, Phạm Thị Phụng¹, Phạm Thị Thu Thủy¹

TÓM TẮT

Hiện nay sản phẩm lên men đang được người tiêu dùng tin tưởng và lựa chọn bởi giá trị dinh dưỡng và lợi ích sức khỏe mà nó đem lại. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã tiến hành khảo sát một số thông số công nghệ ảnh hưởng tới quá trình sản xuất rượu vang từ thanh long ruột đỏ và táo mèo. Đây là hai loại trái cây được trồng phổ biến tại Việt Nam, chứa hàm lượng chất dinh dưỡng cao và nhiều hoạt chất sinh học có lợi cho sức khỏe. Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ chất khô hòa tan ban đầu là 26°Bx, chủng nấm men *Saccharomyces Elipsoideus* F28 thích hợp cho lên men rượu vang sản xuất từ thanh long ruột đỏ và táo mèo.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thanh long ruột đỏ (*Hylocereus constaricensis*) là loại trái cây chứa nhiều hoạt chất sinh học có lợi cho sức khỏe. Bên cạnh đó, diện tích trồng thanh long ở nước ta phát triển rất nhanh trong thời gian gần đây. Tuy nhiên, tổn thất sau thu hoạch của thanh long rất cao, hiểu biết về công nghệ sau thu hoạch của người trồng thanh long còn rất hạn chế, các sản phẩm chế biến từ thanh long còn ít dẫn tới thị trường tiêu thụ thanh long rất bấp bênh, chưa bền vững đòi hỏi phải có đầu ra ổn định cho thanh long. Ngoài ra, táo mèo (*Docynia indica*) cũng là loại trái cây được trồng chủ yếu ở vùng Tây Bắc có vị chát, chua, ngọt là vị thuốc phổ biến trong dân gian (Đỗ Tất Lợi, 2004). Vì vậy, nghiên cứu này hướng đến việc xây dựng quy trình sản xuất rượu vang từ thanh long đỏ và táo mèo nhằm phân làm phong phú sản phẩm đồ uống trên thị trường, gia tăng giá trị kinh tế cho thanh long.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Thanh long ruột đỏ, táo mèo, 3 chủng nấm men gồm *Saccharomyces elipsoideus* LV7 và *Saccharomyces elipsoideus*, Red Ethanol.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Chuẩn bị dịch quả

Thanh long đỏ và táo mèo được làm sạch, xử lý sơ bộ rồi tiến hành ép lấy dịch.

Ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan ban đầu đến quá trình lên men rượu vang

Ba nồng độ chất khô hòa tan ban đầu được khảo sát là 20°Bx (CT1), 23°Bx (CT2) và 26°Bx (CT3).

Ảnh hưởng của chủng nấm men đến quá trình lên men rượu vang

Ba chủng nấm men khảo sát là *Saccharomyces elipsoideus* F28 (CT4), *Saccharomyces elipsoideus* LV7 (CT5) và Red Ethanol (CT6).

Quá trình lên men

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Quá trình lên men diễn ra ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$ trong khoảng 15- 17 ngày trong đó giai đoạn lên men chính kéo dài 5-6 ngày, sau đó là lên men phụ.

2.3. Phương pháp phân tích

Xác định hàm lượng đường tổng, hàm lượng axit tổng số, hàm lượng cồn, hàm lượng betacyanin, hàm lượng polyphenol, mật độ nấm men. Rượu vang thành phẩm được đánh giá cảm quan theo TCVN 3215-79.

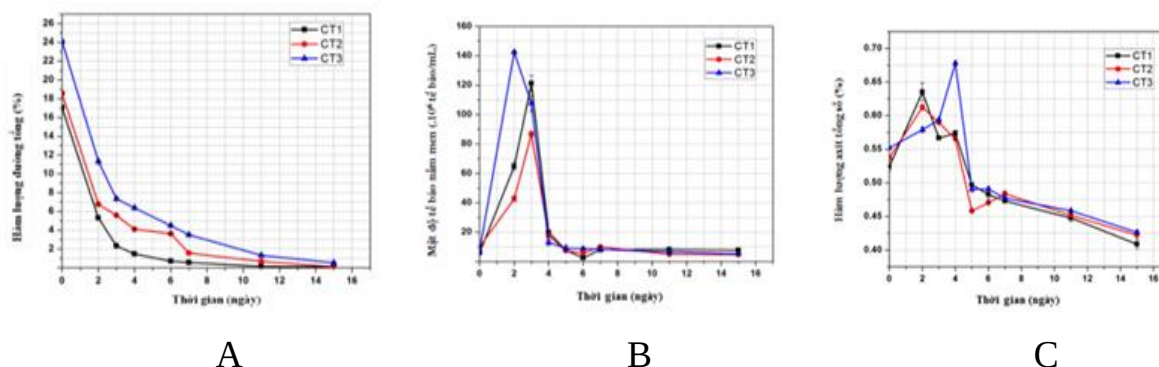
Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft excel 2010 và phần mềm Minitab 16.2

3. KẾT LUẬN VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng nồng độ chất khô hòa tan ban đầu đến quá trình lên men rượu vang

3.1.1. Sự biến đổi hàm lượng đường tổng

Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan ban đầu đến A) sự biến đổi hàm lượng đường tổng; B) mật độ nấm men và C) hàm lượng axit tổng số



Trong quá trình lên men, đường tổng giảm nhanh trong quá trình lên men chính, giảm chậm trong lên men phụ (Hình 1A). Ở ngày thứ 15, hàm lượng đường tổng của CT3 là cao nhất (0.52%).

3.1.2. Sự biến đổi mật độ nấm men

Nấm men là tác nhân chính thực hiện quá trình lên men rượu. Từ hình 1B cho thấy, mật độ nấm men tăng nhanh trong 2-3 ngày đầu lên men, sau đó giảm đột ngột trong ngày tiếp theo. Sau ngày thứ 5, tương ứng với thời điểm bắt đầu lên men phụ, mật độ nấm men khoảng 10^7 tế bào/ml.

3.1.3. Sự biến đổi hàm lượng axit tổng số

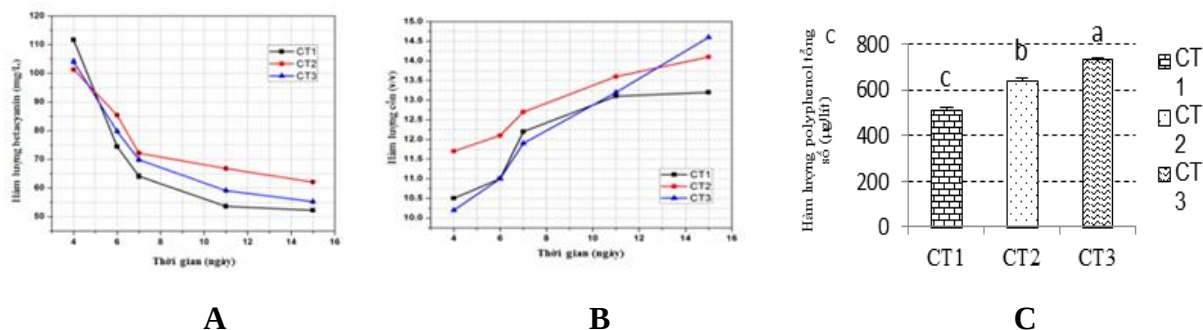
Kết quả hình 1C cho thấy, hàm lượng axit trong các công thức có xu hướng tăng lên trong những ngày đầu tiên của giai đoạn lên men chính, và giảm dần trong giai đoạn lên men phụ. Ở ngày thứ 15, hàm lượng axit là cao nhất ở CT3 (0.43%), thấp nhất ở CT1 (0.40%).

3.1.4. Sự biến đổi hàm lượng betacyanin

Betacyanin là hợp chất màu đặc trưng cho rượu vang sản xuất từ thanh long ruột đỏ. Kết quả hình 2A cho thấy, hàm lượng betacyanin giảm trong quá trình lên men ở tất cả các công

thức. Ở ngày thứ 15, CT2 có hàm lượng betacyanin cao nhất (62.08 mg/L, thấp nhất ở CT1 (39.16 mg/L).

Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan ban đầu đến A) sự biến đổi hàm lượng betacyanin; B) hàm lượng cồn và C) hàm lượng polyphenol tổng số



3.1.5. Sự biến đổi hàm lượng cồn

Nhìn chung, hàm lượng cồn của các công thức tăng dần trong quá trình lên men rượu vang (Hình 2B). Ở giai đoạn đầu, hàm lượng cồn tăng nhanh sau đó chậm dần trong giai đoạn lên men phụ. Tất cả các mẫu rượu ở ngày thứ 15 đều có độ cồn dao động trong khoảng từ 13.5 đến 14.5% (v/v), hàm lượng cồn cao nhất ở CT3.

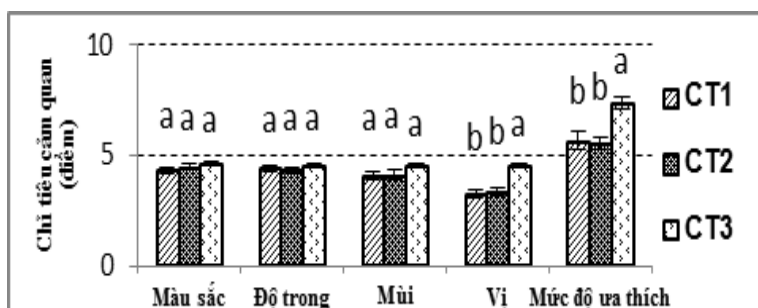
3.1.6. Hàm lượng polyphenol tổng số

Kết quả biểu diễn trên hình 2C cho thấy, dịch vang có hàm lượng chất khô hòa tan là 26°Bx có hàm lượng polyphenol cao nhất (736µg/ml).

3.1.7. Đánh giá cảm quan rượu vang thành phẩm

Hình 3 cho thấy các mẫu rượu vang đều được đánh giá tương đối cao trên tất cả các chỉ tiêu cảm quan. CT3 có điểm trung bình cao nhất. Bên cạnh đó, trong quá trình lên men chúng tôi nhận thấy nấm men trong mẫu rượu này có khả năng sinh trưởng, phát triển cũng như chuyển hóa sản phẩm, khả năng kết lắng tốt. Vì vậy chúng tôi quyết định cố định nồng độ chất khô hòa tan ban đầu bằng 26°Bx để khảo sát yếu tố tiếp theo.

Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ chất khô hòa tan ban đầu tới chỉ tiêu cảm quan của rượu vang

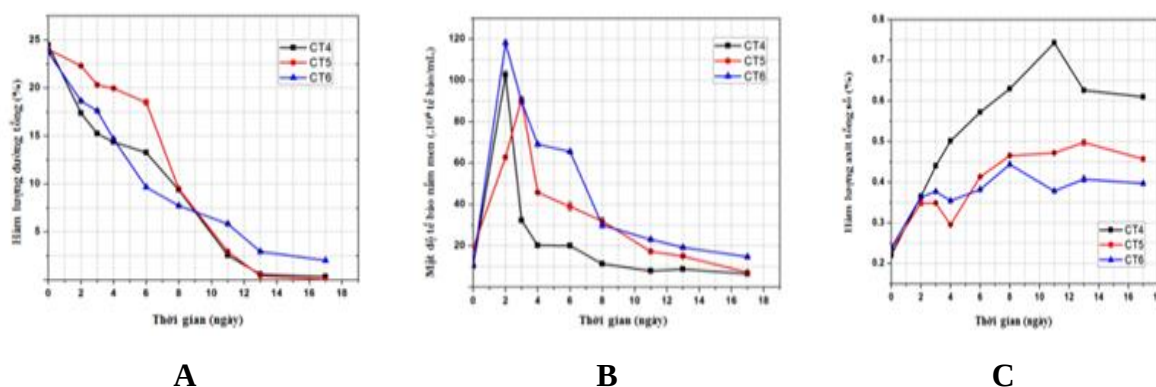


3.2. Ảnh hưởng của chủng nấm men đến quá trình lên men rượu vang

3.2.1. Sự biến đổi hàm lượng đường tổng

Kết quả phân tích hàm lượng đường tổng (Hình 4A) cho thấy xu hướng biến đổi hàm lượng đường khác theo từng tác nhân lên men. Trong 5 ngày đầu lên men, không có sự khác biệt về mức độ giảm đường của chủng *Saccharomyces elipsoideus* F28 (CT4) và *Red Ethanol* (CT6), trong khi *Saccharomyces elipsoideus* LV7 (CT5) có tốc độ giảm đường tổng giảm chậm hơn khá nhiều.

Hình 4. Ảnh hưởng của chủng nấm men đến sự biến đổi A) hàm lượng đường tổng B) mật độ nấm men và C) hàm lượng axit tổng số



3.2.2. Sự biến đổi mật độ nấm men

Với 3 chủng nấm men được khảo sát trong thí nghiệm, hình 4B cho thấy mật độ nấm men trong giai đoạn 2-3 ngày đầu lên men và đạt cực đại sau ngày 2 trong đó dịch cấy chủng *Saccharomyces elipsoideus* F28 và *Red Ethanol* đạt xấp xỉ 10^8 tế bào/ml còn *Saccharomyces elipsoideus* LV7 mới đạt khoảng 6.10^7 tế bào/ml.

3.2.3. Sự biến đổi hàm lượng axit tổng số

Kết quả hình 4C cho thấy, hàm lượng axit của dịch lên men bởi ba chủng nấm men đều tăng dần trong giai đoạn đầu. Nổi bật là hàm lượng axit chủng *Saccharomyces elipsoideus* F28 được tạo ra đạt cao nhất (ngày thứ 11 đạt 0.74%) theo sau bởi *Saccharomyces elipsoideus* LV7 (0.5%), cuối cùng là chủng *Red Ethanol* (0.38%).

3.2.4. Sự biến đổi hàm lượng betacyanin

Hình 5A cho thấy, tại thời điểm bắt đầu lên men, hàm lượng betacyanin của cả ba mẫu dịch lên men có giá trị khoảng 85 mg/L. Tuy nhiên trong quá trình lên men, nồng độ betacyanin đều có xu hướng giảm dần, trong đó giảm nhanh nhất ở CT6 (*Red Ethanol*), chỉ còn 34 mg/L sau 13 ngày lên men trong khi CT4 (*Saccharomyces elipsoideus* F28) vẫn còn 45 mg/L.

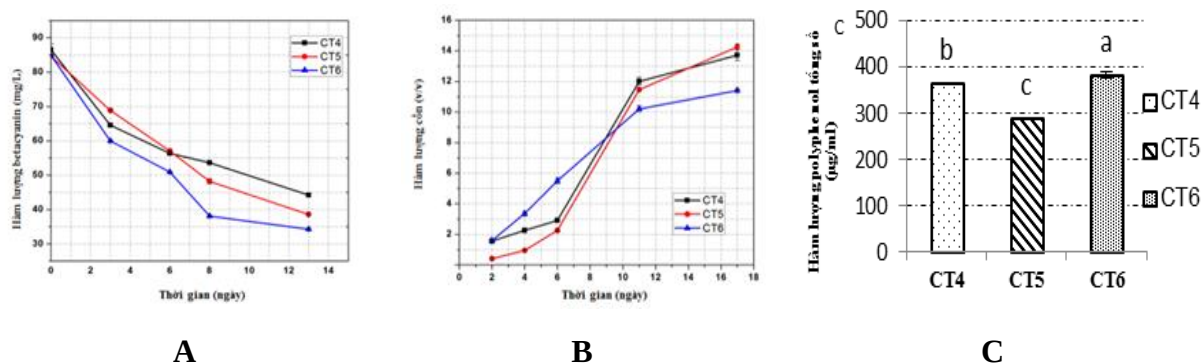
3.2.5. Sự biến đổi hàm lượng cồn

Các chủng nấm men khác nhau có khả năng tạo cồn khác nhau (Hình 5B). Ngày thứ 17, không có sự khác biệt có ý nghĩa ($\alpha=0.05$) về hàm lượng cồn được tạo ra bởi *Saccharomyces elipsoideus* LV7 và *Saccharomyces elipsoideus* F28 (13.7% v/v và 14.25% v/v) và cao hơn hẳn so với *Red Ethanol* (11.7% v/v).

3.2.6. Hàm lượng polyphenol tổng số

Thành phần quan trọng góp phần tạo vị chất cho vang là polyphenol. Kết quả hình 5C cho thấy hàm lượng polyphenol tổng số ở CT6 (388µg/ml) cao hơn hẳn so với CT4 (363µg/ml), CT2 cho hàm lượng này thấp nhất (281µg/ml).

Hình 5. Ảnh hưởng của chủng nấm men đến sự biến đổi A) hàm lượng betacyanin B) hàm lượng cồn và C) hàm lượng polyphenol tổng số



Từ kết quả theo dõi chúng tôi nhận thấy nấm men *Saccharomyces elipsoideus* F28 có nhiều ưu điểm để lên men vang đạt chất lượng cao.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được nồng độ chất khô hòa tan ban đầu là 26°Bx, chủng nấm men là *Saccharomyces elipsoideus* F28 thích hợp trong quá trình sản xuất rượu vang từ thanh long ruột đỏ và táo mèo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bellec FL, Vaillant F, Imbert E (2006). Pitahaya (*Hylocereus spp.*): A new fruit crop, a market with a future. *Fruits*.61(04); 237- 250
2. Davis (2007). Pitahaya (Dragon Fruit) Research and Production in California UC Small Farm Program 2007 Specialty Crops Conference Davis, CA.
3. Ding P, Chew MK, Aziz SA, Lai OM, Abdullah JO (2009). Red-fleshed pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) fruit colour and betacyanin content depend on maturity. *International Food Research Journal*.16; 233-242
4. Đỗ Tất Lợi (2004). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam, NXB y học, 355- 357
5. Lim,Y. Y, Lim,T. T,and Tee, J. J (2006) . Antioxidant properties of guava fruits: comparison with some local fruits. *Sunway Academic Journal* 3:9 – 20.
6. Maria CIOROI, Carmina Liana MUSAT (2007). Investigations on the correlations between polyphenol content from red wines and their antioxidant capacity. *Cercetări Agronomice in Moldova*. 4(132)
7. Nassim Naderi, Hasanah M. Ghazali, Anis Shobirin Meor Hussin, Mehrnoush Amid, Mohd Yazid Abd.Map (2012). Characterization and Quantification of Dragon Fruit

- (*Hylocereus polyrhizus*) Betacyanin Pigments Extracted by Two Procedures. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 35(1):33-40.
8. Nguyen Phuoc Minh (2014). Various factors influencing to red dragon fruits (*Hylocereus polyrhizus*) wine fermentation. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development.* 1(5) 94-98
 9. Nurliyana,R., Syed Zahir, 1., Mustapha Suleiman, K., Aisyah, M.R and Kamarul, K (2010). Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: a comparative study. *International Food Research Journal* 17: 367-375.
 10. Y.Cai and H.Corke (2000). Production and Properties of Spray – dried *Amaranthus* Betacyanin Pigments". *Journal of Food Science.*65(8) 1248-1252.

XÁC ĐỊNH TÁC NHÂN GÂY BỆNH THỐI SAU THU HOẠCH TRÊN QUẢ VẢI VÀ THỬ NGHIỆM MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP PHÒNG TRỪ

Lê Thị Hằng¹, Phạm Thị Lan¹,

TÓM TẮT

Vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) là quả có giá trị kinh tế và rất được ưa chuộng tại Việt Nam. Tuy nhiên quả vải có thời hạn bảo quản sau thu hoạch rất ngắn do thối hỏng bởi vi sinh vật. Nghiên cứu này nhằm xác định tác nhân gây thối hỏng trên quả vải sau thu hoạch và thử nghiệm một số phương pháp phòng trừ bệnh sau thu hoạch trên quả vải. Phân tích trình tự vùng gen ITS cho thấy nấm *Lasiodiplodia theobromae* là nguyên nhân chính gây bệnh trên quả vải sau thu hoạch. Bên cạnh đó còn xác định thêm hai loài nấm *Neofusicoccum parvum* và N3 cũng là tác nhân gây bệnh. Phân tích trình tự gen mã hóa 16S RNA ribosome cho thấy vi khuẩn *Gluconobacter frateurii* và *Leuconostoc mesenteroides* cũng là tác nhân gây thối hỏng trên quả. Thử nghiệm khả năng phòng trừ nấm và vi khuẩn của các chế phẩm trong điều kiện *in vitro* cho thấy carbendazim và nanochitosan tinh dầu nghệ có hiệu quả ức chế với nấm, nano bạc có hiệu quả ức chế đối với cả nấm và vi khuẩn gây bệnh ở nồng độ 20 ppm. Thử nghiệm khả năng phòng trừ nấm và vi khuẩn trên điều kiện *in vivo* bởi các chế phẩm trên cũng thu được kết quả tương tự.

Từ khóa: bệnh sau thu hoạch, quả vải, vi sinh vật gây bệnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vải thiều là một loại quả đặc sản có giá trị dinh dưỡng cũng như giá trị kinh tế rất cao được trồng nhiều ở huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang và huyện Thanh Hà, tỉnh Hải Dương. Tuy nhiên, vải thiều có tuổi thọ bảo quản ngắn, tổn thất sau thu hoạch cao do thối hỏng bởi vi sinh vật (Zhang and Quantick 1997). Do đó, việc tìm ra tác nhân gây thối hỏng cũng như các phương pháp phòng trừ vi sinh vật gây hại sau thu hoạch là một yêu cầu bức thiết góp phần duy trì chất lượng, kéo dài tuổi thọ cho quả vải. Các biện pháp ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây bệnh trên vải cũng rất được quan tâm nghiên cứu. Một số chất kháng nấm bao gồm carbendazim, iprodione, thiabendazole đã được thử nghiệm để kiểm soát bệnh sau thu hoạch trên quả vải với liều lượng và hiệu quả khác nhau. Hiện nay hiệu quả kháng vi sinh vật của các loại chế phẩm với kích thước nano đang được quan tâm đặc biệt là các nghiên cứu về chế phẩm nano bạc, nanochitosan tinh dầu nghệ (Thị Kim Cúc, Thị Kim Dung et al. 2015).

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định tác nhân gây hư hỏng trên quả vải sau thu hoạch và thử nghiệm một số phương pháp phòng trừ tác nhân gây bệnh trong điều kiện *in vitro* và *in vivo* để giảm tổn thất hư hỏng sau thu hoạch

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Quả vải đạt độ chín cho mục đích thương mại được thu thập ở 4 địa điểm là xã Hồng Nam - Lục Ngạn – Bắc Giang, xã Thanh Hồng - Thanh Hà – Hải Dương, thị trấn Chũ – Lục Ngạn – Bắc Giang và vườn thực vật (VTV) – Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Hóa chất sử dụng trong nghiên cứu bao gồm ethanol 100 %, ethanol 70%, glycerol, nước cất, ViCarben 50 HP, chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ, chế phẩm nano bạc nồng độ 200 ppm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

2.2.1. Thu thập mẫu bệnh, phân lập, lây nhiễm nhân tạo nấm và vi khuẩn gây bệnh

Thu thập mẫu bệnh từ 4 địa điểm ở trên. Nấm và vi khuẩn gây bệnh được phân lập thuần và nuôi cấy trên môi trường tương ứng là PGA và King'B. Sau đó thực hiện lây nhiễm nhân tạo trên quả vải khô. Đối với nấm thực hiện 3 công thức (CT1: Đối chứng, CT2: gây sát thương quả vải bằng kim châm, CT3: không gây sát thương), đối với vi khuẩn ngoài đặt thạch lây nhiễm như nấm còn thực hiện thêm 2 công thức (CT4: nhỏ dịch vi khuẩn gây sát thương, CT5: nhỏ dịch vi khuẩn không gây sát thương). Mỗi công thức được nhắc lại 3 lần thực hiện trên 5 quả vải.

2.2.2. Định tên vi sinh vật gây bệnh bằng phương pháp sinh học phân tử

DNA của mẫu nấm và vi khuẩn lần lượt được chiết theo phương pháp nhiệt và phương pháp CTAB, sau đó thực hiện việc giải trình tự. Trình tự gen được so sánh với các trình tự sẵn có trên GenBank sử dụng phần mềm BLAST trực tuyến.

2.2.3. Đánh giá khả năng ức chế vi sinh vật gây bệnh của một số phương pháp phòng trừ trong điều kiện in vitro.

Các chế phẩm sử dụng để khảo sát khả năng ức chế vi sinh vật gây bệnh là carbendazim nồng độ 1,25ppm (CT1); 2,5ppm (CT2); 5ppm (CT3) và 10ppm (CT4); chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ nồng độ 10% (CT1), 20% (CT2), 30% (CT3) và 40% (CT4); chế phẩm nano bạc nồng độ 5ppm (CT1), 10ppm (CT2), 20ppm (CT3), 50ppm (CT4).

2.2.4. Đánh giá khả năng ức chế vi sinh vật gây bệnh của một số phương pháp phòng trừ trong điều kiện in vivo.

Tiến hành thí nghiệm này bằng các phương pháp phòng trừ có hiệu quả trong điều kiện in vitro với các công thức tương tự.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý trên excel và được xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16. Giá trị trung bình được đánh giá nhờ phép so sánh Tukey một chiều với giới hạn tin cậy là 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Triệu chứng hư hỏng của quả vải sau thu hoạch

Kết quả quan sát cho thấy có 2 triệu chứng hư hỏng điển hình đó là mốc trắng và thối nâu. Từ hai triệu chứng bệnh thu được chúng tôi tiến hành phân lập vi sinh vật gây bệnh tập trung nghiên cứu 2 đối tượng chính là nấm và vi khuẩn.

Hình 1: Triệu chứng bệnh sau thu hoạch trên quả vải năm 2015

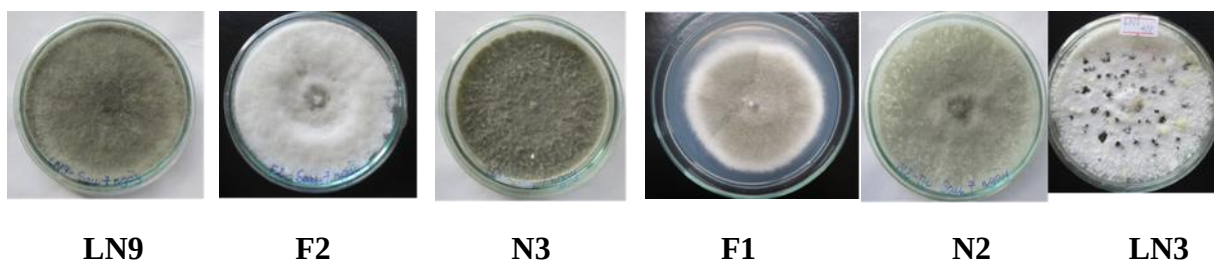


Ghi chú: a), b): bệnh mốc trắng; c), d): bệnh thối nâu

3.2. Phân lập vi sinh vật gây bệnh

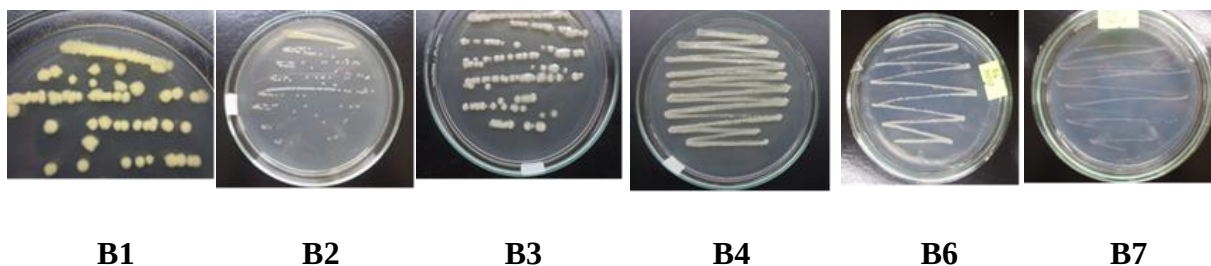
Nấm gây bệnh được phân lập trực tiếp trên môi trường WA. Dựa trên đặc điểm tản nấm cũng như khả năng hình thành bào tử, các mẫu nấm có thể chia thành 6 loại, ký hiệu lần lượt là: LN9, F2, N3, F1, N2, LN3 (hình 2).

Hình 2. Đặc điểm hình thái nấm phân lập từ quả vải bị bệnh



Kết quả phân lập trên môi trường King'B thu được 6 loại vi khuẩn có hình thái khuẩn lạc khác nhau với các ký hiệu lần lượt là B1, B2, B3, B4, B6, B7 (hình 3).

Hình 3. Hình thái khuẩn lạc của vi khuẩn phân lập được từ quả vải bị bệnh



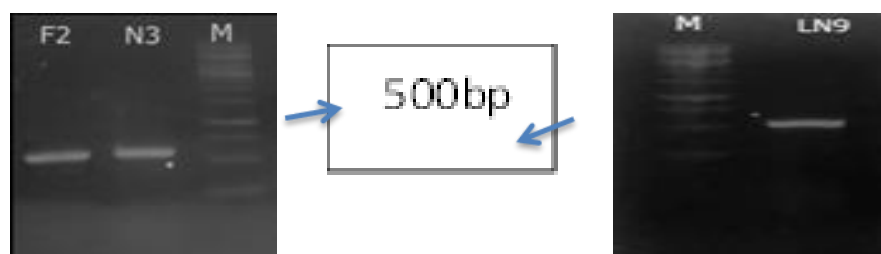
3.3. Lây nhiễm nhân tạo trên quả vải sạch

Lây nhiễm nhân tạo cho thấy vi khuẩn B6 và B7 cùng với nấm LN9, F2 và N3 chính là tác nhân gây bệnh sau thu hoạch trên quả vải.

3.4. Định tên vi sinh vật bằng phương pháp giải trình tự vùng RNA ribosome

3.4.1. Kết quả PCR và giải trình tự 3 mẫu nấm

Hình 4. Ảnh điện di kết quả PCR 3 mẫu nấm gây bệnh trên quả vải sau thu hoạch



Kết quả giải trình tự 3 mẫu nấm cho thấy chỉ có 2 mẫu là LN9 và F2 có sản phẩm tốt. Mẫu nấm LN9 mức đồng nhất trình tự đạt 100% với nấm *Lasiodiplodia theobromae*, mẫu nấm F2 mức đồng nhất trình tự đạt 100% với nấm *Neofusicoccum parvum*.

3.4.2. Kết quả PCR và giải trình tự 2 mẫu vi khuẩn

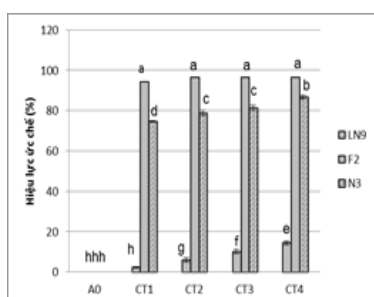
Hình 5. Ảnh điện di kết quả PCR 2 mẫu vi khuẩn gây bệnh trên quả vải sau thu hoạch



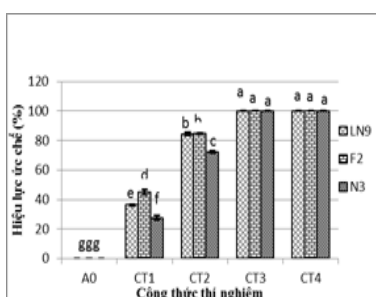
Kết quả tìm kiếm dựa trên đoạn nucleotide của mẫu B7 cho thấy phần trăm đoạn so sánh mẫu này là 100%, mức đồng nhất trình tự đạt 100% với vi khuẩn *Leuconostoc mesenteroides*. Mẫu vi khuẩn B6 có phần trăm đoạn so sánh là 100%, mức đồng nhất trình tự đạt 99,9% với vi khuẩn *Gluconobacter frateurii*.

3.5. Thử nghiệm khả năng phòng trừ nấm và vi khuẩn của các chế phẩm trong điều kiện in vitro

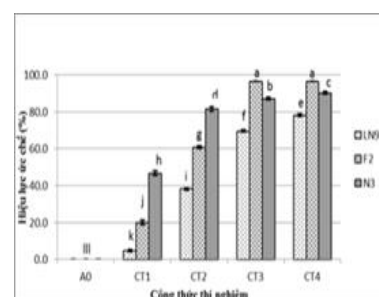
Hình 6: Hiệu lực ức chế nấm của chế phẩm cacbendazim



Hình 7: Hiệu lực ức chế nấm của chế phẩm nano chitosan tinh dầu nghệ



Hình 8: Hiệu lực ức chế nấm của chế phẩm nano bạc



Bảng 1. Kết quả phân tích đường kính vòng kháng khuẩn của chế phẩm nano bạc tại đối với 2 loài vi khuẩn B6 và B7 tại thời điểm 24h trên môi trường King'B

Công thức	Kích thước vòng kháng khuẩn (mm)	
	B6 (<i>Gluconobacter frateurii</i>)	B7(<i>Leuconostoc mesenteroides</i>)
A0	0 ^d	0,0 ^d
CT1	0 ^d	0,0 ^d
CT2	3,67±0,58 ^b	2,0 ^c
CT3	4,67±0,58 ^a	3,0 ^b
CT4	5,0 ^a	3,0 ^b

Chú thích: Ở cùng 1 loại thuốc, các cột có ít nhất 1 chữ cái thì không có sự khác biệt về hiệu lực ức chế nấm ở độ tin cậy 95% trong phép so sánh Tukey một chiều

Kết quả thử nghiệm trong điều kiện in vitro cho thấy chế phẩm *cacbendazim* có hiệu lực ức chế tốt đối với nấm F2 (*Neofusicoccum parrum*) và N3 ngay ở CT1 (1,25ppm). Chế phẩm

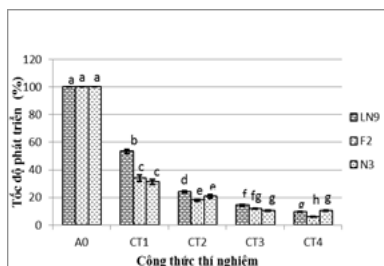
nanochitosan tinh dầu nghệ nồng độ 30% ức chế hoàn toàn sự sinh trưởng và phát triển của cả 3 loài nấm. Chế phẩm nano bạc ức chế cả nấm và vi khuẩn ngay ở nồng độ 20ppm.

3.6. Thử nghiệm khả năng phòng trừ nấm và vi khuẩn của các chế phẩm trong điều kiện in vivo

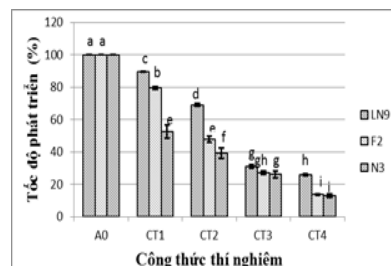
Hình 9: Hiệu quả sau 24h của chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ khi xử lý trên quả sau đó lây nhiễm nấm LN9



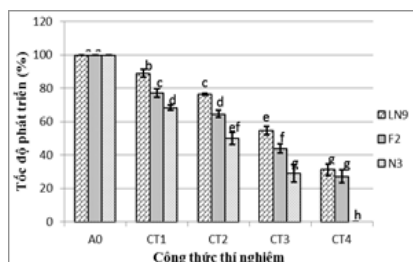
Hình 10: Tốc độ phát triển đường kính vết bệnh sau 24h khi xử lý chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ trên quả vải đã bị nhiễm nấm



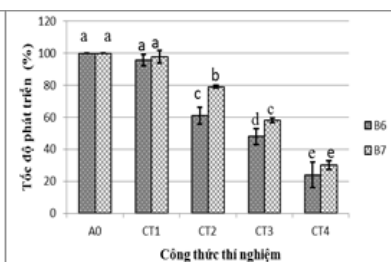
Hình 11: Tốc độ phát triển đường kính vết bệnh khi xử lý chế phẩm nano bạc sau 24h lây nhiễm nấm



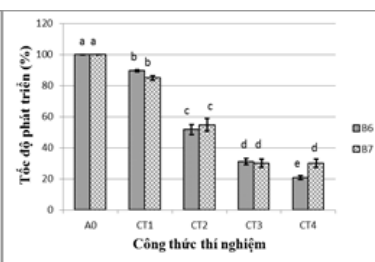
Hình 12: Tốc độ phát triển đường kính vết bệnh khi xử lý chế phẩm nano bạc trước thời điểm lây nhiễm



Hình 13: Tốc độ phát triển đường kính vết bệnh khi xử lý chế phẩm nano bạc sau 24 h lây nhiễm vi khuẩn



Hình 14: Tốc độ phát triển đường kính vết bệnh khi xử lý chế phẩm nano bạc trước thời điểm lây nhiễm



Chú thích: Ở cùng loại thuốc, các cột có cùng ít nhất 1 chữ cái thì không có sự khác biệt về hiệu lực ức chế nấm ở độ tin cậy 95% trong phép so sánh Tukey một chiều

Từ các kết quả thí nghiệm trong điều kiện in vivo cho thấy khi xử lý chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ ở các nồng độ từ 10% đến 40% trên quả trước khi đem đi lây nhiễm nấm sau 24h theo dõi nấm bệnh hoàn toàn không phát triển. Đây là 1 kết quả rất khả quan có giá trị ứng dụng trong thực tiễn sản xuất.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết quả nghiên cứu đã xác định được loài *Lasiodiplodia theobromae* và loài *Neofusicoccum parvum* là nguyên nhân chính gây bệnh trên quả vải sau thu hoạch. Lần đầu tiên, danh tính vi khuẩn gây bệnh trên quả vải sau thu hoạch được xác định tại Việt Nam đó là vi khuẩn *Gluconobacter frateurri* và vi khuẩn *Leuocostoc mensenteroides*.

Thử nghiệm khả năng phòng trừ nấm và vi khuẩn của các chế phẩm trong điều kiện in vitro và in vivo cho thấy carbendazim ức chế loài nấm *Neofusicoccum parvum*. Chế phẩm nanochitosan tinh dầu nghệ có hiệu lực ức chế cả 2 nấm. Chế phẩm nano bạc có hiệu quả ức chế đối với cả nấm và vi khuẩn gây bệnh ở nồng độ 20 ppm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thị Kim Cúc, N., et al. (2015). "Đánh giá hoạt tính đối kháng vi khuẩn của phức hệ nanochitosan-tinh dầu nghệ và nano bạc." Tạp chí Khoa học và Công Nghệ 52(2): 179-186.
2. Zhang, D. and P. C. Quantick (1997). "Effects of chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit." *Postharvest Biology and Technology* 12(2): 195-202.

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT BÁNH ĐẬU XANH CÓ BỔ SUNG BỘT NGÔ

Hoàng Thị Minh Nguyệt¹, Ngô Thị Trang¹

ABSTRACT

Additional corn flour into the green bean cake to diversify products, making products green bean cake with new flavors, delicious, take advantage of the nutritional composition of corn flour that retains bring green bean flavor inherent characteristics. The rate for additional quality cornmeal best green bean cake is 15%. Green bean cake cornmeal additional nutritional value satisfactory Vietnam standards (TCVN 7240: 2003) and quality achieved with good organoleptic (TCVN 3215-79). Nutritional composition, sensory quality of mung bean cake supplement equivalent cornmeal cakes Hoa An chickpeas but lower costs by 20% (provisional prices on raw material costs). After 02 months of storage, nutrient composition of green bean cake cornstarch supplements did not change much compared to the original, the quality is still achieved with good sense.

Keywords: corn flour, green bean cake, processing.

TÓM TẮT

Bổ sung bột ngô vào sản phẩm bánh đậu xanh nhằm đa dạng hóa sản phẩm, làm cho sản phẩm bánh đậu xanh có hương vị mới lạ, thơm ngon, tận dụng được những thành phần dinh dưỡng của bột ngô đem lại mà vẫn giữ được hương vị đậu xanh đặc trưng vốn có. Tỷ lệ bổ sung bột ngô cho chất lượng bánh đậu xanh tốt nhất là 15%. Bánh đậu xanh bổ sung bột ngô có giá trị dinh dưỡng đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 7240: 2003) và chất lượng cảm quan đạt loại khá (theo TCVN 3215 – 79). Thành phần dinh dưỡng, chất lượng cảm quan của bánh đậu xanh bổ sung bột ngô tương đương với bánh đậu xanh Hòa An nhưng giá thành lại thấp hơn 20% (giá thành tạm tính trên chi phí nguyên liệu). Sau 02 tháng bảo quản, thành phần dinh dưỡng của Bánh đậu xanh bổ sung bột ngô không thay đổi nhiều so với ban đầu, chất lượng cảm quan vẫn đạt loại khá.

Từ khóa: bánh đậu xanh, bột ngô.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu xanh là một cây trồng ngắn ngày, được trồng khá phổ biến ở các nước Châu Á. Từ nguyên liệu hạt đậu xanh có thể chế biến ra nhiều sản phẩm đa dạng, có giá trị dinh dưỡng và giá trị sử dụng trong đời sống. Đậu xanh cung cấp protein, glucid cho cơ thể và nhiều thành phần dinh dưỡng khác như vitamin, khoáng chất giúp cơ thể con người được hấp thu đầy đủ các dưỡng chất cần thiết. Bánh đậu xanh là một sản phẩm rất quen thuộc và nổi tiếng ở các tỉnh phía Bắc. Đây không chỉ là một loại bánh thơm ngon mà còn được xem là một loại đặc sản, một sản phẩm rất riêng và đặc trưng. Với sự phát triển không ngừng của nền công nghiệp hiện đại, việc đa dạng hóa sản phẩm nhằm đa dạng hóa thị trường là điều cần thiết phải làm nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm nói riêng và nâng cao đời sống xã hội nói chung.

Bột ngô có chứa hàm lượng protein, glucit, lipid và vitamin có lợi cho sức khỏe con người. Bột ngô còn giúp cân bằng lượng mỡ trong máu, ngăn ngừa bệnh tim mạch. Bên cạnh đó, bột ngô là chất kết dính và mềm dẻo. Bổ sung bột ngô vào sản phẩm nhằm đa dạng hóa sản phẩm, làm cho sản phẩm bánh đậu xanh có hương vị mới lạ, thơm ngon, tận dụng được những thành phần dinh dưỡng mà bột ngô đem lại mà vẫn giữ được hương vị đậu xanh đặc trưng vốn có.

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng công thức sản xuất bánh đậu xanh có bổ sung bột ngô nhằm tạo ra sản phẩm mới có chất lượng và giá trị dinh dưỡng cao.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xây dựng công thức sản xuất bánh đậu xanh bổ sung bột ngô
- So sánh chất lượng sản phẩm bánh đậu xanh nghiên cứu được với TCVN 7240:2003 và sản phẩm bánh đậu xanh trên thị trường.
- Bước đầu đánh giá, xác định thời gian bảo quản của sản phẩm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ bột ngô bổ sung tới chất lượng bánh đậu xanh thành phẩm

Bảng 2.1. Thực đơn sản xuất bánh đậu xanh

Nguyên liệu	Khối lượng (g)	Tỷ lệ (%)
Bột đậu xanh	420	42
Dầu	240	24
Đường	340	34
Vanilin	0,2	0,02

Dựa trên thực đơn ở bảng 2.1, chúng tôi tiến hành chế biến bánh đậu xanh bổ sung bột ngô làm nguyên liệu thay thế bột đậu xanh theo các tỷ lệ sau: 0% (CT đối chứng), 10%, 15%, 20%, 25%.

Khi bổ sung 10%, 15%, 20%, 25% bột ngô vào các công thức bột thì bột đậu xanh ở các công thức giảm đi tương ứng với các tỷ lệ 10%, 15%, 20%, 25%. Tỷ lệ nguyên liệu còn lại như: đường, dầu, vanillin ở các công thức được giữ nguyên, không thay đổi.

2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 100-105°C
- Xác định hàm lượng nitơ tổng số bằng phương pháp Kjeldahl
- Xác định hàm lượng lipid theo phương pháp Soxhlet
- Định lượng đường tổng bằng phương pháp chuẩn độ oxy hóa khử với ferricyanure
- Xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí theo TCVN 4884:2005
- Xác định tổng số *Coliform* và *E.coli* theo TCVN 4882:2007 và TCVN 6846:2007

- Xác định tổng số bào tử nấm men,nấm mốc theo TCVN 5166:1990
- Đánh giá cảm quan dựa vào phương pháp cho điểm theo TCVN 3215-79.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của bánh đậu xanh bổ sung bột ngô

Bảng 3.1. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan bánh đậu xanh bổ sung bột ngô theo TCVN 3215-79.

Chỉ tiêu	Tỷ lệ bổ sung bột ngô				
	0%	10%	15%	20%	25%
Màu sắc	2,2	2,2	2,4	2,1	2,03
HDBN	1,45	1,4	1,55	1,4	1,4
TTBT	3,5	3,37	4,13	3,25	3,63
Mùi	1,75	1,8	1,94	1,81	1,56
Vị	6,63	5,25	6,75	4,88	4,5
Tổng điểm	15,53	14,02	16,77	13,44	13,12
Xếp loại	Khá	Đạt	Khá	Đạt	Đạt

Qua kết quả ở bảng 3.1 tất cả các công thức chế biến đều cho bánh đậu xanh thành phẩm đạt chất lượng theo TCVN 3215 – 79. Trong đó, bánh đậu xanh chế biến theo công thức bổ sung bột ngô thay thế là 15 % cho điểm chất lượng xếp loại khá, cao hơn các công thức còn lại và mẫu đối chứng. Đặc biệt là công thức bổ sung 15% bột ngô cho điểm chất lượng cao nhất (16,77 điểm). Bánh có màu sắc đẹp, hình dạng bên ngoài mịn và có mùi thơm hấp của bột đậu xanh và thoang thoang mùi ngô, vị hài hòa, hậu vị tốt.

Công thức bổ sung 15% bột ngô được chọn để tiến hành các phân tích tiếp theo.

3.2. Kết quả xác định thành phần dinh dưỡng và các chỉ tiêu vi sinh vật của bánh đậu xanh ở công thức đối chứng và bánh đậu xanh bổ sung bột ngô

Bảng 3.2. Kết quả xác định thành phần dinh dưỡng và các chỉ tiêu vi sinh vật

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Hàm lượng trong 100g	
			Công thức đối chứng	Công thức bổ sung 15% bột ngô
1	Độ ẩm	%	5,75	5,8
2	Đường tổng	%	41,5	42,16
3	Protein	%	7,38	7,25
4	Lipid	%	24,95	25,25
5	Tổng số vi khuẩn hiếu khí	CFU/g	$1,5 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$
6	Tổng số vi khuẩn kỵ khí	CFU/g	KPH	KPH
7	Tổng số Coliform	MPN/g	KPH	KPH
8	Tổng số E.Coli	MPN/g	KPH	KPH
9	Tổng số nấm mốc	CFU/g	$4,5 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^1$

Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật ngay sau sản xuất của hai công thức ở bảng cho thấy: các chỉ tiêu vi sinh vật ở 2 công thức không có sự khác nhau nhiều và đạt yêu cầu về chỉ tiêu vi sinh vật theo quyết định 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

3.3. Kết quả xác định thành phần dinh dưỡng của bánh đậu xanh nghiên cứu so với TCVN 7240-2003

Bảng 3.3. Kết quả xác định thành phần dinh dưỡng của bánh đậu xanh nghiên cứu

Chỉ tiêu	TCVN (7240-2003)	Hàm lượng trong 100g	
		Mẫu đối chứng	Mẫu bổ sung bột ngô
Độ ẩm (%)	<6,5	5,79	5,85
Protein (%)	9	7,38	7,25
Lipid (%)	27	24,95	25,25
Đường tổng số	30-45	42,0	42,16

Qua bảng kết quả trên chúng tôi nhận thấy mẫu bánh đối chứng và mẫu bánh nghiên cứu có chất lượng dinh dưỡng hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu của tiêu chuẩn chất lượng Việt Nam đối với bánh đậu xanh (TCVN 7240 : 2003).

3.4. Kết quả so sánh chất lượng của sản phẩm bánh đậu xanh nghiên cứu với sản phẩm bánh đậu xanh trên thị trường

Bảng 3.4. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của mẫu bánh đậu xanh nghiên cứu và bánh đậu xanh trên thị trường theo TCVN 3215-79

Chỉ tiêu	Tên sản phẩm bánh đậu xanh	
	Bánh đậu xanh Hòa An	Bánh đậu xanh bổ sung bột ngô
Màu sắc	2,33	2,33
HDBN	1,5	1,6
TTBT	4,0	3,63
Mùi	2,0	2,06
Vị	6,19	6,0
Tổng điểm	16,02	16,77
Mức chất lượng	Khá	Khá

Bảng 3.5. Kết quả đánh giá thành phần dinh dưỡng của mẫu bánh đậu xanh nghiên cứu và bánh đậu xanh trên thị trường

Chỉ tiêu	Hàm lượng trong 100g	
	Bánh đậu xanh Hòa An	Bánh đậu xanh bổ sung bột ngô
Độ ẩm (%)	6,0	5,85
Đường tổng số (%)	43,0	42,16
Protein (%)	7,15	7,25
Lipid (%)	25,30	25,25

3.5. Kết quả xác định chất lượng của bánh đậu xanh bổ sung bột ngô sau 2 tháng bảo quản

Bảng 3.6. Kết quả xác định thành phần dinh dưỡng của mẫu bánh đậu xanh nghiên cứu sau 2 tháng bảo quản

Chỉ tiêu	Hàm lượng trong 100g	
	Ngay sau sản xuất	Sau 2 tháng bảo quản
Độ ẩm (%)	5,85	5,9
Protein (%)	7,25	7,15
Lipid (%)	25,25	25,9
Đường tổng số (%)	42,16	42,0

Bảng 3.7. Kết quả xác định các chỉ tiêu vi sinh vật của mẫu bánh đậu xanh nghiên cứu sau 2 tháng bảo quản

TT	Loại vi sinh vật	Kết quả
1	Tổng số VSV hiếu khí (CPU/g)	$2,1 \times 10^3$
2	Tổng số Coliforms (MPN/g)	KPH
3	Tổng số bào tử NM – NM (CPU/g)	$6,0 \times 10^1$

Như vậy, sau 2 tháng bảo quản các chỉ tiêu vi sinh của mẫu bánh nghiên cứu vẫn đảm bảo theo quyết định 46/2007/QĐ – BYT của Bộ Y tế.

Bảng 3.8. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan bánh đậu xanh nghiên cứu sau 2 tháng bảo quản theo TCVN 3215 – 79

Chỉ tiêu	Sau 2 tháng bảo quản
Màu sắc	2,4
HDBN	1,6
TTBT	3,6
Mùi	1,95
Vị	6,56
Tổng điểm	16,11
Xếp loại	Khá

Theo kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 3.8, chúng tôi nhận thấy tổng điểm chất lượng của mẫu bánh nghiên cứu sau 2 tháng bảo quản không có sự thay đổi đáng kể so với chất lượng ban đầu. Bánh vẫn có chất lượng xếp loại khá theo TCVN 3215 – 79.

4. KẾT LUẬN

1. Đã xây dựng được công thức chế biến bánh đậu xanh có bổ sung bột ngô có giá trị dinh dưỡng cao và chất lượng cảm quan đạt loại khá (theo TCVN 3215 – 79). Tỷ lệ bổ sung bột ngô cho chất lượng bánh đậu xanh tốt nhất là 15%.

2. Bánh đậu xanh bổ sung bột ngô có giá trị dinh dưỡng đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 7240: 2003). Thành phần dinh dưỡng, chất lượng cảm quan của bánh đậu xanh bổ sung bột ngô tương đương với bánh đậu xanh Hòa An nhưng giá thành lại thấp hơn (giá thành tạm tính trên chi phí nguyên liệu).

3. Chất lượng của bánh đậu xanh bổ sung bột ngô: Sau 02 tháng bảo quản, thành phần dinh dưỡng không thay đổi nhiều so với ban đầu, chất lượng cảm quan vẫn đạt loại khá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nông Thế Cận, 2005, Thực phẩm dinh dưỡng, NXB Nông Nghiệp.
2. Phạm Văn Thiều, Cây đậu xanh, kỹ thuật trồng và chế biến sản phẩm, Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
3. Vũ Thị Thư, Vũ Kim Bảng, Ngô Xuân Mạnh, 2001, Giáo trình thực tập hóa sinh, Trường ĐH Nông nghiệp Hà Nội.
4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6958: 2001: Yêu cầu kỹ thuật về đường kính. Tổng cục tiêu chuẩn đo lường - chất lượng Việt Nam.
5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7597:2007: Yêu cầu kỹ thuật về dầu thực vật. Tổng cục tiêu chuẩn đo lường - chất lượng Việt Nam.

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG BẢO QUẢN QUẢ CAM VINH BẰNG MÀNG PHỦ SINH HỌC TỪ κ -CARRAGEENAN VÀ CÁC THÀNH PHẦN TẠO MÀNG

Nguyễn Thị Hạnh¹, Nguyễn Thị Phụng¹

ABSTRACT

Edible coatings has been appeared to be a good alternative to maintain the quality and extend the shelf life of fruit and vegetable. κ -carrageenan is a water soluble polymer extracted from red algae, used in food industries as gelling and stabilizing agents. The aim of this study was to evaluate the ability of coating based on κ -carrageenan and other coating composition to maintain the quality and extend the postharvest life of 'Vinh' orange. Physiological and biochemical characteristics of fruit including color, weight loss, texture, respiration rate, TSS content, vitamin C content, rate of spoilage and sensory quality were measured during storage. The results showed that the edible coating film prepared by 1% κ -carrageenan, 0.75% mixture of glycerol & PEG 200 (50:50 w/w) and 0.05% tween 80 showed the significant effect on maintain the quality of 'Vinh' orange during the storage at ambient condition.

Key words: κ -carrageenan, coating film, storage of orange

TÓM TẮT

Màng phủ ăn được là một công nghệ mới đầy triển vọng trong việc duy trì chất lượng và kéo dài tuổi thọ của rau quả tươi. κ -carrageenan là một polymer tan trong nước chiết xuất từ rong đỏ, đã được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm như một chất tạo gel và ổn định trạng thái. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng bảo quản quả cam Vinh bằng màng phủ từ κ -carrageenan kết hợp với các thành phần tạo màng. Các chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh gồm màu sắc, cấu trúc, hao hụt khối lượng tự nhiên, cường độ hô hấp, hàm lượng TSS, hàm lượng vitamin C, tỷ lệ hư hỏng và chất lượng cảm quan được theo dõi trong quá trình bảo quản. Kết quả cho thấy màng phủ được tạo ra từ dung dịch có 1% κ -carrageenan kết hợp với 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) và 0,05% tween 80 cho hiệu quả tốt nhất trong việc duy trì chất lượng của quả cam Vinh bảo quản ở điều kiện thường.

Từ khóa: κ -carrageenan, bảo quản cam, màng phủ sinh học

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cam là một trong những loại quả đặc sản của Việt Nam có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao, được nhiều người yêu thích. Nó không chỉ cung cấp nguồn năng lượng, nguồn dinh dưỡng cho cơ thể như đường, vitamin (A, C, B₉), chất khoáng (Ca, Mg, P, Fe...) mà còn chứa lượng lớn tinh dầu thơm, mang lại sự sảng khoái mỗi khi thưởng thức. Nước ta hiện nay trồng rất nhiều giống cam trong đó đặc sản cam Vinh nổi bật hơn cả với giá trị kinh tế, dinh dưỡng cao cũng như được thị trường ưa chuộng (Ngô Xuân Bình, 2002). Tuy nhiên, cam Vinh có tính thời vụ, chỉ được thu hoạch tập trung vào ba tháng cuối năm. Vì vậy công tác bảo quản cam nhằm tránh gây dư thừa cục bộ, tổn thất lúc chính vụ và đáp ứng nhu cầu cam tươi về sau là vô cùng cần thiết.

Trên thị trường trong nước gần đây đang xuất hiện việc sử dụng hóa chất bảo quản không rõ nguồn gốc và ngày càng gia tăng. Phần lớn những hóa chất đó không được phép sử dụng trong thực phẩm do trong thành phần của chúng chứa chất độc gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Trước tình hình trên, việc nghiên cứu các phương pháp bảo quản rau quả đem lại hiệu quả cao, an toàn, tiết kiệm chi phí và dễ áp dụng ... là hết sức cần thiết. Trong đó,

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

việc sử dụng các chế phẩm sinh học tạo màng trong bảo quản rau quả được xem là vấn đề hết sức mới mẻ đang được kỳ vọng.

κ - Carrageenan là một loại polyme sinh học được tách chiết từ cây rong sụn, đã được ứng dụng rất nhiều trong bảo quản và chế biến thực phẩm do có khả năng tạo gel và tính đàn hồi nhiệt rất tốt. Trong công nghệ sau thu hoạch, κ - Carrageenan đã được nghiên cứu sử dụng như màng phủ nhằm giảm sự thoát hơi nước, giảm sự xâm nhiễm của vi sinh vật hại, làm chậm sự biến đổi do quá trình chín và kéo dài tuổi thọ của một số loại rau quả như dâu tây (Ribeiro et al., 2007), táo (Lee et al., 2003), lê (Moraes et al., 2012). Trong việc tạo màng từ κ - Carrageenan, các chất hoạt động bề mặt như polyols (glycerol, polyethylene glycol (PEG)) có vai trò quan trọng, giúp làm tăng khả năng kéo giãn, tăng độ bền của màng, tuy nhiên chúng làm giảm khả năng ngăn cản sự trao đổi hơi nước (Fábio, 2007).

Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá khả năng bảo quản quả cam Vinh kết hợp κ - Carrageenan với các chất thành phần khác trong dung dịch tạo màng phủ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Quả cam Vinh trồng tại huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên, được thu hoạch vào cuối tháng 10 năm 2014.

κ - Carrageenan được mua tại công ty MSC (Yangsan, Kyungnam, Hàn Quốc). Các hợp chất khác: glycerol, PEG 200 được mua tại Công ty Cổ phần hóa chất Hà Nội, Việt Nam

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Phương pháp chuẩn bị dung dịch tạo màng phủ

Màng phủ được tạo ra theo phương pháp đã được thực hiện bởi Lee, 2003: κ - carrageenan được hòa tan trong nước cất với nồng độ 1%. Sau đó, bổ sung các thành phần theo bố trí thí nghiệm. Dung dịch được làm nóng đến 70⁰C và khuấy trộn trong thời gian 40 phút, sau đó được làm mát đến nhiệt độ phòng.

2.1.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Công thức thí nghiệm: 5 công thức

ĐC: Không phủ màng

CT1: 1% κ -carrageenan

CT2: 1% κ -carrageenan + 0,05% tween 80

CT3: 1% κ -carrageenan + 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50)

CT4: 1% κ -carrageenan + 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) + 0,05% tween 80

Mỗi công thức có 3 lần lặp; Mẫu của mỗi công thức được đựng trong 1 thùng carton có tỷ lệ thoáng khí là 0,5%, bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng.

- Các chỉ tiêu phân tích: Hao hụt khối lượng tự nhiên (%); Màu sắc vỏ quả; Sự thay đổi cấu trúc (Độ lún) của quả (mm); Cường độ hô hấp ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$); Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số ($^{\circ}\text{Brix}$); Hàm lượng axit hữu cơ tổng số (%); Hàm lượng vitamin C ($\text{mg \%}$); Tỷ lệ hư hỏng (%); Chất lượng cảm quan;

- Thời gian phân tích: 7 ngày/lần;

2.1.3. Phương pháp phân tích

Xác định tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của cam Vinh bằng cân kỹ thuật

Xác định màu sắc của cam Vinh bằng máy đo màu Chroma meter CR 400

Xác định sự thay đổi cấu trúc của cam Vinh bằng máy đo độ lún Mituyota.

Xác định tỉ lệ hư hỏng bằng phương pháp đếm số quả hư hỏng

Xác định cường độ hô hấp của cam Vinh bằng máy đo nồng độ O_2 và CO_2 ICA 250

Xác định hàm lượng chất rắn hòa tan tổng số của cam Vinh bằng chiết quang kế điện tử Atago

Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch I_2 0,01N

Đánh giá chất lượng cảm quan bằng phương pháp mô tả

2.1.4. Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng trương trình Excel và chương trình phần mềm SAS 9.0

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến hao hụt khối lượng tự nhiên của cam Vinh trong quá trình bảo quản

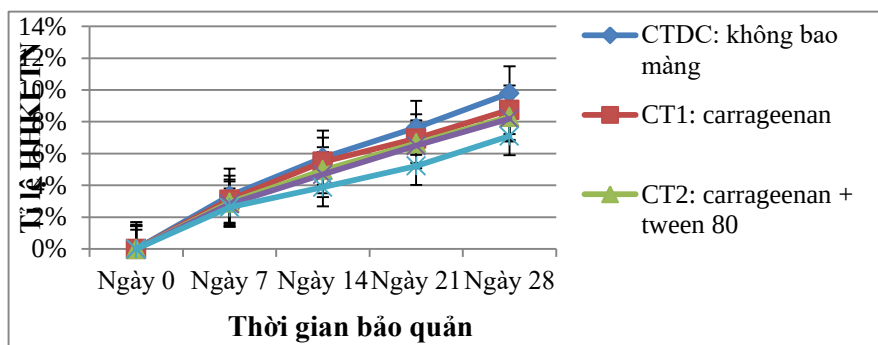
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các hợp chất bổ sung đến hao hụt khối lượng của quả cam Vinh được thể hiện dưới hình 3.1.

Hao hụt khối lượng tự nhiên của cam tăng dần theo thời gian ở cả 5 công thức xử lý. Tuy nhiên, ở các công thức khác nhau, tỉ lệ hao hụt khác nhau rõ rệt. Sau 28 ngày bảo quản, tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của CTĐC lớn nhất, lên tới 9,79%, các công thức CT1, CT2, CT3 có tỉ lệ HHKLTN lần lượt là 8,15; 8,3 và 8,19%, trong khi đó hao hụt ở CT4 là ít nhất (giảm 7,1%). Từ kết quả xử lý thống kê cho thấy sự hao hụt khối lượng tự nhiên của cam ở các công thức phủ màng và đối chứng là khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. HHKLTN của quả cam ở công thức CT1 và công thức CT4 cũng có sự sai khác có ý nghĩa với các công thức còn lại ở $\alpha = 0,05$.

Kết quả của thí nghiệm này là phù hợp với nghiên cứu của Fábio khi tiến hành thí nghiệm trên quả Anh đào ở điều kiện bảo quản 5°C trong 18 ngày. Sau 18 ngày tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên ở Anh đào được phủ màng từ κ -carrageenanít hơn 7% so với mẫu đối chứng (Fábio và cộng sự, 2007). Kết quả này cũng phù hợp với Bico và cộng sự khi đã kết luận màng phủ sinh học từ κ -carrageenan có hiệu quả rất tốt trong việc làm giảm tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của chuối cắt lát bảo quản ở nhiệt độ 5°C . Sau 5 ngày tỷ lệ hao hụt khối

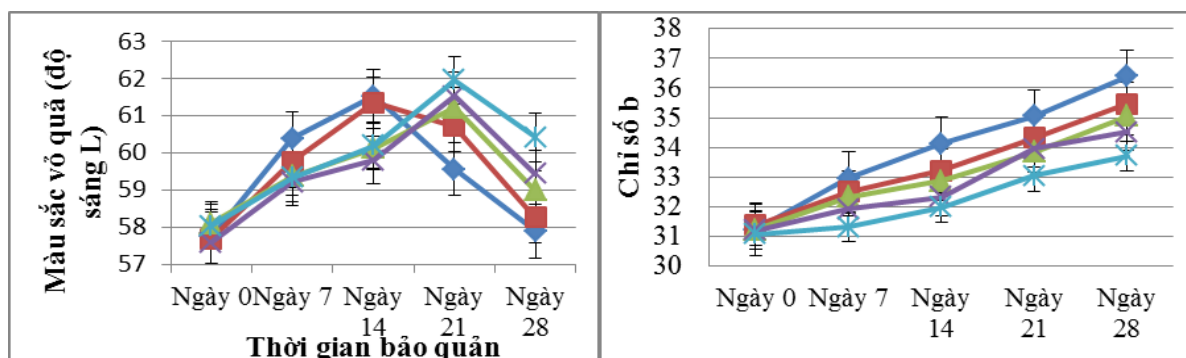
lượng tự nhiên của lát chồi được phủ màng từ κ -carrageenan là $1,27 \pm 0,43\%$, trong khi đó lát chuối không được phủ màng là $3\% \pm 0,41\%$.

Hình 3.1. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến hao hụt khối lượng tự nhiên của cam Vinh trong quá trình bảo quản



3.2. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến sự biến đổi màu sắc cam Vinh trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản, cùng với các biến đổi sinh lý, hóa sinh, màu sắc vỏ thường biến đổi theo chiều hướng xấu. Trong đề tài này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu sự biến đổi màu sắc vỏ quả thông qua việc đo ba chỉ tiêu màu sắc là L, a, b.



Hình 3.2a. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến sự biến đổi chỉ số L của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Hình 3.2b. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến sự biến đổi chỉ số b của cam Vinh trong quá trình bảo quản

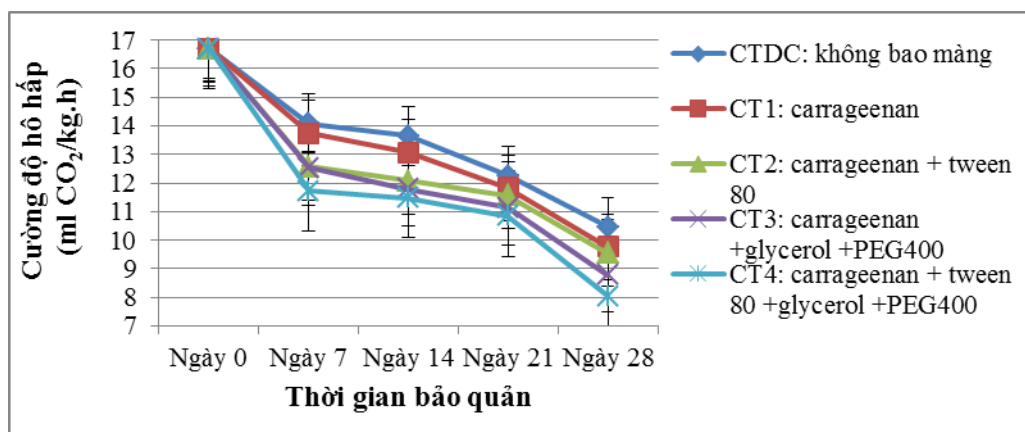
Kết quả ở hình 3.2a cho thấy trong cùng một thời gian theo dõi, các công thức khác nhau có sự biến đổi khác nhau về chỉ số L, tuy nhiên giá trị này đều tăng lên một giá trị lớn nhất sau đó giảm xuống trong quá trình bảo quản do sự già hóa của quả diễn ra làm vỏ quả chuyển màu, quả sáng hơn do tổng hợp carotenoid, sau đó sạm dần do sự phân hủy sắc tố. Mức độ tăng chỉ số L trong thời gian đầu ở CTDC và CT1 nhanh hơn và mức độ giảm sau đó cũng nhanh hơn CT2, CT3 và CT4. Sau 28 ngày bảo quản, giá trị L của CT4 là cao nhất 60,41 và sai khác với cả 4 công thức còn lại ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Khác với chỉ số L, chỉ số b thể hiện ở hình 3.2b tăng dần ở tất cả các công thức trong quá trình bảo quản. Điều này chứng tỏ sự chuyển màu của quả cam từ màu vàng xanh nhẹ sang màu vàng tươi rồi sang vàng cam. Sau 28 ngày bảo quản ở CTDC giá trị của chỉ số b tăng từ 31, 24 ở ngày đầu lên

36,40. Trong khi đó, CT4 lại tăng chậm nhất trong các công thức giá trị của b là 33,72 sau 28 ngày bảo quản. Kết quả nghiên cứu phù hợp với Moraes trong thí nghiệm bảo quản lê, các giá trị của L, a, và b trong mẫu có phủ κ -carrageenan 0,5% thay đổi ít hơn nhiều so với mẫu đối chứng trong điều kiện bảo quản 25°C trong 15 ngày (Moraes, 2012).

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy việc phủ màng bằng dung dịch chứa 1% κ -carrageenan kết hợp với 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) và 0,05% tween 80 là công thức hiệu quả nhất giúp duy trì được độ sáng cũng như làm chậm sự chuyển màu của quả cam Vinh trong quá trình bảo quản.

3.3. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến cường độ hô hấp của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Kết quả ở hình 3.3 cho thấy cường độ hô hấp của cam ở các công thức phủ màng sinh học luôn ở mức thấp hơn so với công thức đối chứng. Cụ thể, sau 28 ngày bảo quản cường độ hô hấp ở các công thức như sau: CT ĐC là 10,47 ml CO₂/kg.h, CT1 là 9,77 ml CO₂/kg.h, CT2 là 9,55 ml CO₂/kg.h, CT3 là 8,78 ml CO₂/kg.h, CT4 là 8,04 ml CO₂/kg.h. So sánh ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ là có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức. Ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 màng phủ sinh học từ κ -carrageenan có tác dụng hạn chế cường độ hô hấp là nhờ vào khả năng cải biến thành phần khí quyển bảo quản, làm tăng nồng độ CO₂, giảm nồng độ O₂ và hạn chế sự tiếp xúc giữa O₂ với bề mặt vỏ cam.



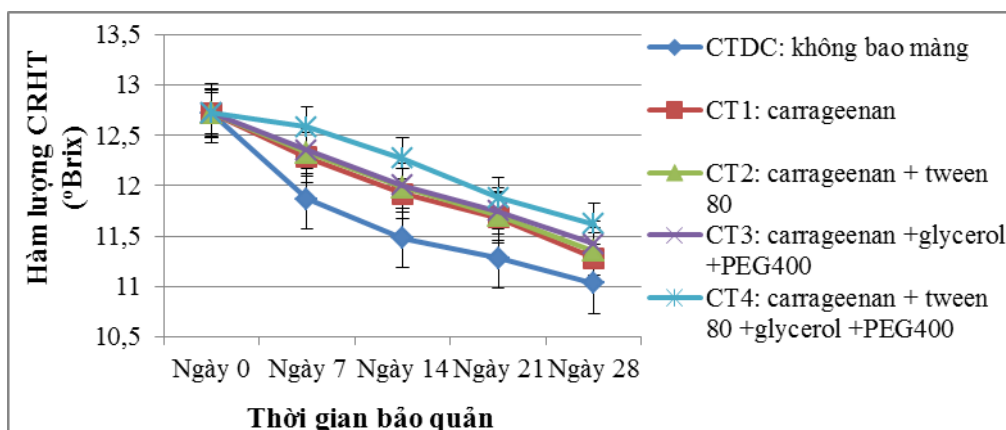
Hình 3.3. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến cường độ hô hấp của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Từ kết quả của các thí nghiệm trên, chúng ta nhận thấy rằng màng phủ sinh học từ κ -carrageenan có hiệu quả bảo quản khá tốt trong việc làm giảm cường độ hô hấp của cam Vinh trong quá trình bảo quản. Khi kết hợp κ -carrageenan ở nồng độ 1% kết hợp với 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) và 0,05% tween 80 cho thấy khả năng hạn chế cường độ hô hấp là tốt nhất.

3.4. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến hàm lượng chất rắn hòa tan tổng số của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Kết quả ở hình 3.4 cho thấy hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (CKHT) của cam Vinh ở tất cả các công thức đều giảm xuống trong quá trình bảo quản. Hàm lượng CKHT của cam

nguyên liệu là 12,72°Bx, sau 28 ngày, các công thức được phủ màng κ -carrageenan có hàm lượng chất khô hòa tan giảm chậm hơn công thức không được phủ màng. CTĐC không được phủ màng, hàm lượng chất khô hòa tan giảm xuống còn 11,03°Bx sau 28 ngày. Trong khi đó ở CT4 cam được phủ màng κ -carrageenan kết hợp với tween80, glycerol và PEG 400 hàm lượng chất khô hòa tan tổng số giảm chậm nhất (xuống còn 11,62°Bx) và sự sai khác giữa các công thức có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.



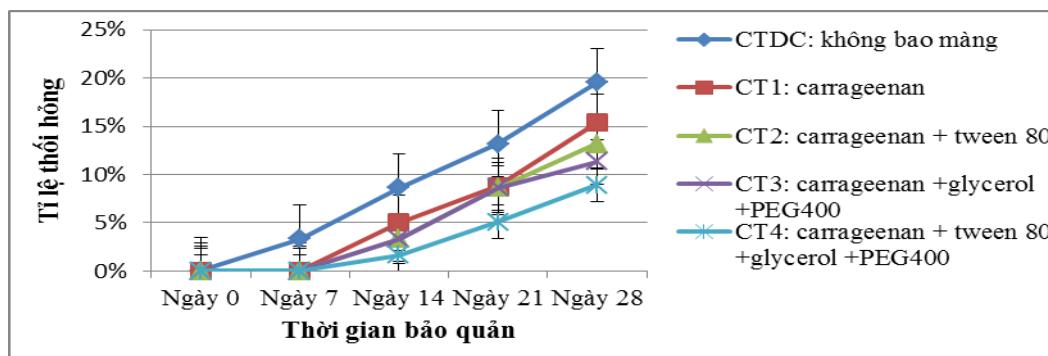
Hình 3.4. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến hàm lượng chất rắn hòa tan tổng số của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Như vậy việc phủ màng có khả năng hạn chế sự biến đổi hàm lượng CKHT tốt hơn so với công thức đối chứng không phủ màng, và công thức kết hợp κ -carrageenan ở nồng độ 1% kết hợp với 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) và 0,05% tween 80 thể hiện hiệu quả cao nhất. Kết quả này phù hợp với Moraes trong thí nghiệm bảo quản lê, hàm lượng CKHT trong mẫu có phủ κ -carrageenan 0,5% biến đổi nhỏ hơn nhiều so với mẫu đối chứng trong điều kiện bảo quản 25°C trong 15 ngày (Moraes, 2012).

3.5. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến tỷ lệ thối hỏng của cam Vinh trong quá trình bảo quản

Tỷ lệ thối hỏng của cam ở các công thức được chúng tôi theo dõi trong quá trình bảo quản được trình bày ở hình 3.5.

Hình 3.5. Ảnh hưởng của màng phủ từ κ -carrageenan và các thành phần tạo màng đến tỷ lệ thối hỏng của cam Vinh trong quá trình bảo quản



Kết quả cho thấy tỷ lệ hư hỏng của quả cam ở các công thức thí nghiệm có xu hướng tăng dần trong quá trình bảo quản. Công thức CTĐC có tỷ lệ thối hỏng cao nhất và sự thối hỏng xảy ra sớm nhất, giá trị này thấp nhất là ở công thức CT4. Các công thức phủ màng sinh học từ κ -carrageenan thể hiện rõ hiệu quả trong việc hạn chế sự hư hỏng của quả nhờ κ -carrageenan và các chất hoạt động bề mặt đã hạn chế được sự phát triển được các loại nấm gây hư hỏng trong quá trình bảo quản cam Vinh do đã tạo ra lớp màng ngăn cản sự tiếp xúc của quả với môi trường bên ngoài, hạn chế sự lây nhiễm vi sinh vật gây bệnh. Đồng thời các kết quả nghiên cứu phía trên cho thấy cam ở các công thức phủ màng từ κ -carrageenan, đặc biệt khi được kết hợp với các thành phần bổ sung có mức độ biến đổi sinh lý, hóa sinh diễn ra chậm hơn, vì vậy quá trình già hóa cũng được chậm lại nên quả có sức đề kháng tốt hơn so với cam không được xử lý.

4. KẾT LUẬN

Màng phủ sinh học từ κ -carrageenan có tác dụng hạn chế các biến đổi vật lý sau thu hoạch của cam Vinh, thể hiện ở việc hạn chế sự hao hụt khối lượng tự nhiên, làm chậm sự biến màu sắc của quả. Các biến đổi sinh lý, hóa sinh như cường độ hô hấp, sự tiêu hao chất rắn hòa tan tổng số cũng đều được hạn chế. Cam Vinh được phủ màng từ κ -carrageenan ở nồng độ 1% kết hợp với 0,75% hỗn hợp glycerol + PEG 400 (tỷ lệ 50:50) và 0,05% tween 80 cho kết quả tốt nhất đối với các chỉ tiêu phân tích nói trên. Màng phủ được tạo ra từ dung dịch này cũng thể hiện hiệu quả tích cực trong việc hạn chế sự hư hỏng sau thu hoạch của quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Xuân Bình, Đào Thanh Vân (2002). *Giáo trình cây ăn quả*. Trường đại học Nông Lâm Thái Nguyên.
2. Bico S.L.S., Raposo M.F.J., Morais R.M.S.C., Morais A.M.M.B. (2001). Combined effects of chemical dip and/or carrageenan coating and/or controlled atmosphere on quality of fresh-cut banana. *Food control* 20: 508-514
3. Lee J.Y., Park H.J., Lee C.Y., Choi W.Y. (2003). Extending shelf-life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. *Lebensmittel Winssenschaft und Technologie* 36, 323-329.
4. Moraes K.S., Fagundes C., Melo M.C., Andreani P., Monteiro A.R. (2012). *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 32 (4): 679-684
5. Fábio D.S. Larotonda. (2007). Biodegradable films and coatings obtained from carrageenan from *Mastocarpus stellatus* and starch from *Quercus suber*. *Thesis for degree of Doctor of Philosophy in Chemical and Biological Engineering. University of Porto*.
6. Ribeiro C., Vicentee A.A., Teixeira J.A., Miranda C.(2007). Optimization of edible coating composition to retard strawberry fruit senescence. *Postharvest Biology and Technology* 44, 63-70.

CHIẾT XUẤT HOẠT CHẤT GLUCOSINOLATES TỪ PHỤ PHẨM CỦA BẮP CẢI

Nguyễn Thị Thu Nga¹

ABSTRACT

Cabbage has high nutrition value and considered “magic drug for poor”. As well as all vegetables in *Brassica* family, cabbage contains glucosinolates that prevent the growth of some types of cancer, enhance immunity of cells and are capable of antibiotics, disease prevention. The present study aimed at extracting glucosinolates from by-product of cabbage to apply in preservation, limiting the damage caused by microorganisms for agricultural products and foodstuff. The study focused on understanding the impact of raw materials, solvents and processing parameters to glucosinolates extraction from by-products of cabbage. Results showed that by-product sized from 0,5mm to 1mm is the most suitable for extraction. With methanol 60%, the ratio 1 raw material with 10 solvent, temperature 50°C and 1 hour for extraction had the highest efficiency in the extraction of glucosinolates from by-product of cabbage.

Keywords: *By-product, Cabbage, Extraction, Glucosinolates*

TÓM TẮT

Bắp cải, một loại rau có giá trị dinh dưỡng cao và được xem như “thuốc chữa bách bệnh của người nghèo”. Bắp cải cũng như tất cả các loại rau thuộc họ Cải đều chứa glucosinolates là hoạt chất có thể ngăn chặn sự phát triển của một số loại ung thư, tăng cường khả năng miễn dịch của tế bào và có khả năng kháng sinh, phòng chống sâu bệnh. Mục đích của nghiên cứu này nhằm chiết xuất hoạt chất glucosinolates từ phụ phẩm của bắp cải để ứng dụng bảo quản, hạn chế sự hư hỏng do vi sinh vật gây ra cho nông sản, thực phẩm. Nghiên cứu tập trung vào tìm hiểu ảnh hưởng của nguyên liệu, dung môi cũng như thông số quá trình đến khả năng trích ly glucosinolates từ phụ phẩm bắp cải. Kết quả cho thấy phụ phẩm bắp cải có kích thước $0,5\text{mm} < d \leq 1\text{mm}$ là thích hợp nhất cho quá trình trích ly; dung môi methanol 60%, tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi 1/10, nhiệt độ trích ly 50°C, thời gian trích ly 1h cho hiệu quả cao nhất trong chiết xuất glucosinolates từ phụ phẩm bắp cải.

Từ khóa: *Bắp cải, Chiết xuất, Glucosinolates, Phụ phẩm*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bắp cải hay Cải bắp có tên khoa học là *Brassica oleracea* var. *Capitata*. Tại nhiều quốc gia châu Âu và châu Mỹ, bắp cải được xem như “thuốc chữa bách bệnh của người nghèo” [6]. Nước ép bắp cải được y học hiện đại chứng minh rằng có thể giúp mau lành vết loét ở dạ dày, ruột và tá tràng vì trong nước ép cải bắp có chất bảo vệ niêm mạc dạ dày [4]. Bắp cải cũng đã được dùng để chữa nhiều bệnh thông thường như mụn nhọt, sâu bọ đốt, giun, đau dạ dày. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu cũng cho thấy, người thường xuyên ăn bắp cải có thể phòng ngừa ung thư dạ dày, ruột, giảm tỷ lệ ung thư thanh quản, phổi, thực quản, bàng quang, tiền liệt tuyến, hậu môn,... [5].

Những công dụng có được của bắp cải là do chúng chứa glucosinolates (GSLs), hoạt chất có thể ngăn chặn sự phát triển của một số loại ung thư, tăng cường khả năng miễn dịch của tế bào [4]. Các hợp chất GSLs gây ra vị đắng hoặc hăng của rau họ Cải, là nhóm hoạt chất tự nhiên có khả năng kháng nấm, kháng khuẩn, là vũ khí chống lại động vật ăn cỏ và là thuốc trừ sâu thiên nhiên [1, 3]. Tác dụng ức chế vi sinh vật gây hại thực phẩm của hoạt chất này đã được nghiên cứu và đã có một số ứng dụng trong bảo quản thực phẩm trên thế giới [1]. Tuy nhiên, ở Việt Nam vấn đề này còn khá mới mẻ.

¹ Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Mặt khác, mất an toàn thực phẩm do hóa chất bảo quản đang là vấn nạn nhức nhối trong xã hội ta hiện nay. Việc tìm ra được hoạt chất tự nhiên có khả năng kháng nấm, kháng khuẩn thay thế cho các hóa chất bảo quản không an toàn là xu thế tất yếu. Trong nước, tuy đã có nhiều nghiên cứu về các chất kháng khuẩn tự nhiên như hợp chất polyphenol trong lá chè, tinh dầu trong lá hành, họ,... nhưng các nghiên cứu về hoạt chất kháng nấm lại rất hạn chế. Trong khi đó, nguồn nguyên liệu thực vật giàu GSLs ở nước ta lại rất đa dạng và phong phú. Trong đó, đặc biệt phải kể đến bắp cải, loại rau phổ biến trong các bữa ăn của người Việt Nam.

Bắp cải là loại rau chủ lực trong họ Cải của nước ta, ngoài lượng lớn rau đã được sử dụng phục vụ nhu cầu tiêu dùng của người dân, một phần phục vụ chăn nuôi thì phần lớn phụ phẩm của loại rau này bị bỏ đi, không chỉ gây lãng phí một lượng không nhỏ GSLs có trong phần rác thải hữu cơ này mà còn tạo ra áp lực về vấn đề xử lý môi trường. Việc tận dụng được lượng hoạt chất GSLs nói trên để ứng dụng bảo quản, hạn chế sự hư hỏng do vi sinh vật gây ra cho nông sản, thực phẩm sẽ mang lại nhiều giá trị cho người sản xuất và người tiêu dùng. Vì thế, nghiên cứu này tập trung vào tìm hiểu ảnh hưởng của nguyên liệu, dung môi cũng như thông số quá trình đến khả năng trích ly GSLs từ phụ phẩm bắp cải.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu: Phụ phẩm của giống bắp cải *Bassica oleracea* L. var. *Capitata* được thu hái tại khu vực Gia Lâm, Hà Nội. Phần nguyên liệu được sử dụng là phần lá bao bên ngoài, không sử dụng làm thực phẩm, không bị sâu, không dập nát hay vàng úa. Nguyên liệu được sấy khô ở nhiệt độ 65⁰C trong vòng 24h rồi nghiền nhỏ, rây qua các lỗ có kích thước khác nhau.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm:

Bố trí thí nghiệm đơn yếu tố, mỗi thí nghiệm được tiến hành 3 lần như sau: Mỗi công thức thí nghiệm sử dụng 2g mẫu khô bắp cải. Mẫu khô được trích ly theo phương pháp động bằng máy lắc ổn nhiệt với chế độ lắc 150 vòng/phút. Dịch chiết thu được đem đi ly tâm ở chế độ 6000 vòng/phút trong 15 phút, sau đó cô quay chân không nhằm loại bỏ dung môi và thu dịch chiết glucosinolates. Các yếu tố công nghệ được khảo sát là: kích thước nguyên liệu, loại dung môi, nồng độ dung môi, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi, thời gian và nhiệt độ trích ly. Sau khi đã chọn được giá trị thích hợp của các yếu tố nghiên cứu, giá trị này được cố định trong các thí nghiệm tiếp theo để khảo sát ảnh hưởng của yếu tố còn lại.

Thí nghiệm lựa chọn kích thước nguyên liệu được khảo sát với 3 kích thước nguyên liệu là $d \leq 0,5\text{mm}$; $0,5\text{mm} < d \leq 1\text{mm}$ và $1\text{mm} < d \leq 2\text{mm}$ với cùng điều kiện trích ly như sau: khối lượng mẫu $m = 2\text{g}$, dung môi là ethanol 70%, tỉ lệ nguyên liệu/ dung môi là 1/10; thời gian chiết là 2h, nhiệt độ chiết là 60⁰C. Thí nghiệm lựa chọn loại dung môi được tiến hành với 3 loại dung môi là nước, ethanol 70% và methanol 70%. Thí nghiệm ảnh hưởng của nồng độ dung môi được khảo sát với các nồng độ dung môi lần lượt là 40, 50, 60, 70 và 80%. Thí nghiệm xác định tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi được tiến hành với các tỷ lệ 1/6, 1/8, 1/10, 1/12 và 1/14. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tiến hành trích ly ở nhiệt độ 40, 50, 60 và 70⁰C. Xác định ảnh hưởng của thời gian, trích ly mẫu trong thời gian 30, 60, 90 và 120 phút

Các chỉ tiêu nghiên cứu

Xác định hàm lượng glucosinolates bằng phương pháp quang học theo Jan Jezek và cộng sự năm 1999 [2].

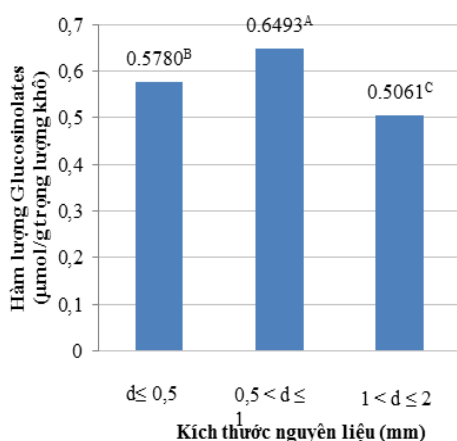
Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng Microsoft Excel và JMP 7.0.

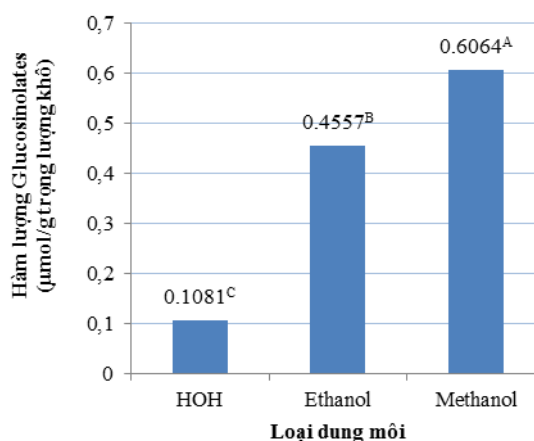
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu đến quá trình chiết glucosinolates từ phụ phẩm của bắp cải

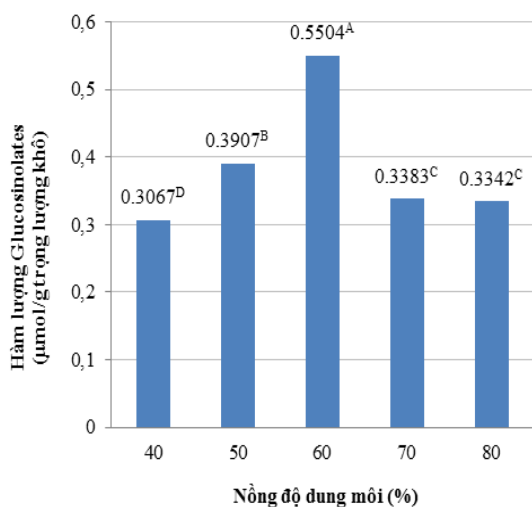
Nghiên cứu cho thấy kích thước nguyên liệu có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng chiết tách GSLs từ phụ phẩm bắp cải và sự sai khác này có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ (hình 1). Kích thước nguyên liệu trích ly $0,5\text{mm} < d \leq 1\text{mm}$ được lựa chọn là kích thước thích hợp để chiết xuất GSLs cho các thí nghiệm tiếp theo.



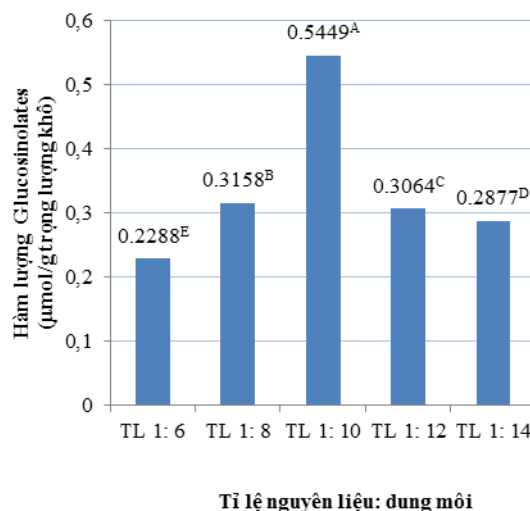
Hình 1. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu



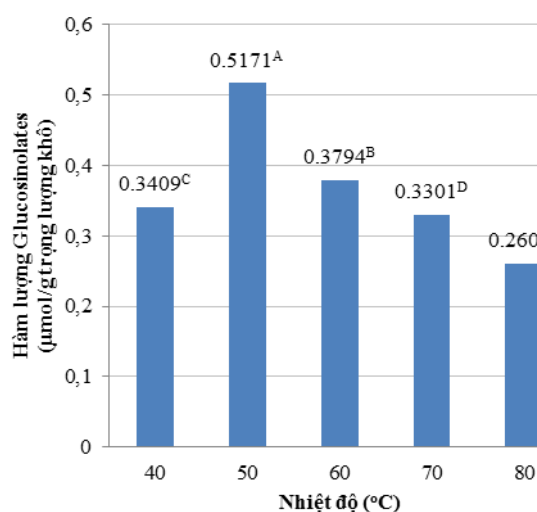
Hình 2. Ảnh hưởng của các loại dung môi



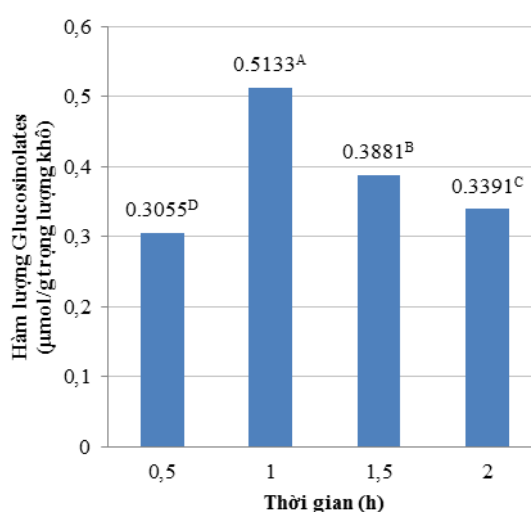
Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ dung môi



Hình 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu: dung môi



Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ



Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian

*Các số có chỉ số mũ không giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($\alpha=0,05$)

3.2. Ảnh hưởng của dung môi đến quá trình chiết glucosinolates từ phụ phẩm của cải bắp

3.2.1. Ảnh hưởng của loại dung môi

Kết quả cho thấy các loại dung môi khảo sát có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng chiết GSLs trong nguyên liệu và methanol là loại dung môi có khả năng trích ly GSLs tốt nhất đối với phụ phẩm bắp cải (hình 2). Với kết quả thu được, đề tài lựa chọn methanol là dung môi thích hợp và hiệu quả nhất để chiết xuất GSLs cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ dung môi

Nghiên cứu cho thấy hàm lượng glucosinolates thu được trong dịch chiết có sự khác nhau ở các nồng độ dung môi khác nhau (hình 3). Nồng độ thích hợp nhất để khuếch tán và chiết kiệt hoạt chất GSLs trong phụ phẩm bắp cải là 60% và methanol 60% được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu:dung môi

Các tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi được khảo sát là 1:6, 1:8, 1:10, 1:12 và 1:14. Kết quả ở hình 4 cho thấy hàm lượng GSLs thu được trong dịch chiết ở tỷ lệ 10ml dung môi cho 1g nguyên liệu khô là cao nhất chứng tỏ đây là lượng dung môi đủ để thẩm thấu toàn bộ lượng nguyên liệu và tạo môi trường tốt cho GSLs khuếch tán vào trong dung môi. Sai khác có ý nghĩa thống kê với tất cả công thức còn lại, tỷ lệ nguyên liệu và dung môi (g/ml) là 1:10 được chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của thông số quá trình tới quá trình trích ly glucosinolates từ phụ phẩm cải bắp

3.3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Nhiệt độ trong quá trình chiết có ảnh hưởng lớn tới hiệu suất thu nhận chất chiết. Kết quả xử lý thống kê cho thấy ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$, nhiệt độ chiết khác nhau cho kết quả hàm

lượng GSLs là khác nhau. Trong đó, hàm lượng GSLs chiết được ở 50⁰C là cao nhất và tăng nhiệt độ lên 60⁰C hàm lượng GSLs trong dịch chiết lại giảm. Vì thế đề tài lựa chọn 50⁰C là nhiệt độ thích hợp để trích ly GSLs từ phụ phẩm của cải bắp, giúp nâng cao hiệu quả và tiết kiệm chi phí năng lượng.

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian

Đề tài tiến hành trích ly GSLs với khoảng thời gian trích ly là 0,5h, 1h, 1,5h và 2h. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng GSLs thu được trong dịch chiết tăng dần cùng với sự tăng thời gian trích ly đến 1h nhưng khi tiếp tục kéo dài thời gian trích ly thêm nữa thì lượng GSLs thu được lại giảm đi. Như vậy, ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, 1h là thời gian thích hợp cho lượng GSLs trong nguyên liệu khuếch tán hết vào trong dung môi. Vì vậy, đề tài sử dụng thời gian trích ly là 1h làm kết quả cho thí nghiệm.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được điều kiện chiết xuất thích hợp để chiết glucosinolates từ phụ phẩm bắp cải là kích thước nguyên liệu $0,5\text{mm} < d \leq 1\text{mm}$, dung môi trích ly là methanol 60%; tỷ lệ giữa nguyên liệu và dung môi là 1/10, nhiệt độ trích ly 50⁰C, thời gian chiết 1 giờ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adarsh Pal Vig, Geetanjali Rampal, Tarunpreet Singh, Saroj Arora (2009). *Bio-protective effects of glucosinolates - A review*. LWT - Food Science and Technology. 42(10), 1561-1572.
2. Jan Jezek, Barry G. D. Haggett, Anne Atkinson, and David M. Rawson (1999). *Determination of Glucosinolates Using Their Alkaline Degradation and Reaction with Ferricyanide*. J. Agric. Food Chem. 47, 4669–4674
3. Makkar H. P. S., Siddhuraju P., Becker K., (2007). *Plant Secondary Metabolites*, Humana Press Inc., Totowa, NJ, USA.
4. Tôn Nữ Minh Nguyệt (2011). Chất đắng từ rau trái <http://doc.edu.vn/tai-lieu/de-tai-chat-dang-tu-rau-trai-52977>, ngày truy cập 03/08/2015
5. Lê Phương (2015). Ung thư sẽ tăng mạnh ở Việt Nam trong 5 năm tới <http://ungthu.net.vn/tinh-hinh-mac-benh-ung-thu-tren-gioi-va-o-viet-nam>, ngày truy cập 04/08/2015.
6. Vietnam Dental Care. Cải bắp – Thuốc quý của người nghèo Nguồn: http://www.danhbanhakhhoa.com/ykhoa/31_90/cai_bap_thuoc_quy_cua_nguoi_ngheo.html, ngày truy cập 03/08/2015.

NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN THỰC NGHIỆM KẸO GÔM CÓ BỔ SUNG MÀU TỪ ĐÀI HOA ATISO ĐỎ (*HIBISCUS SUBDARRIFFLA* L.)

Nguyễn Thị Hương¹, Trần Thị Lại¹, Phạm Thị Bình¹

ABSTRACT

Studies have found the appropriate parameters for the extraction process to extract additional revenue in the process of production blending gum drops dry red artichoke flowers: red artichoke rate calyx dry:water is 1:30, extraction temperature was 80°C in 15 minutes. Determine the rate of blending the appropriate color services produced red atiso Gum drops of 3%; Blending ratio of materials in the process of product creation is Sugar Gum drops red atiso :malt:water:gelatin:red colour solution of atiso (42,5: 20: 22: 12,5: 3 (%)).

Keywords: extraction, gums, red artichoke

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã tìm ra được các thông số trích ly thích hợp cho quá trình thu dịch chiết atiso đỏ để phối chế trong quá trình chế biến kẹo gồm atiso: tỷ lệ đài hoa atiso đỏ khô:nước là 1:30, nhiệt độ trích ly là 80°C, thời gian trích ly là 15 phút; tỷ lệ dịch màu atiso đỏ phối chế thích hợp là 3%; tỉ lệ phối chế các loại nguyên liệu trong quá trình tạo ra sản phẩm kẹo gồm atiso đỏ là đường : mạch nha : nước : gelatin : dịch màu atiso đỏ = 42,5:20:22:12,5:3 (%).

Từ khóa: đài hoa atiso đỏ, kẹo gồm, trích ly

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kẹo gồm là một loại kẹo mềm dẻo và dễ đa dạng hóa sản phẩm về màu sắc và hình dạng. Đối tượng sử dụng cũng rất phong phú từ người lớn tuổi đến trẻ em, nhất là trẻ nhỏ bởi cấu trúc, trạng thái và màu sắc bắt mắt của nó. Khi chế biến thực phẩm, nếu lạm dụng phẩm màu để chạy theo lợi nhuận hoặc sử dụng các phẩm màu ngoài danh mục cho phép (đặc biệt là các phẩm màu tổng hợp) sẽ rất nguy hại, có thể gây ngộ độc cấp tính, tích lũy lâu dài có thể dẫn đến ung thư.

Theo thống kê của Bộ Y tế (12/2015), mỗi năm Việt Nam có chừng 250-500 vụ ngộ độc thực phẩm với 7.000-10.000 nạn nhân và 100 – 200 ca tử vong. Tiền thuốc men và viện phí cho mỗi nạn nhân ngộ độc do hóa chất (thuốc trừ sâu, phẩm màu...) từ 3 – 5 triệu đồng, nhưng các chi phí do bệnh viện phải chịu thì còn lớn hơn nhiều.

Theo tiến sĩ Phan Thị Sửu, Giám đốc Trung tâm kỹ thuật an toàn thực phẩm - Hội khoa học kỹ thuật an toàn thực phẩm Việt Nam: để phòng ngừa tác hại của thực phẩm có nhuộm phẩm màu, người tiêu dùng cần chú ý nên dùng các chất màu tự nhiên. Vì ngoài vai trò tạo màu, chúng còn có tính chống oxy hóa và các thành phần có hoạt tính sinh học khác như vitamin, axit hữu cơ, glycozit, các chất thơm và các nguyên tố vi lượng... nên rất tốt cho sức khỏe người sử dụng.

Trong những năm gần đây, ở Việt Nam cũng đã xuất hiện khá nhiều sản phẩm tận dụng màu từ atiso đỏ. Có nhiều nghiên cứu cho thấy, atiso đỏ giúp phòng trị nhiều bệnh: tim mạch, cao huyết áp, tiểu đường, hạn chế cholesterol trong máu, ngăn ngừa một số bệnh ung thư... (Ugwu Arinze, 2010; Wong, ., et all, 2002).

¹ Đại học Nông Lâm Bắc Giang

Trước bối cảnh cấp thiết về tính an toàn vệ sinh khi sử dụng phẩm màu thực phẩm nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống con người, đồng thời để làm phong phú và tận dụng các lợi ích từ nguồn dược liệu này, chúng tôi tiến hành: “*Nghiên cứu chế biến thực nghiệm kẹo gồm có bổ sung màu từ đài hoa atiso đỏ (Hibiscus subdariffa L.)*”.

2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

- Xác định được các thông số thích hợp (tỷ lệ atiso đỏ/nước, nhiệt độ và thời gian) cho quá trình trích ly đài hoa atiso đỏ khô;
- Đề xuất được quy trình công nghệ sản xuất kẹo gồm có bổ sung màu từ atiso đỏ nhằm đa dạng hóa sản phẩm, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Lựa chọn các điều kiện tối ưu trong quy trình xử lý và thu nhận dịch màu từ nguyên liệu đài hoa atiso đỏ khô;
- Khảo sát tỷ lệ đường Saccharose bổ sung trong quá trình chế biến kẹo gồm;
- Khảo sát tỷ lệ dịch màu atiso đỏ bổ sung ảnh hưởng đến màu sắc của kẹo thành phẩm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Xác định độ ẩm nguyên liệu và kẹo thành phẩm bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi (Nguyễn Văn Mùi, 2001; Hà Duyên Tư, 2009);
- Xác định hàm lượng chất khô hòa tan bằng khúc xạ kế cầm tay Hand-held Brix Refractometer, Model: RHB-18ATC;
- Đánh giá cảm quan màu của dịch trích bằng phương pháp cho điểm thị hiếu và đánh giá cảm quan chất lượng sản phẩm bằng phương pháp so hàng (Hà Duyên Tư, 1991);
- Đánh giá chất lượng sản phẩm kẹo căn cứ vào TCVN 5908-2009;
- Xử lý số liệu bằng phần mềm IRRISTAT 4.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

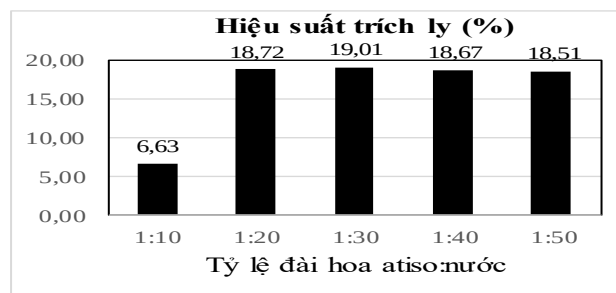
3.1. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly thu dịch từ đài hoa Atiso đỏ khô

3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ đài hoa atiso đỏ khô: nước đến quá trình trích ly thu dịch màu

Nếu lượng nước sử dụng ít thì quá trình trích ly không triệt để nhưng nếu sử dụng quá nhiều thì dịch trích sẽ bị loãng. Bố trí thí nghiệm:

- Lượng đài hoa atiso đỏ khô trong mỗi mẫu thí nghiệm là 5g.
- Cố định nhiệt độ trích ly là 80C, thời gian trích ly là 15 phút. Thay đổi lượng nước, thu được kết quả như sau:

Biểu đồ 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ đài hoa atiso đỏ khô: nước đến hiệu suất trích ly



Ở các tỷ lệ từ 1:10 đến 1:30 hiệu suất trích ly tăng mạnh, đạt giá trị lớn nhất ở tỷ lệ 1:30 (19,01%). Từ tỷ lệ 1:40 đến 1:50, hiệu suất trích ly hầu như không tăng đáng kể. Sử dụng phép thử cho điểm thị hiệu để đánh giá cho điểm về 5 mẫu dịch trích (thang điểm 9 tùy mức độ ưa thích) thu được kết quả sau:

Bảng 1. Cảm quan màu của dịch trích ở các tỷ lệ atiso đỏ: nước khác nhau

Tỷ lệ	Điểm cảm quan
1:10	4,50 ^e
1:20	5,60 ^d
1:30	6,67^c
1:40	8,73 ^a
1:50	7,70 ^b

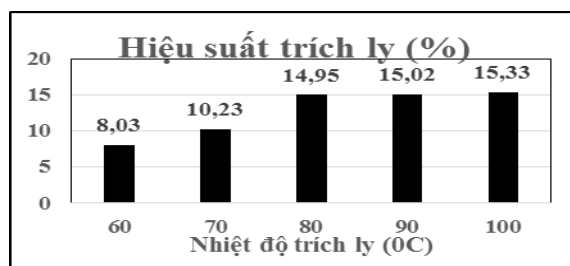
Bảng 1 cho thấy: ở tỷ lệ 1:30 đạt 8,73¹ điểm là cao nhất, dịch có màu đỏ tươi thích hợp cho việc phối chế vào kẹo. Ở tỷ lệ 1:10 và 1:20, màu dịch quá đậm. Trong khi đó tỷ lệ 1:40 và 1:50 cho màu quá nhạt nên điểm thị hiệu thấp.

Như vậy, tỷ lệ 1:30 là tỷ lệ đài hoa atiso đỏ khô: nước thích hợp nhất cho quá trình trích ly.

3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình trích ly thu dịch màu

Nhiệt độ trích ly càng cao thì độ nhớt của dung môi càng giảm, vận tốc khuếch tán giữa của các chất tan vào dung môi càng lớn, do đó làm tăng hiệu suất trích ly và ngược lại. Tuy nhiên, nhiệt độ cao sẽ làm tiêu tốn nhiệt lượng và có thể làm biến đổi mùi vị của nguyên liệu. Có định nhiệt độ trích ly là 1:30, thời gian trích ly là 15 phút. Thay đổi nhiệt độ thu được kết quả như sau:

Biểu đồ 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất trích ly



¹ Giá trị trung bình trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Bảng 2. Đánh giá cảm quan màu của dịch trích ở các mức nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ	Điểm cảm quan
60 ⁰ C	4,80 ^e
70 ⁰ C	5,40 ^d
80⁰C	8,85^a
90 ⁰ C	7,95 ^b
100 ⁰ C	7,50 ^c

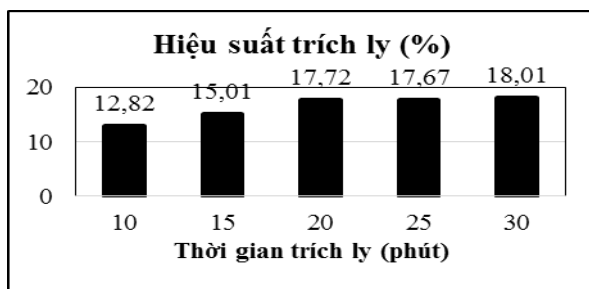
Kết luận: Căn cứ vào Biểu đồ 2 và Bảng 2, lựa chọn nhiệt độ trích ly thích hợp nhất là 80C.

3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến quá trình trích ly thu dịch màu

Thông thường thời gian trích ly càng dài thì lượng chất tan khuếch tán vào dịch trích càng nhiều. Tuy nhiên thời gian dài cũng làm ảnh hưởng đến cấu trúc mùi vị của nguyên liệu.

Cố định tỷ lệ atiso đỏ:nước = 1:30, nhiệt độ 80C; Thay đổi thời gian, thu được kết quả như sau:

Biểu đồ 3. Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất trích ly



Khi kéo dài thời gian trích ly thì lượng chất tan khuếch tán vào dịch trích nhiều hơn. Sau 10 phút trích ly thì hiệu suất trích ly đạt giá trị 12,82%. Nếu tăng thời gian lên thành 15 phút thì hiệu suất trích ly đạt giá trị 17,23%. Tuy nhiên nếu kéo dài đến 20- 30 phút thì hiệu suất trích ly cũng tăng lên không đáng kể. Như vậy, quyết định lựa chọn giá trị thích hợp của thời gian trích ly dài hoa atiso đỏ khô là 15 phút.

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường Sacharose bổ sung đến vị ngọt của kẹo gồm

Tiến hành thực nghiệm với khối lượng mẫu (đường, mạch nha, gelatin, nước, dịch màu atiso đỏ) là 200g; Cố định các thành phần còn lại: nước tỉ lệ 22%, mạch nha 20%, gelatin 12,5% so với khối lượng mẫu. Kết quả tổng điểm thứ tự so hàng được thể hiện như sau:

Qua đánh giá cảm quan về vị ngọt các mẫu kẹo, mẫu Đ₂ là mẫu được nhiều người ưa thích nhất (vì có tổng thứ tự so hàng thấp nhất), mẫu này cho vị của kẹo ngon nhất, độ ngọt vừa phải. Như vậy lựa chọn lượng đường thích hợp nhất sử dụng trong sản xuất kẹo gồm là Đ₂= 85g (42,5%).

Bảng 3. Kết quả đánh giá cảm quan về vị ngọt của các mẫu kẹo có hàm lượng đường khác nhau

Lượng đường (% so với khối lượng mẫu)	Đ ₁ =80g (40%)	Đ₂=85g (42,5%)	Đ ₃ =90g (45%)	Đ ₄ =95g (47,5%)	Đ ₅ =100g (50%)
Thứ tự so hàng của kẹo thành phẩm	25 ^d	11^a	16 ^b	22 ^c	31 ^e
Quan sát trên thực tế sau 4 tuần tồn trữ	Không bị lại đường, hơi ướt, dính tay, vị kém ngọt	Không bị lại đường, không ướt, vị ngọt vừa	Không bị hôi đường nhưng vị quá ngọt	Bị hôi đường, vị ngọt gắt	Bị hôi đường, vị ngọt gắt

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng atiso đỏ bổ sung đến mức độ so hàng (màu sắc) của sản phẩm kẹo gồm

Kết quả tổng thứ tự so hàng của những người thử được trình bày ở bảng sau:

Bảng 4. Kết quả đánh giá cảm quan về màu sắc của các mẫu kẹo với lượng dịch atiso đỏ khác nhau

Lượng dịch atiso (% so với khối lượng mẫu)	A ₁ =2g (1%)	A ₂ =4g (2%)	A₃=6g (3%)	A ₄ =8g (4%)	A ₅ =10g (5%)
Cảm quan màu sắc kẹo thành phẩm	Đỏ rất nhạt	Đỏ nhạt	Đỏ tươi	Đỏ đậm	Đỏ hơi đen
Thứ tự so hàng	21 ^d	18 ^b	15^a	20 ^c	31 ^e

Mẫu A₃ là mẫu được ưa thích nhất (tổng thứ tự so hàng nhỏ nhất). Đồng thời quan sát trên thực tế thấy rằng, màu sắc của mẫu A₃ là đẹp nhất, màu đỏ tươi đặc trưng của atiso đỏ. Mẫu 1 và mẫu 2, do lượng dịch Atiso đỏ bổ sung vào ít nên màu sắc nhạt hơn, kém đặc trưng. Ngược lại, mẫu 4 và mẫu 5 cho màu sắc đậm, màu tím đen, làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm.

Vì vậy, chọn lượng dịch dịch atiso đỏ bổ sung vào trong kẹo là A₃ = 6g (3%).

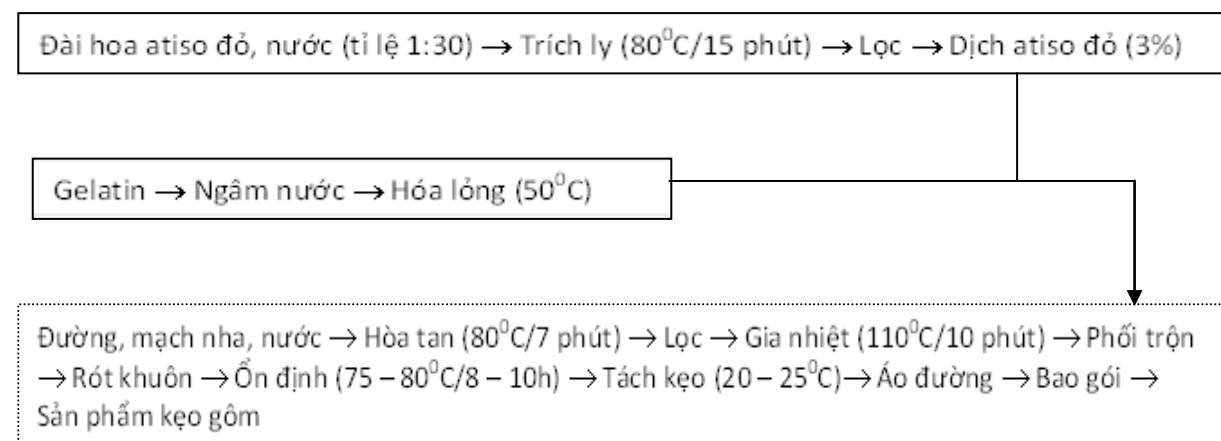
3.4. Đánh giá chất lượng sản phẩm

Bảng 5. Đánh giá chất lượng sản phẩm kẹo cuối cùng

Chỉ tiêu	Độ ẩm (%)	Hàm lượng đường khử (%)	Hàm lượng đường tổng (%)	Điểm chất lượng
Giá trị trung bình	10,48	50,15	21,08	15,81

Đối chiếu với TCVN 5908-2009 cho thấy: sản phẩm kẹo nghiên cứu đạt tiêu chuẩn hóa lý và cảm quan trong giới hạn quy định. Đối chiếu với bảng mức chất lượng thì kết quả của sản phẩm kẹo gồm đạt mức chất lượng loại khá (15,81).

3.5. Đề xuất quy trình chế biến thực nghiệm kẹo gồm đài atiso đỏ dạng khô



4. KẾT QUẢ

-Thông số trích ly thích hợp cho quá trình thu dịch chiết dịch atiso là: tỷ lệ đài hoa atiso đỏ khô:nước là 1:30; trích ly ở 80°C/15 phút.

-Tỉ lệ dịch màu phối chế sản xuất ra kẹo gồm atiso đỏ thích hợp là 3%;

-Công thức phối chế thích hợp khối lượng các nguyên liệu: đường:mạch nha:nước:gelatin:dịch màu atiso đỏ là 42,5:20:22:12,5:3 (%)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Hoàng Hân (2013), *Nghiên cứu quy trình sản xuất kẹo dẻo me*, Luận văn tốt nghiệp Trường Đại học Cần Thơ
2. Nguyễn Thị Huệ (2012), *Nghiên cứu sản xuất nước giải khát từ đài hoa bột giấm*, Báo cáo nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Lạc Hồng, Cần Thơ.
3. Nguyễn Văn Mùi (2001), *Thực hành Hóa sinh học*, Đại học Quốc Gia Hà Nội.
4. Lê Thị Phương Tâm (2011), *Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất kẹo dẻo thốt nốt*, Đồ án tốt nghiệp trường Trường Đại học Kỹ thuật công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.
5. Hồ Hữu Long (1983), *Kỹ thuật sản xuất kẹo*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
6. Lê Ngọc Tú (1998), *Hóa sinh công nghiệp*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
7. Hà Duyên Tư (1991), *Kỹ thuật phân tích cảm quan*, Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng.
8. Hà Duyên Tư (2009), *Phân tích hóa học thực phẩm*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
9. Ugwu Arinze (2010), *Chemical/Mineral Composition of water extracts of Hibiscus sabdariffa*, Nigeria.
10. Wong, P., YHM Salmal & YB (2002), *Physico – chemical characteristics of roselle (Hibiscus sabdariffa)*.

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT BỘT LÁ DÂY THÌA CANH (*GYMNEMA SYLVESTRE*)

Lê Trung Hà¹, Hoàng Ngọc Giang¹

TÓM TẮT

Dây thìa canh là một loại cây thuốc quý của nước ta, cây có tác dụng tốt trong hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường. Hiện nay, cây chủ yếu được sử dụng dưới dạng thuốc sắc hoặc hãm uống. Nhằm thuận tiện hơn khi sử dụng cây thuốc này trong điều trị bệnh tiểu đường, chúng tôi tiến hành nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất bột lá Dây thìa canh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bột Dây thìa canh khô được ngâm với dung môi ethanol 70% thích hợp nhất. Trích ly 2 lần ở nhiệt độ 60°C cho ra sản phẩm có chất lượng tốt nhất, thời gian mỗi lần trích ly là 1 giờ 30 phút. Tỷ lệ nguyên liệu : dung môi thích hợp là 1:10 (g/ml), đem lại hiệu quả kinh tế cao. Nhiệt độ sấy trà tan thích hợp 60°C cho hình thức cảm quan đẹp, trà màu nâu đậm, uống có vị ngọt, mát, thơm đặc trưng của thảo dược.

Từ khóa: Acid gymnemic, dây thìa canh, dung môi, trích ly.

1. MỞ ĐẦU

Bệnh tiểu đường (đái tháo đường) là một loại bệnh về nội tiết do rối loạn chuyển hóa chất đường trong máu khiến cho lượng đường trong máu luôn ở mức cao. Người bị bệnh nếu không được chữa trị kịp thời sẽ gây ra những biến chứng nguy hiểm như: tai biến mạch máu não, mù lòa, hoại tử chi, suy thận, các bệnh về tim mạch...

Ở Việt Nam, các bệnh nhân mắc bệnh mãn tính thường có xu hướng sử dụng thuốc Đông Y hoặc thuốc Y học cổ truyền do chúng có độc tính thấp, rẻ tiền và sẵn có. Dùng cây thuốc chữa bệnh tiểu đường vừa an toàn hiệu quả, không gây tác dụng phụ như thuốc tây. Quả mướp đắng xanh có chứa hoạt chất charantin, glycosid steroid có tác dụng hạ đường máu, làm tăng khả năng dung nạp glucose của người bệnh; bạch truật có hoạt chất achactan A, B và C có tác dụng hạ đường máu; cam thảo đất có hoạt chất amellin có thể làm giảm đường máu và các triệu chứng của bệnh đái tháo đường type 2... đặc biệt là Dây thìa canh có hoạt chất acid gymnemic tác dụng kích thích tuyến tụy tăng tiết insulin để kiểm soát lượng đường trong máu, tăng cường hoạt lực của insulin, ức chế hấp thu glucose ở ruột, làm tăng hoạt tính của men hấp thu và sử dụng đường, giảm cholesterol và lipid máu, tác dụng phòng và hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường rất hiệu quả.

Hiện nay, quy trình sản xuất bột lá thìa canh chưa có nhiều, mà cây chủ yếu được dùng ở dạng thuốc hãm hoặc sắc để uống. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất bột lá dây thìa canh nhằm sản xuất được bột lá thìa canh dưới dạng trà hòa tan, thuận tiện cho việc sử dụng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Phần thân, lá, cành cây Dây thìa canh tươi thu mua trên địa bàn tỉnh Phú Thọ; rửa sạch, cắt nhỏ dài khoảng 3-5cm, phơi khô và nghiền nhỏ.

¹ Đại học Hùng vương

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Ảnh hưởng của phương pháp trích ly đến lượng cao chiết

Cho 100 g bột Dây thìa canh vào bình trích ly (bình 5 lít), đổ dung môi ethanol 70% vào cho ngập được liệu rồi đậy nắp bình, ngâm 24 giờ, lọc lấy dịch chiết, phần cặn lại tiếp tục ngâm lần 2 và lần 3 mỗi lần 24 giờ. Đối với phương pháp ngâm kiệt: Cho 100 g bột Dây thìa canh vào bình ngâm kiệt, đổ ngập dung môi ethanol 70% ngâm 24 giờ sau đó rút nhỏ giọt dịch chiết phía dưới đồng thời bổ sung từ từ dung môi phía trên cho đến khi giọt dung môi phía dưới có màu trong suốt. Dịch chiết được cất loại dung môi thu cao ướat toàn phần. Tính lượng dung môi cần dùng và lượng cao ướat thu được sau khi ngâm.

Ảnh hưởng của nồng độ và dung môi trích ly đến lượng cao chiết

Bột lá thìa canh được ngâm với dung môi ethanol ở các nồng độ khác nhau 50%, 70% và 90% trong 24 giờ, sau đó lọc thu dịch chiết và cô thành dạng cao ướat.

Ảnh hưởng của số lần trích ly đến lượng cao chiết

Bột lá thìa canh được ngâm với dung môi ethanol 70%, sau đó lọc thu dịch chiết, phần cặn còn lại tiếp tục ngâm với dung môi, tiến hành thí nghiệm ngâm 1, 2, 3 và 4 lần. Xác định khối lượng cao chiết thu được và lượng dung môi tiêu tốn.

Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến lượng cao chiết

Bột Dây thìa canh được ngâm với dung môi ethanol 70% theo các tỷ lệ bột (g)/dung môi (ml) khác nhau: 1:10; 1:15 và 1:20. Xác định khối lượng cao chiết thu được và lượng dung môi tiêu tốn.

Ảnh hưởng nhiệt độ sấy trà thìa canh đến chất lượng trà

Phôi trộn cao thìa canh và đường glucose (đường không năng lượng) theo tỷ lệ 1:10 (g/g) sau đó tiến hành sấy khô theo các công thức thí nghiệm ở 55°C, 60°C và 65°C. Đánh giá cảm quan và độ ẩm của sản phẩm.

Yêu cầu chất lượng thành phẩm

Tiêu chuẩn cao mềm: độ ẩm không quá 20%.

Tiêu chuẩn chất lượng: Hình thức cảm quan: Bột khô tơi, màu vàng nhạt, mùi thơm được liệu, hút ẩm nhanh. Độ ẩm: Không vượt quá 9%.

3. KẾT QUẢ

3.1. Nghiên cứu xác định phương pháp trích ly thích hợp

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của phương pháp trích ly đến hiệu suất trích ly

Công thức	Khối lượng bột khô (g)	Khối lượng cao (g)	Hiệu suất trích ly (%)	Lượng dung môi tiêu thụ (ml)
CT1	100	8,5	8,5	1200
CT2	100	8,1	8,1	1500

Qua bảng 3.1 cho thấy các phương pháp trích ly khác nhau sẽ cho kết quả khác nhau. Phương pháp ngâm với dung môi cho hiệu suất trích ly cao hơn phương pháp ngâm kiệt, khối lượng cao đạt 8,5% cao hơn so với phương pháp ngâm kiệt bằng dung môi, khối lượng cao chỉ đạt 8,1%. Lượng dung môi tiêu thụ đối với phương pháp ngâm hết ít hơn 300 ml/100 g bột khô so với phương pháp ngâm kiệt. Do vậy sử dụng phương pháp ngâm bột thìa canh với dung môi để thu cao chiết là thích hợp và mang lại hiệu quả kinh tế.

3.2. Nghiên cứu lựa chọn nồng độ dung môi trích ly thích hợp

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ dung môi đến lượng cao Thìa canh

Công thức	Nồng độ dung môi	Khối lượng bột khô (g)	Khối lượng cao thu được(g)	Hình thức, cảm quan
CT1	Ethanol 50%	100	4,7	Màu nâu nhạt, tan nhiều trong nước, mùi thơm, vị hơi đắng
CT2	Ethanol 70%	100	8,2	Màu nâu nhạt, tan nhiều trong nước, mùi thơm đặc trưng, vị đắng
CT3	Ethanol 90%	100	11,3	Màu nâu, không tan hết trong nước, vị đắng

Kết quả bảng 3.2 cho thấy với các nồng độ dung môi khác nhau lượng cao thu được khác nhau. Công thức 3 thu được lượng cao ứot nhiều nhất, đạt 11,3 g cao/100 g bột khô, nhưng các chỉ tiêu cần thiết như màu, độ hòa tan, mùi đều không đạt tiêu chuẩn. Đối với công thức 1 và công thức 2, tuy thu được lượng cao ít hơn công thức 3 nhưng các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị và độ hòa tan đáp ứng được yêu cầu để đưa vào sản xuất trà thìa canh. Công thức 2 thu được lượng cao ứot đạt 8,2 g cao/100 g bột khô nhiều hơn công thức 1 chỉ đạt 4,7 g cao/100 g bột khô.

3.3. Nghiên cứu xác định số lần trích ly thích hợp

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của số lần trích ly

Công thức	Số lần trích ly (lần)	Khối lượng cao mềm (g)
CT1	1	8,0
CT2	2	8,9
CT3	3	8,9
CT4	4	9,0

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi chiết xuất thêm lần 2 thì khối lượng cao mềm thu được tăng cao từ 8,0 g tăng lên 8,9 g, điều này khẳng định việc chiết xuất lần 2 là rất cần thiết. Khi lặp lại quá trình chiết suất đến lần thứ 3, 4 thì khối lượng cao thu được trong sản phẩm cũng chỉ tăng lên rất ít, trong khi đó chiết 3, 4 lần sẽ làm tăng thêm thời gian chiết lên và mất thêm một lượng dung môi nữa.

3.4. Nghiên cứu xác định tỷ lệ nguyên liệu/dung môi

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi (g/ml) đến khối lượng cao chiết Thìa canh

Công thức	Tỷ lệ nguyên liệu/dung môi (g/ml)	Khối lượng cao mềm (g)
CT1	1:10	8,1
CT2	1:15	8,3
CT3	1:20	8,6

Qua bảng 3.4 cho thấy tỷ lệ nguyên liệu/dung môi khác nhau khối lượng cao mềm thu được khác nhau. Công thức 3 khối lượng cao mềm thu được nhiều nhất, đạt 8,6 g cao. Ở công thức 2 khối lượng cao chỉ đạt 8,3 g. Trong khi đó công thức 1 thu được khối lượng cao ít nhất chỉ có 8,1 g. Tuy có sự khác nhau về khối lượng cao thu được ở mỗi công thức, nhưng sự chênh lệch giữa các công thức là không đáng kể. Trong khi đó với công thức 1 lượng dung môi sử dụng ít nhất lại thu được khối lượng cao không kém gì công thức 2 và công thức 3. Vì vậy, bột lá thìa canh được chiết 2 lần, mỗi lần trong 1 giờ 30 phút với lượng dung môi lần đầu là theo tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1:10, lần sau do khối nguyên liệu đã ngấm dung môi nên chỉ dùng lượng dung môi bằng 60% lần 1 tức tỉ lệ nguyên liệu/dung môi là 1:6 là thích hợp nhất.

3.5. Xác định nhiệt độ sấy trà thìa canh thích hợp

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng Thìa canh

Công thức	Hình thức, cảm quan
CT1 (Sấy 55°C)	Hạt chưa khô hẳn, có hạt vẫn bị dính vào nhau, kích thước hạt không đồng đều, ít vỡ vụn, màu vàng nhạt, trà màu nâu nhạt, mùi thơm của dược liệu, vị đắng.
CT2 (Sấy 60°C)	Hạt khô, kích thước hạt đồng đều, ít vỡ vụn, màu hạt vàng, trà màu nâu nhạt, mùi thơm của dược liệu, vị đắng.
CT3 (Sấy 65°C)	Hạt khô, kích thước hạt không đồng đều, hạt vỡ vụn nhiều, màu hạt nâu đậm, trà màu nâu đậm, mùi thơm, vị đắng.

Kết quả trong bảng 3.5 cho thấy: ở nhiệt độ sấy 55°C trà tan thìa canh có chất lượng chưa tốt, các hạt còn dính vào nhau, trà màu vàng nhạt, ở nhiệt độ 60°C trà tan thìa canh chất lượng tốt, hạt khô, kích thước hạt đồng đều, hạt màu vàng, trà màu nâu nhạt, có mùi thơm của đặc trưng của Dây thìa canh; với nhiệt độ 65°C trà tan thìa canh cho chất lượng không cao, các hạt có kích thước không đồng đều bị vỡ vụn nhiều, màu hạt nâu đậm, trà màu nâu đậm, mùi thơm, vị đắng.

3. KẾT LUẬN

Đã lựa chọn được quy trình sản xuất bột lá thìa canh và sản xuất được trà hòa tan thìa canh đạt tiêu chuẩn, có hình thức, cảm quan đẹp, màu sắc, mùi vị đặc trưng của thảo dược.

Bột là thìa canh được ngâm với dung môi ethanol 70% hai lần theo tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1:10 (g/ml), sau đó cô tạo cao chiết ở 60°C. Phôi trộn với đường không năng lượng, tạo hạt và sấy ở 60°C tạo thành trà tan thìa canh: Hạt khô, kích thước hạt đồng đều, ít vỡ vụn, màu hạt vàng, trà màu nâu nhạt, mùi thơm của dược liệu, vị đắng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bệnh viện Nội tiết Trung Ương (2013): Báo cáo Hội nghị tổng kết hoạt động của Dự án phòng chống đái tháo đường quốc gia năm 2012 và triển khai kế hoạch năm 2013.
2. Võ Văn Chi (2012): Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học.
3. Hoàng Minh Châu và cs. *Thành phần hóa học của phân đoạn nước dây thìa canh*. Tạp chí dược liệu, tập 19, số 2/2014, tr 116-122.
4. Trần Văn Ôn (2007), *Nghiên cứu đặc điểm thực vật học và tác dụng hạ đường huyết của cây dây thìa canh (Gymnema sylvestre)*.