

CẢI THIÊN KHẢ NĂNG CHIẾT XUẤT TINH BỘT TỪ CỦ KHOAI LANG BẰNG ENZYME THƯƠNG MẠI

*Bùi Thị Hồng Phương¹, Nguyễn Mạnh Đạt², Đỗ Thị Thủy Lê²
Đỗ Thị Thanh Huyền¹, Nguyễn Thị Hồng Lĩnh¹*

Tinh bột của khoai lang nằm trong thịt củ. Thịt củ là những tế bào nhu mô chứa tinh bột, tùy theo kích thước, trọng lượng củ mà giữa các lớp tế bào nhu mô đôi khi còn có các lớp tế bào dày, mỏng khác nhau. Cấu tạo của các tế bào nhu mô chủ yếu là xenlulo được kết nối với nhau bởi cơ chất pectin. Tầm quan trọng của nghiên cứu này là ảnh hưởng của các enzyme nội sinh và enzyme thương mại (cystolase, pectinase và cellulase) đến việc phân hủy các tế bào nhu mô dẫn đến khả năng giải phóng các hạt tinh bột có trong thịt củ.

Các thí nghiệm cho thấy rằng enzyme tự có (nội sinh) không ảnh hưởng đến việc chiết xuất thu hồi tinh bột. Tuy nhiên, việc bổ sung enzyme thương mại đã được tìm thấy hiệu quả chiết xuất tinh bột làm tăng đáng kể ngay cả ở nồng độ enzyme thấp. Chúng tôi đã nghiên cứu thấy rằng enzyme cellulase với nồng độ 0,2% (v/w) đã tăng hiệu quả chiết tách và hiệu suất thu hồi tinh bột lên đến 92,4%, trong khi đó chiết tách tinh bột truyền thống hiệu suất thu hồi chỉ đạt 75-78%. Bên cạnh đó việc bổ sung hỗn hợp của 2 enzyme cytolase và pectinase ở nồng độ 0,1% -0,1% cũng làm tăng hiệu quả thu hồi. Việc nghiên cứu này đã chỉ ra rằng sử dụng enzyme để chiết tách là một phương án tốt để thu tinh bột, thời gian và nhiệt độ thích hợp cho hoạt động của các enzyme trong quá trình chiết tách cũng được đề cập trong nội dung nghiên cứu này. Việc sử dụng enzyme chiết tách có thể thay thế được công đoạn nghiền mà vẫn có thể phá vỡ các sợi xenlulo để giải phóng ra các hạt tinh bột, dẫn đến tiết kiệm chi phí cho các công đoạn nghiền. Do đó chiết xuất có sử dụng enzyme trong nghiên cứu này sẽ làm tăng năng suất và chất lượng tinh bột.

Từ khóa: *Cơ chất, thủy phân, enzyme, nghiền củ, khoai lang.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai lang (*Ipomoea batatas* [L.] Lam) thuộc giới Plantae, bộ Solanales, họ Convolvulaceae, chi *Ipomoea*, loài *I. batatas*. Khoai lang được coi là cây lương thực quan trọng ở hầu hết các quốc gia đang phát triển và là cây lương thực đứng thứ 5 trong khu vực nhiệt đới và đứng thứ 7 trên thế giới sau lúa mì, gạo, ngô, khoai tây, lúa mạch và sắn.

Trung Quốc là quốc gia có sản lượng khoai lang cao nhất thế giới 77,375 nghìn tấn năm 2013, tiếp đến là Nigeria, Tanzania, Uganda, Indonesia, Việt Nam, Mỹ, Ấn Độ và Nhật có sản lượng lần lượt là 3,400; 3,018; 2,646; 2,484; 1,423; 1,201; 876 và 479 nghìn tấn [2]. Hơn 95% sản lượng khoai lang thế giới có xuất xứ từ các nước đang phát triển và khoai lang được xếp vào hàng quan

¹ThS. Viện Công nghiệp Thực phẩm
Email: bhphuong1980@gmail.com

²TS. Viện Công nghiệp Thực phẩm

Ngày gửi bài: 1/9/2020

Ngày phản biện đánh giá: 1/10/2020

Ngày đăng bài: 20/11/2020

trọng thứ năm trong số cây lương thực ở các quốc gia này (CIP, 2006). Trên 2 tỷ dân các nước Châu Á, Châu Phi và Châu Mỹ Latin đang sử dụng khoai lang làm lương thực, thức ăn chăn nuôi và có thu nhập trực tiếp từ khoai lang. Các dữ liệu của trung tâm quốc tế khoai lang (CIP) cho thấy tỷ lệ chiết xuất tinh bột thay đổi từ 30%- 85% tổng lượng tinh bột trên các giống sử dụng [7]. Sự chiết xuất của tinh bột từ các giống khoai lang khác nhau ở Thái Lan được tìm thấy là 37 đến 62% [4]. Tỷ lệ chiết xuất (từ củ tươi) theo phương pháp truyền thống và qui mô công nghiệp ở Trung Quốc thường không quá 12% -15% [3]. Tỷ lệ chiết xuất thấp làm giảm sức hấp dẫn của việc chế biến khoai lang đối với tinh bột.

Việc sử dụng enzyme tăng cường chiết xuất tinh bột khoai lang là phương án có khả thi trong giải pháp công nghệ chiết tách và thu hồi tinh bột. Enzyme đã

được đưa vào khối dịch nghiền và thủy phân ở điều kiện thích hợp. Các enzyme này sẽ hỗ trợ giải phóng tinh bột từ chất xơ. Padmanabhan và cộng sự [5] đã chỉ ra rằng chiết xuất bổ sung enzyme cao hơn 65% trong 24 giờ so với mẫu chiết tách thu nhận thông thường. Mức độ giải phóng tinh bột được xác định phụ thuộc vào loại enzyme và nồng độ enzyme cũng như điều kiện phản ứng enzyme.

Việc sử dụng enzyme cũng dẫn đến cải thiện chất lượng tinh bột. Hàm lượng tro giảm so và độ hòa tan của tinh bột tăng so với mẫu không xử lý enzyme [5].

Mục tiêu của nghiên cứu này là nghiên cứu tác dụng của enzyme bao gồm enzyme nội sinh và enzyme thương mại vào quá trình thủy phân và xác định liều lượng enzyme phù hợp ở điều kiện thích hợp để tăng hiệu quả chiết xuất tinh bột khoai lang.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tinh bột được chiết xuất từ giống khoai lang Nhật- VC7, được thu mua từ chợ Thanh Xuân và siêu thị Coopmart.

- Các chế phẩm enzym thương mại sử dụng:

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của các chế phẩm enzyme

Tên chế phẩm	Nhà cung cấp	Điều kiện khuyến cáo	Điều kiện tối ưu
Cytolase (PCL5)	Biocon India Ltd, Ấn Độ.	pH 3,0 – 5,0; nhiệt độ 20-55°C.	pH 4,0; Nhiệt độ 50°C.
Pectinex®	Novozymes, Đan Mạch.	pH 4,5 – 6,0; nhiệt độ 50 - 60°C.	pH 4,5; Nhiệt độ 50°C.
Cellulast 1.5L	Novozymes, Đan Mạch.	pH 4,0 – 6,0; nhiệt độ 50 - 60°C.	pH 4,5; Nhiệt độ 50°C.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Quy trình thí nghiệm:

Thu nhận, chiết xuất tinh bột từ khoai lang.

Củ khoai lang tươi được rửa sạch. Sau đó, được cắt thành độ dày 2-3 mm theo chiều ngang. Cân 200g mẫu và bổ sung 360 ml nước, hỗn hợp này được nghiền trong 1 phút bằng máy xay Phillip. Sau đó, enzyme được thêm vào theo điều kiện như được đề cập trong hình 1. Tinh bột được lọc qua vải nylon cỡ lưới 150-200 mesh. Sữa tinh bột thu được để lắng trong bốn giờ. Sau đó, lớp nước phía trên bị loại và thu tinh bột ướt. Lượng tinh bột ướt này được sấy trong 8 giờ ở nhiệt độ sấy 50- 55°C. Cuối cùng, mẫu được thu hồi và lượng tinh bột được tính từ các công thức sau [3]

$$\text{Lượng tinh bột} = \frac{\text{Lượng tinh bột thu được}}{\text{Khối lượng mẫu củ đưa vào}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Hiệu suất thu hồi} = \frac{\text{Lượng tinh bột được chiết xuất}}{\text{Hàm lượng tinh bột}} \times 100 \quad (2)$$

Chiết xuất tinh bột sử dụng enzyme nội sinh (tự có).

Bảng 2. Các tham số được nghiên cứu để xác định ảnh hưởng của các enzyme nội sinh.

Stt	Yếu tố kiểm soát	Chỉ số	
		Tối thiểu	Tối đa
1	pH	4	7
2	Nhiệt độ (°C)	30	50
3	Thời gian (h)	1	5

Chiết xuất tinh bột có bổ sung enzyme thương mại:

Chiết xuất tinh bột bổ sung enzyme được thực hiện bằng cách các khối củ đã được nghiền sau đó bổ sung các loại chế phẩm enzyme Cellulast, Pectinex® và

Người ta biết rằng các enzyme tự có trong trái cây và rau quả sẽ tự tác động lên chúng sau khi thu hoạch dẫn đến làm hư hỏng hay biến đổi tính chất sau khi thu hái. Trong khoai lang cũng chứa các nhóm enzyme như α, β - amylase; cellulase và pectinase có trong mô củ và ahtj tinh bột khoai lang. Khả năng ảnh hưởng của các enzyme này có tác dụng lên mô củ khoai lang dẫn đến làm tăng hiệu quả chiết xuất. Tác dụng của enzyme nội sinh đối với việc chiết xuất tinh bột đã được nghiên cứu bằng cách ủ khối củ nghiền thu được bằng cách tách củ trong nước muối (NaCl 0,09%). Các thí nghiệm được thực hiện ở 30°C được giữ trong điều kiện tĩnh (không lắc) và điều kiện động (có lắc - 200 vòng /phút) từ 1 đến 5 giờ (hình 1). Những thí nghiệm này được thực hiện trên khoai lang Nhật - VC7 được thu mua từ chợ Thanh Xuân và siêu thị Coopmart. Các tham số thử nghiệm được đưa ra trong bảng 2.

Cytolase (PCL5) ở nồng độ khác nhau. Các chế phẩm enzyme này được cung cấp bởi hãng Novozyme (Đan Mạch); Biocon India Ltd, Ấn Độ. Enzyme hoạt

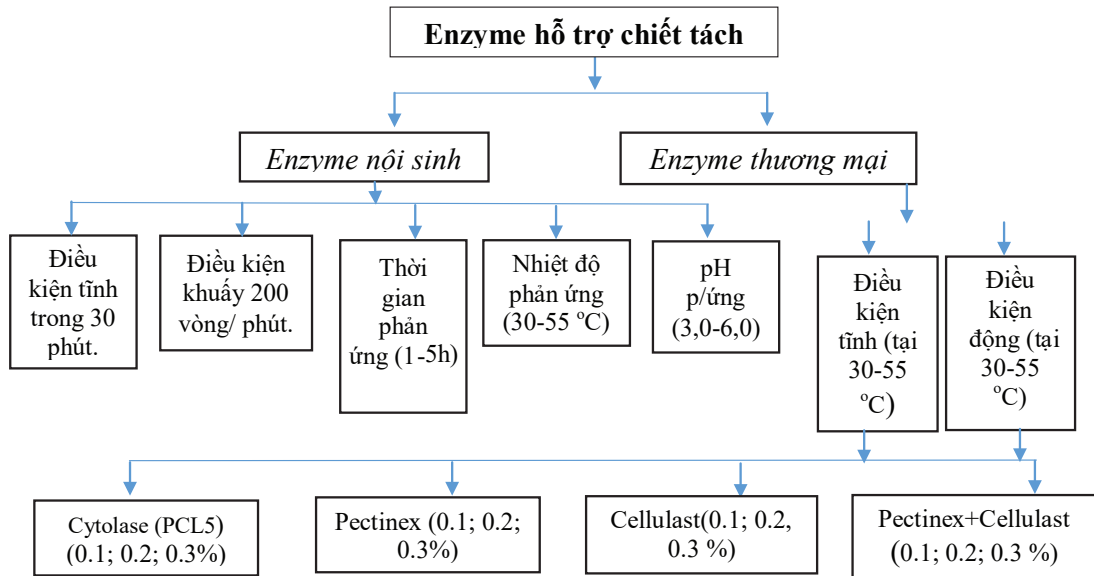
động có dải nhiệt từ 20°C đến 55°C và pH 3.0 đến 6.0.

Trong các thí nghiệm này, củ khoai lang được rửa sạch, cắt nhỏ và sau đó nghiền nhẹ trong máy xay trong 60 giây trong nước muối và độ pH được điều chỉnh thành 4,5. Sau đó, lượng enzyme được thêm vào hỗn hợp đã nghiền và

được trộn kỹ. Tất cả các mẫu được ủ trong 5 giờ. Giống khoai lang khoai lang Nhật- VC7 được chọn cho các thử nghiệm này.

Phương pháp phân tích

- Xác định hàm lượng tinh bột [1]
- Xác định hiệu suất thu hồi tinh bột [3]



Hình 1. Sơ đồ chiết tách tinh bột khoai lang có sử dụng enzyme và không sử dụng enzyme.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Chiết xuất tinh bột bằng enzyme nội sinh

Sự thu hồi tinh bột từ khoai tươi và khô đã được xác định lần lượt là 80% và 59%. Do đó, chúng tôi thấy rằng việc chiết xuất tinh bột từ một lượng lớn khoai lang khô có sẵn trong mùa vụ là không khả thi. Tuy nhiên, enzyme hoạt động trên các củ khô vẫn tăng cường giải phóng tinh bột. Điều này đã được tìm thấy là đúng trong việc chiết xuất dầu từ dừa [6] khi sử dụng enzyme vốn có.

Ban đầu, chúng tôi nghiên cứu sử dụng các enzyme vốn có (nội sinh) có

trong củ khoai lang. Hai mẫu thí nghiệm đã được thực hiện trong một nhiệt độ và pH của khối củ nghiền được giữ không đổi. Việc ủ khối củ đã được nghiền trong điều kiện: một là điều kiện tĩnh và một là điều kiện có lắc. Hiệu suất tinh bột được xác định sau nhiều thời gian ủ khác nhau (1 đến 5 giờ). Kết quả của các thí nghiệm này được đưa ra trong bảng 3. Kết quả ở đây là âm tính và có rất ít sự gia tăng tinh bột trong cả hai trường hợp so với đối chứng. Vì các điều kiện của enzyme nội sinh cần phải tối ưu để chiết xuất là tốt nhất. Trong các thí nghiệm này, ba thông số được

nghiên cứu là thời gian ủ (từ 1 - 5 giờ), nhiệt độ (30 - 55°C) và pH (4,0 - 7,0). Mẫu dịch nghiền này được ủ ở điều kiện thí nghiệm trong điều kiện tĩnh (không lắc). Không có sự cải thiện đáng kể về

tinh bột được chiết xuất ngay cả trong các thí nghiệm này (bảng 4 & 5) so với đối chứng. Những thí nghiệm cho thấy các enzyme vốn có không hỗ trợ trong quá trình chiết xuất tinh bột.

Bảng 3. Ảnh hưởng của enzyme nội sinh ở điều kiện tĩnh và động khi chiết xuất tinh bột khoai lang.

Thử nghiệm	Thời gian ủ (h)	Hiệu quả trích ly tinh bột (%)	
		Điều kiện động	Điều kiện tĩnh
1	1	8,27 ($\pm 0,02$)	8,26 ($\pm 0,02$)
2	2	8,34 ($\pm 0,27$)	8,32 ($\pm 0,03$)
3	3	8,29 ($\pm 0,05$)	8,28 ($\pm 0,08$)
4	4	8,31 ($\pm 0,06$)	8,29 ($\pm 0,06$)
5	5	8,40 ($\pm 0,02$)	8,36 ($\pm 0,05$)

Bảng 4. Ảnh hưởng của pH đến việc chiết xuất thu hồi tinh bột khoai lang.

Mẫu	pH	Hiệu quả trích ly tinh bột (%)
1	4,0	8,30
2	4,5	8,36
3	5,0	8,41
4	5,5	8,43
5	6,0	8,44
6	6,5	8,38
7	7,0	8,42

Bảng 5. Ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ đến việc chiết xuất thu hồi tinh bột khoai lang.

Mẫu	Nhiệt độ (°C)	Hiệu quả trích ly tinh bột (%)
1	30	8,43
2	35	8,48
3	40	8,51
4	45	8,55
5	50	8,56
6	55	8,53

Chiết xuất tinh bột bằng bổ sung các enzyme thương mại

Các tinh bột có trong rễ và củ được nằm trong sợi xellulo và được liên kết với nhau bởi các chất pectic. Khi có tác động của enzyme chúng sẽ tấn công và phá vỡ các liên kết của sợi này có thể dẫn đến sự giải phóng các hạt tinh bột được tốt hơn. Đây cũng là lý do để sử dụng các enzyme cho mục đích này.

Hiệu quả của enzyme trong việc chiết xuất tinh bột được xác định bằng cách so sánh tinh bột được chiết xuất khi ủ khối củ đã được nghiền với enzyme và mẫu không bổ sung thêm enzyme (đối chứng). Chúng được xác định bằng việc bổ sung enzyme trong điều kiện động (có lắc) để cải thiện năng suất tinh bột đáng kể (bảng 6). Việc sử dụng enzyme cellulast ở nồng độ 0,2%-0,3% khi lắc đường như đã mang lại khả năng thu tinh bột là cao nhất (90-92%). Tinh bột được chiết

xuất bằng phương pháp có xử lý enzyme cao hiệu xuất tăng lên 10-11% so với mẫu được thực hiện mà không bổ sung enzyme. Tuy nhiên, ở nồng độ enzyme cellulase cao hơn, hiệu suất tinh bột được tìm thấy thấp hơn một chút. Điều này là do việc bổ sung thêm enzyme dẫn đến sự thủy phân tinh bột bởi một số hoạt động tự phân có trong enzyme. Phức hợp enzyme pectinase và enzyme cellulase không tự cải thiện việc chiết xuất tinh bột ở bất kỳ nồng độ enzyme nào đã thử. Tuy nhiên, hỗn hợp của cytolase (0,1%) và pectinex (0,1%) cho khả năng thu hồi tinh bột cao hơn (92,5%), kết quả này cũng giống như với kết quả báo cáo nghiên cứu của [3]. Thu hồi tinh bột đã giảm xuống còn 90,43 % ở nồng độ enzyme cellulast 0,3% giống như cytolase khi tăng nồng độ enzyme. Mặt khác, xu hướng phục hồi tinh bột đang gia tăng khi tăng nồng độ của cả hỗn hợp pectinase và cellulase.

Bảng 6. Ảnh hưởng của loại enzyme đến việc chiết xuất thu hồi tinh bột khoai lang.

Mẫu	Enzyme	Hiệu suất trích ly (%)	
		Điều kiện động (lắc 200v/ phút, 30 °C)	Điều kiện tĩnh 30 °C
1	Cytolase	6,40 (±0,39)	7,14 (±0,13)
2	Pectinase	8,17 (±0,20)	8,01 (±0,33)
3	Cellulase	9,19 (±0.54)	8,21 (±0,35)
4	Cytolase + Pectinase	8,51 (±0,20)	4,96 (±0,33)
5	Pectinase+ Cellulase	10,72(±0.54)	10,69 (±0,35)
6	Cytolase + Cellulase	8,51 (±0,20)	4,96 (±0,33)

Bảng 7. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến việc chiết xuất thu hồi tinh bột khoai lang ở điều kiện động

Enzyme	Nồng độ (%)	Năng suất (%)	Hiệu suất thu hồi (%)
Cellulase	0,1	9,19	89,19
	0,2	11,68	91,68
	0,3	10,43	90,43
Pectinase	0,1	6,68	86,68
	0,2	8,31	88,31
	0,3	7,50	87,50
Cytolase	0,1	6,82	86,82
	0,2	8,89	88,90
	0,3	8,17	88,27
Cytolase + Pectinase	1:1 (0,1%- 0,1%)	7,18	87,13
Pectinase+ Cellulase	1:1 (0,1% - 0,1%)	7,69	87,72
Cytolase + Cellulase	1:1 (0,1%- 0,1%)	8,05	88,00

Trong các thí nghiệm động (có lắc trong quá trình ủ) chúng tôi thấy rằng enzyme cellulase ở nồng độ cao nhất (0,2%) tạo ra năng suất thu hồi tốt nhất (11,68%) ở 30°C trong đó hiệu suất thu hồi đạt 91,68%. Trong tất cả các trường hợp, chiết xuất tinh bột tốt hơn khi ở chế độ có lắc so với thí nghiệm ở chế độ tĩnh. Kết quả này cũng đồng quan điểm với tác giả M. Mahfuzur Rahman, 2003 [3], họ cũng chỉ ra rằng với chiết xuất có bổ sung enzyme ở chế độ có lắc kết quả đạt được hiệu suất thu hồi tinh bột là 95%.

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng chiết xuất thu hồi tinh bột

Trong các thí nghiệm ở nhiệt độ cao hơn 30°C ở điều kiện động (có lắc), cellulase ở

nồng độ 0,2% cho năng suất cao nhất 12,34% tương đương với thu hồi 92,34%. Nói chung năng suất cao hơn có thể ở nhiệt độ cao hơn ở điều kiện tĩnh. Nhưng ở nhiệt độ thấp hơn, khi ở chế độ có lắc cũng tăng năng suất thu hồi. Do đó, có lắc và hoặc nhiệt độ cao hơn là mong muốn để chiết xuất tinh bột khi sử dụng có hỗ trợ enzyme. Mặc dù các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng rất quan trọng trong sự tương tác giữa enzyme và cơ chất của mỗi một nghiên cứu, nhưng trong trường hợp này, chất xơ và các chất pectin khác, sẽ phụ thuộc vào các điều kiện tối ưu của enzyme được sử dụng. Các nhà cung cấp enzyme thương mại đã khuyến cáo cho biết rằng, nhiệt độ được sử dụng trong nghiên cứu này

được thực hiện trong phạm vi hoạt động của enzyme. Khả năng có một nhiệt độ cụ thể có thể giúp sàng lọc tốt hơn trong thời gian ngắn hơn cần được nghiên cứu. Do vậy, chúng tôi tiến hành

thí nghiệm với enzyme được sử dụng là Cellulase ở nồng độ 0,2% khoảng nhiệt độ được nghiên cứu từ 30- 60°C, bước nhảy nhiệt 5°C. Kết quả được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến việc chiết xuất tinh bột khoai lang

Nhiệt độ (°C)	Năng suất (%)	Hiệu suất thu hồi (%)
30	11,68	91,68
35	11,75	91,75
40	11,96	91,96
45	12,09	92,09
50	12,34	92,34
55	12,03	92,03

Như vậy, với việc nghiên cứu tác động của yếu tố nhiệt độ đến hiệu quả thu hồi được xác định nhiệt độ cũng ít nhiều ảnh hưởng đến công đoạn chiết xuất tinh bột khi xử lý enzyme, với kết quả thu được ở bảng 8 chúng tôi thấy rằng hiệu suất thu hồi tinh bột đạt 92,34%.

Trong tất cả các thí nghiệm được báo cáo ở đây, củ khoai lang chỉ được nghiền trong 60 giây. Để giải phóng các hạt tinh bột từ củ thì công đoạn nghiền này sẽ tăng thời gian nghiền được từ một phút lên hai đến ba phút trong thí nghiệm. Điều này dẫn đến việc tăng năng suất tinh bột lên 16,5%. Vấn đề này cũng sẽ được nghiên cứu chỉ ra rằng chiết xuất tinh bột có thể được tăng lên bằng cách xử lý bằng phương pháp nghiền hoặc enzyme.

Việc bổ sung các enzyme có thể làm giảm nhu cầu nghiền vì nó giúp giải

phóng tinh bột từ chất xơ. Trong khi giảm công đoạn nghiền có thể làm giảm chi phí năng lượng, một bài toán được đặt ra xem chi phí thực hiện giữa enzyme và chi phí nghiền đầu là thích hợp cho công nghệ thu hồi để giảm chi phí sản phẩm. Ngoài ra, trong khi các kết quả cho thấy có thể phục hồi hoàn toàn tinh bột bằng cách nghiền nhẹ và xử lý enzyme trong phòng thí nghiệm, trước khi áp dụng vào các thí nghiệm quy mô công nghiệp là cần thiết. Điều này sẽ liên quan đến một bể bùn phụ có hoặc không có máy khuấy để ủ. Tuy nhiên, điều này dẫn đến phải sử dụng máy móc công suất cao, do vậy chi phí năng lượng cao, lượng nước thải sử dụng lớn. Vì vậy, sử dụng enzyme trong việc cải thiện chiết xuất tinh bột sẽ không chỉ tiết kiệm chi phí mà còn được đánh giá là có tác động ít đến môi trường.

IV. KẾT LUẬN

Enzyme nội sinh (vốn có) không có ảnh hưởng đáng kể trong việc cải thiện chiết xuất tinh bột. Khả năng sử dụng enzyme để giải phóng tinh bột từ chất xơ cho thấy rằng, việc bổ sung enzyme thương mại như enzyme Cellulase, pectinase, cytolase hay hỗn hợp các enzyme cytolase và pectinase hoặc cytolase và cellulase là cực kỳ hiệu quả trong việc cải thiện việc chiết xuất tinh bột. Enzyme có thể hỗ trợ giải phóng tinh bột ngay cả ở nồng độ thấp. Ở nghiên cứu này đã xác định được hiệu quả nhất khi sử dụng enzyme thương mại là Cellulase ở nồng độ 0,2% cho hiệu suất thu hồi cao nhất đạt 92,4%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. DuBois, M., et al. (1956). *Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances*. Analytical Chemistry 28(3): 350-356.
2. FAO (2014). FAO Stat 2014.
3. M. Mahfuzur Rahman, S. and S. K. Rakshit (2003). *Improved Extractability Of Sweet Potato Starch Using Commercial Hydrolytic Enzymes*. St. Joseph, MI, ASAE.
4. Maneepun, S. R. S. a. M. Y. (1992). *Sweet potato Starch and Flour Research in Thailand*. Workshop proceedings on Product Development for Root and Tuber Crops- Asia 1.
5. Padmanabhan, S., et al. (1993). *Enzymic treatment of cassava flour slurry for enhanced recovery of starch*. Food Biotechnology 7(1): 1-10.
6. Tano-Debrah, K. and Y. Ohta (1997). *Aqueous Extraction of Coconut Oil by an Enzyme-Assisted Process*. 74(4): 497-502.
7. Wheatley, C. (1996). *Sweet potato starch: production, properties and utilization in East and South East Asia*. Advanced Post-Academic Course on Tapioca Starch Technology. 2.(c-06-1-23).

Summary

IMPROVING EXTRACTIBILITY OF SWEET POTATO STARCH USING COMMERCIAL HYDROLYTIC ENZYMES

The starch of sweet potato is in the roots. The root meat is the tissue containing starch, depending on the size and weight of the bulb, but between the layers of parenchyma cells, there are sometimes different thick and thin layers of cells. The structure of parenchymal cells is mainly cellulose, which is connected by the pectin substrate. The importance of this study is the effect of endogenous and commercial enzymes (cystolase, pectinase, and cellulase) on the breakdown of parenchymal cells leading to the release of starch granules in tuber flesh. The experiments revealed that the inherent or endogenous enzyme had no substantial effect on improving starch extraction. However, the addition of commercial enzyme was found to increase the extraction of starch considerably even at lower levels of rasping. It was found that cellulase enzyme at 0.2% (v/w) gave also more than 92.4% starch recovery.

Keywords: The starch, hydrolysis, enzyme, sweet potato.