

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HIỆU SUẤT TRÍCH LY VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA BỘT LÁ DỨA HÒA TAN

Đào Thị Mai Quỳnh⁽¹⁾, Phạm Thị Mỹ Trâm⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 6/5/2023; Ngày gửi phản biện 9/5/2023; Chấp nhận đăng 30/6/2023

Liên hệ email: tramptm@tdmu.edu.vn

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2023.04.445>

Tóm tắt

Bột lá dứa hiện nay được sử dụng rất phổ biến và đa dạng trong lĩnh vực chế biến thực phẩm nhằm tạo màu sắc, tạo mùi vị cho các loại sản phẩm như bánh, kẹo, cơm, chè,... Ở nghiên cứu này, chúng tôi đã thực hiện khảo sát về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất bột lá dứa hòa tan như tỉ lệ dung môi (1:30; 1:40; 1:50 m/v), thời gian trích ly (30; 45; 60 phút). Kết quả cho thấy, với tỉ lệ dung môi là 1:40 (m/v) và thời gian trích ly 60 phút, hiệu suất thu hồi sản phẩm đạt tốt nhất với 45,76% và điểm cảm quan chất lượng của bột lá dứa về màu sắc là 4,40, về mùi hương là 4,00. Kết quả đã ghi nhận trong lá dứa có chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học như alkaloid, carbohydrate, flavonoid và phenolic. Bột lá dứa hòa tan có màu xanh trong, không vẩn đục, cùng với hương thơm dịu nhẹ dễ chịu đặc trưng từ lá dứa.

Từ khóa: bột lá dứa hòa tan, maltodextrin, sấy phun, thời gian trích ly, tỉ lệ dung môi

Abstract

SURVEYING THE FACTORS AFFECTING THE EXTRACT YIELD AND QUALITY OF DISSOLVED LEAF POWDER

Soluble pandan leaf powder is now widely and widely used in the food processing industry to create colors and flavors for products such as cakes, candies, rice, tea, etc. In this study, we conducted a survey on factors affecting the production of soluble pandan leaf powder such as solvent ratio (1:30; 1:40; 1:50 m/v), extraction time (30; 45; 60 minutes). The results showed that, with a solvent ratio of 1:40 (m/v) and extraction time of 60 minutes, the product recovery was the best with 45.76% and the sensory quality score of pandan leaves powder in color is 4.40, in scent is 4.00. The results showed that pandan leaves contain biologically active compounds such as alkaloids, carbohydrates, flavonoids and phenolics. Soluble pandan leaf powder has a clear green color, not cloudy, along with a mild pleasant aroma typical of pandan leaves.

1. Mở đầu

Cây lá dứa hay còn có tên gọi khác là lá dứa thơm hay lá nếp, cây có tên khoa học là *Pandanus amaryllifolius* thuộc họ Dứa gai (Pandanaceae). Lá dứa được biết đến là một loại hương liệu và màu thực phẩm rất phổ biến hiện nay trong nền văn hóa ẩm thực của nhiều quốc gia như Việt Nam, Malaysia, Thái Lan, Philippines,... Lá dứa thường được bổ sung vào các sản phẩm bánh, kẹo, thạch, nước giải khát và kem. Ngoài ra, trong lá dứa có chứa rất nhiều dưỡng chất tốt cho cơ thể như vitamin A, sắt, canxi, chất xơ,... (Huỳnh Thị Thu Nhiễm và cs., 2018; Jaafar và cs., 2013).

Bên cạnh việc được xem như là một loại hương liệu hay gia vị cho thực phẩm, lá dứa còn được biết đến như một loại dược liệu do bản chất bên trong lá dứa có chứa các hợp chất kháng khuẩn tự nhiên. Trong một nghiên cứu gần đây, người ta đã phát hiện tinh dầu lá dứa (*Pandanus amaryllifolius*) có hoạt tính kháng khuẩn cao, không chỉ có thể ức chế sự phát triển của các vi khuẩn gram âm, mà nó còn có khả năng ức chế sự phát triển của nhiều loại vi khuẩn gram dương (Thanasak Lomthong và cs., 2022). Nhờ vào những hợp chất như phytol, α -thujaplicin, dodecanol, *n*-tetradecanol, benzyl acetate và linalool mà tinh dầu có khả năng kháng khuẩn rất cao. Bên cạnh đó, các hợp chất chiếm tỉ lệ nhỏ như eugenol, polygodial, indole, benzyl benzoat,... cũng góp phần vào hoạt tính kháng khuẩn trong lá dứa (Ae Mar và cs., 2019).

Ngoài ra, ở dịch chiết lá dứa người ta đã phát hiện ra khả năng chống oxy hóa tốt, kháng khuẩn và virus nhờ có chứa nhiều hợp chất quan trọng như tannin, alkaloid, flavonoid và polyphenol (Vũ Thị Hoài, 2021). Trong bảo quản và chế biến thực phẩm, nhờ vào khả năng kháng oxy hóa mà bột lá dứa còn được sử dụng thay cho các hợp chất hóa học để bảo quản chất lượng thực phẩm nhằm hạn chế sự suy giảm chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản cho thực phẩm (Nguyễn Văn Thơm và cs., 2018).

Nhờ đặc tính dễ trồng, dễ chăm sóc, dễ tìm, cũng như màu sắc đẹp bắt mắt, hương thơm đặc trưng và thanh mát, bột lá dứa đã được người dân Việt Nam sử dụng rộng rãi trong các món ăn dân dã như xôi, chè,... đến các món ăn vặt phổ biến hiện nay như thạch lá dứa, kem, nước giải khát,... Tuy nhiên, hiện nay các mặt hàng sản phẩm trên thị trường đa phần theo hình thức sấy khô và phương thức này đôi khi không giữ được mùi hương và màu sắc đặc trưng của lá dứa. Trong khi đó, việc nghiên cứu và phát triển sản phẩm bột lá dứa sấy phun theo hướng công nghiệp với quy mô lớn hiện nay vẫn ở quy mô phòng thí nghiệm và chưa được nhiều người quan tâm và phát triển theo hướng công nghiệp trên thị trường. Vì vậy, ở nghiên cứu này chúng tôi sẽ đi sâu vào tìm hiểu và nghiên cứu kỹ hơn về quy trình sản xuất bột lá dứa hòa tan giúp tạo màu, tạo mùi đặc trưng cho các sản phẩm.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Lá dứa (*Pandanus amaryllifolius*) được thu nhận tại chợ ở Thủ Dầu Một, Bình Dương. Lá dứa dùng trong thí nghiệm là lá có màu xanh thẫm còn tươi, có hương thơm

dịu nhẹ, không sâu bệnh, không úa vàng hay dập nát. Lá dứa được rửa sạch, để ráo nước, sấy ở 50°C trong 24 giờ, sau đó xay mịn đến kích thước 2-3mm, đóng gói bằng các túi PE và bảo quản ở phòng mát 25°C.



Hình 1. Lá dứa (*Pandanus amaryllifolius*)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học trong bột lá dứa

Mẫu bột lá dứa được sử dụng để định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học theo bảng 1 như sau:

Bảng 1. Phản ứng định tính nhóm hợp chất tự nhiên
(Trương Cao đẳng Nguyễn Tất Thành, 2009)

Nhóm chất	Phản ứng hóa học	Quan sát phản ứng xảy ra
Alkaloid	5mL dịch chiết + thuốc thử Wagner	Kết tủa đỏ nâu
Carbohydrate	5mL dịch chiết + 1mL Fehling A, 1mL Fehling B	Kết tủa đỏ gạch
Flavonoid	1mL dịch chiết + 1mL Pb(CH ₃ COO) ₂ 5%	Dung dịch chuyển sang màu vàng
Phenolic	Vài giọt FeCl ₃ 5% + 1mL dịch chiết	Dung dịch chuyển sang màu xanh đậm

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi đến hiệu suất trích ly và chất lượng của bột lá dứa

Bột lá dứa và nước có tỉ lệ lần lượt là 1:30; 1:40; 1:50 (g/mL) được cho vào cốc thuỷ tinh và đun trên bếp khuấy từ trong 30 phút ở nhiệt độ là 70°C để trích ly dịch lá dứa (Huỳnh Thị Thu Nhiễm và cs., 2018). Sau quá trình trích ly, toàn bộ dịch được lọc qua giấy lọc để thu dịch trong, bổ sung maltodextrin theo tỉ lệ 1:1 và tiến hành sấy phun ở 150°C để thu bột lá dứa hoà tan.

Chỉ tiêu theo dõi:

- Hiệu suất trích ly
- Độ hoà tan
- Cảm quan sản phẩm

2.2.3. *Khảo sát ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất trích ly và chất lượng của bột lá dứa*

Sử dụng kết quả của khảo sát về ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi đến hiệu suất trích ly và chất lượng của bột lá dứa, bột lá dứa và nước có tỉ lệ là 1:40 (g/mL) được cho vào cốc thủy tinh và đun trên bếp khuấy từ với các mốc thời gian lần lượt là 30; 45 và 60 phút, ở 70°C để trích ly dịch lá dứa (Huỳnh Thị Thu Nhiễm và cs., 2018). Sau quá trình trích ly, toàn bộ dịch được lọc qua giấy lọc để thu dịch trong, bổ sung maltodextrin theo tỉ lệ 1:1 và tiến hành sấy phun ở 150°C để thu bột lá dứa hoà tan.

Chỉ tiêu theo dõi:

- Hiệu suất trích ly
- Độ hoà tan
- Cảm quan sản phẩm

2.3. *Phương pháp phân tích cảm quan*

Đặc tính cảm quan của bột lá dứa sấy phun (màu, mùi, tính hòa tan và kết cấu) được đánh giá bằng phương pháp cảm quan cho điểm thị hiếu với hội đồng gồm 5 người thử.

Ở nghiên cứu này, ta sử dụng phương pháp phân tích cảm quan cho điểm theo thị hiếu người tiêu dùng (hoặc người tiếp thị). Phương pháp này sẽ tìm hiểu về mức độ hài lòng và ưa thích của họ về sản phẩm nghiên cứu. Yếu tố đáng quan tâm nhất ở phương pháp này là lựa chọn người (đối tượng) tiêu dùng mục tiêu của sản phẩm, trong đó ta sẽ quan tâm về lứa tuổi, giới tính, thu nhập, thói quen tiêu dùng,.. (Hà Duyên Tư, 2006).

Người thử sẽ được quan sát sản phẩm nghiên cứu và họ sẽ “đo” mức độ ưa thích và hài lòng của mình đối với sản phẩm bằng thang điểm đã được định nghĩa trước thông qua các thuật ngữ mô tả mức độ hài lòng, ưa thích:

- 1 – Rất không thích
- 2 – không thích
- 3 – Không thích không ghét
- 4 – Thích
- 5 – Rất thích

2.4. *Phương pháp xác định độ hòa tan*

Việc xác định độ hòa tan của bột sấy phun được thực hiện bằng cách thêm 10g vật liệu vào 250mL nước cất ở 26°C, sau đó hỗn hợp được khuấy bằng máy khuấy từ. Thời gian cần thiết để vật liệu hòa tan sẽ được ghi nhận lại (Hassan và cs., 1990).

2.5. *Phương pháp tính hiệu suất thu hồi sản phẩm*

Hiệu suất thu hồi sản phẩm của quá trình sấy được tính theo công thức như sau:

$$H (\%) = (m/m_0) \times 100 \text{ (Trần Xuân Hiên và cs., 2019)}$$

Trong đó: m_0 là tổng lượng chất khô có trong nguyên liệu ban đầu (đo độ brix)
 m là tổng lượng chất khô thu được sau quá trình sấy phun
 H là hiệu suất (%)

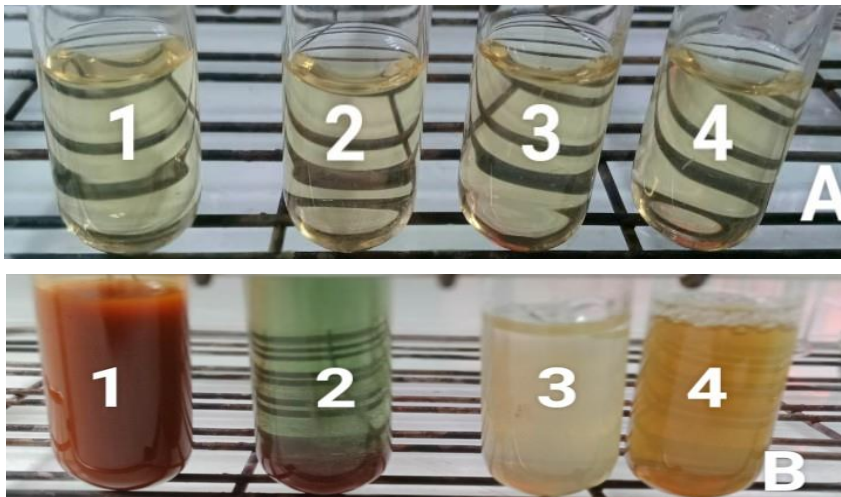
2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phần mềm Minitab 16 để tiến hành phân tích điểm đánh giá cảm quan của từng mẫu sản phẩm bột lá dứa hòa tan. Kết quả được trình bày ở dạng giá trị trung bình và kết quả trung bình giữa các mẫu thí nghiệm được so sánh bằng ANOVA ($\alpha = 5\%$) (Huỳnh Thị Thu Nhiễm và cs., 2018).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học trong bột lá dứa

Thí nghiệm này được tiến hành nhằm xác định các hợp chất có hoạt tính sinh học của lá dứa sấy khô như alkaloid, flavonoid, carbohydrate và phenolic.



Hình 2. Định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học trong bột lá dứa (A là thí nghiệm trước phản ứng; B là thí nghiệm sau phản ứng; ống 1-4 là các ống nghiệm có chứa dịch chiết lá dứa và mỗi ống nghiệm được bổ sung thêm các dung dịch thuốc thử lần lượt là Wagner, Fehling A và Fehling B, $Pb(CH_3COO)_2$ 5% và $FeCl_3$ 5%)

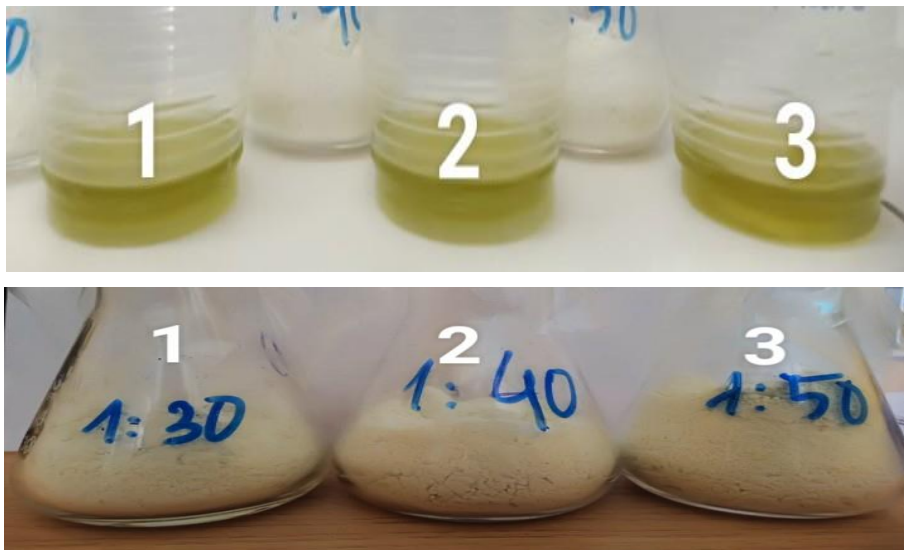
Hình 2 cho thấy có sự xuất hiện của các hợp chất alkaloid, carbohydrate, flavonoid và phenolic. Trong đó thông qua sự biến đổi rõ rệt về màu sắc của ống nghiệm 1 và 2, ta thấy được hợp chất alkaloid và carbohydrate hiện diện với hàm lượng cao. Tiếp đến là sự xuất hiện của flavonoid và phenolic với nồng độ thấp ở ống nghiệm 3 và 4 thông qua sự chuyển đổi màu sắc dung dịch trong ống nghiệm nhưng không rõ rệt.

Theo Vũ Thị Hoài và cs. (2021), thành phần hóa học chủ yếu có trong lá dứa bao gồm: nước, carbohydrate, chất xơ, 3 – metyl – 2(5H) – furanon, 2 – acetyl – 1 – pyrroline (2 – AP), flavonoid, alkaloid, pectin và tinh dầu. Ngoài ra, ở dịch chiết lá dứa còn có khả năng chống oxy hóa tốt, kháng khuẩn và virus nhờ có chứa nhiều hợp chất quan trọng

như tannin, alkaloid, flavonoid và polyphenol (Nguyễn Văn Thơm và cs., 2018). Suwannakul và cs. (2018) cũng đã ghi nhận trong dịch chiết lá dứa có chứa 57,25mgGAE/g (Suttipalin Suwannakul và cs., 2018). Qua đây cho thấy, lá dứa chứa nhiều hợp chất có giá trị đã và đang được quan tâm nghiên cứu.

3.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi đến hiệu suất trích ly và chất lượng của bột lá dứa

Khảo sát này được thực hiện nhằm tìm ra nghiệm thức có hiệu suất thu hồi bột lá dứa cao nhất cho thí nghiệm tiếp theo.



Hình 3. Bột lá dứa hòa tan được khảo sát ở các tỉ lệ dung môi khác nhau.

(1) Tỉ lệ dung môi 1:30; (2) Tỉ lệ dung môi 1:40; (3) Tỉ lệ dung môi 1:50 (m/v)

Ở bảng 2, khi sử dụng tỉ lệ nguyên liệu và dung môi là 1:30; 1:40; 1:50 (m/v) thì hiệu suất thu hồi sản phẩm đạt tương ứng là 28,48%; 35,24% và 34,90% với tốc độ hòa tan lần lượt là 1 phút 20 giây; 58,04 giây và 63 giây. Theo Nguyễn Thị Hoài Lan và cs. (2016), bản chất của quá trình trích ly là quá trình khuếch tán phân tử. Khi sự chênh lệch nồng độ giữa dung môi và các chất hòa tan càng cao thì quá trình khuếch tán diễn ra càng mạnh, sự khuếch tán sẽ xảy ra cho đến khi đạt trạng thái cân bằng thì dừng lại. Khi sử dụng quá ít dung môi sẽ dẫn đến hiệu suất trích ly thấp, còn nếu sử dụng dư thừa dung môi thì sẽ gây lãng phí dung môi và tăng lượng tạp chất (Suttipalin Suwannakul và cs., 2018). Do đó, ở thí nghiệm này, tỉ lệ dung môi 1:40 (m/v) thích hợp để trích ly các chất hòa tan trong lá dứa.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi đến hiệu suất thu hồi sản phẩm và độ hòa tan của bột lá dứa

Thí nghiệm Chỉ tiêu	Tỉ lệ mẫu và dung môi (m/v)		
	1:30	1:40	1:50
Hiệu suất thu hồi (%)	28,48 ± 0,39 ^a	35,24 ± 0,35 ^a	34,90 ± 0,39 ^a
Độ hòa tan (giây)	80,00 ± 0,93 ^a	58,04 ± 0,20 ^a	63,00 ± 0,90 ^a

* Các chữ cái khác nhau trong một dòng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$.

Qua quá trình phân tích cảm quan các mẫu bột lá dứa đã được khảo sát ở tỉ lệ dung môi trích ly khác nhau (Bảng 3), mẫu có tỉ lệ dung môi 1:40 và 1:50 (m/v) có số điểm về màu sắc tương đồng nhau là 4,20. Ở mẫu có tỉ lệ dung môi 1:30 (m/v), nghiệm thức có điểm số cao hơn (4,4), tuy nhiên không có sự khác biệt đáng kể ở cả 3 nghiệm thức.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi đến chất lượng của bột lá dứa

Điểm chấm	Tỉ lệ mẫu và dung môi (m/v)		
	1:30	1:40	1:50
Màu sắc	4,40 ± 0,55 ^a	4,20 ± 0,45 ^a	4,20 ± 0,45 ^a
Mùi hương	3,40 ± 1,14 ^a	3,80 ± 0,84 ^a	3,60 ± 0,55 ^a
Tính hòa tan	3,60 ± 0,55 ^a	4,00 ± 0,71 ^a	4,00 ± 0,71 ^a
Kết cấu	2,60 ± 0,55 ^a	3,20 ± 0,84 ^a	4,60 ± 0,55 ^b

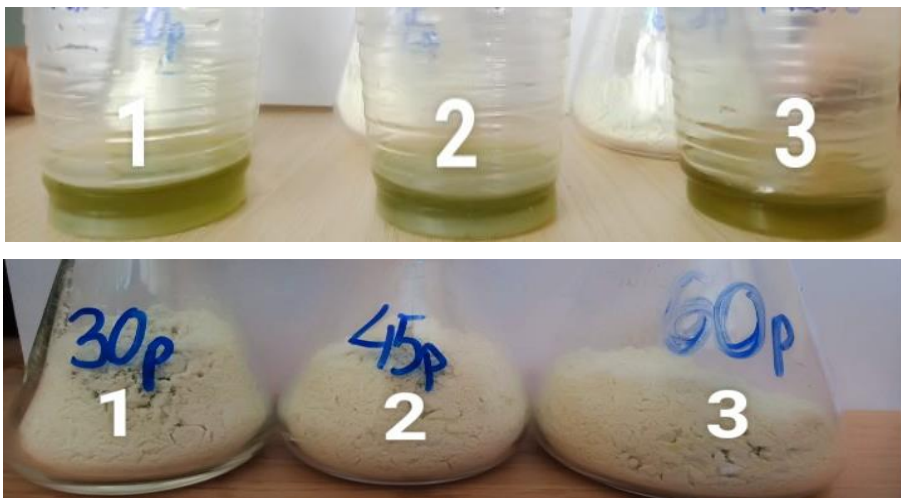
* Các chữ cái khác nhau trong một dòng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$.

Về tiêu chí mùi hương, không có sự khác biệt đáng kể ở cả 3 nghiệm thức. Trong đó, ở mẫu có tỉ lệ dung môi 1:40 (m/v) có số điểm cao nhất là 3,8 điểm và cao hơn mẫu có tỉ lệ dung môi 1:30 và 1:50 (m/v) lần lượt là 0,4 và 0,2 điểm. Về tính hòa tan, không có sự khác biệt đáng kể giữa 3 nghiệm thức. Trong đó, ở mẫu có tỉ lệ dung môi 1:40 và 1:50 (m/v) có số điểm tương đồng nhau là 4 điểm, cao hơn mẫu có tỉ lệ dung môi 1:30 (m/v) là 0,4 điểm. Kết cấu ở mẫu có tỉ lệ dung môi 1:50 (m/v) có sự rời rạc không kết dính do đó được đánh giá cao nhất với số điểm là 4,6 điểm.

Dựa vào những số liệu ghi nhận về hiệu suất, độ hoà tan và điểm đánh giá cảm quan, nghiệm thức có tỉ lệ dung môi trích ly là 1:40 (m/v) được tiến hành thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất trích ly và chất lượng của bột lá dứa

Khảo sát ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi sản phẩm và đánh giá chất lượng của bột lá dứa bằng phương pháp cảm quan, nhằm xác định nghiệm thức có hiệu suất thu hồi bột lá dứa hòa tan cao với chất lượng cảm quan phù hợp.



Hình 4. Bột lá dứa hòa tan được khảo sát ở các mốc thời gian khác nhau. (1) 30 phút; (2) 45 phút; (3) 60 phút

Theo hình 4, ở mẫu được trích ly với thời gian 60 phút có màu sắc đặc trưng của lá dứa, đồng thời hiệu suất thu hồi của mẫu này cũng đạt tỉ lệ tốt nhất.

Theo bảng 4, khi tiến hành trích ly ở các mốc thời gian là 30, 45 và 60 phút thì hiệu suất thu hồi sản phẩm đạt được tương ứng là 38,58%, 41,79% và 45,76% với tốc độ hòa tan lần lượt là 50 giây; 39,60 giây và 45,68 giây. Theo Huỳnh Thị Thu Nhiễm và cs. (2018), thời gian trích ly càng dài hiệu suất trích ly càng cao. Do đó, ở thí nghiệm này, thời gian 60 phút thích hợp để trích ly các chất hòa tan trong lá dứa.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi sản phẩm và độ hòa tan của bột lá dứa

Chỉ tiêu	Thời gian trích ly (phút)		
	30	45	60
Hiệu suất thu hồi (%)	38,58 ± 0,70 ^a	41,79 ± 1,12 ^a	45,76 ± 0,38 ^a
Độ hoà tan (giây)	50,00 ± 0,70 ^a	39,60 ± 0,51 ^a	45,68 ± 0,86 ^a

* Các chữ cái khác nhau trong một dòng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$.

Qua bảng 5, về màu sắc ở mẫu được trích ly với thời gian 30 và 45 phút có số điểm tương đồng nhau là 4,2 điểm. Ở mẫu được trích ly với thời gian là 60 phút, nghiệm thức có số điểm cao hơn (4,4), tuy nhiên không có sự khác biệt đáng kể giữa 3 nghiệm thức. Về tiêu chí mùi hương mẫu được trích ly với thời gian 30 và 45 phút có số điểm tương đồng nhau là 4,2 điểm. Ở mẫu được trích ly với thời gian là 60 phút, nghiệm thức có số điểm cao hơn (4,4), tuy nhiên không có sự khác biệt đáng kể giữa 3 nghiệm thức. Tính hòa tan, ở mẫu được trích ly với thời gian 30 và 60 phút có số điểm tương đồng nhau là 4 điểm. Ở mẫu được trích ly với thời gian 45 phút, nghiệm thức có số điểm cao hơn (4,6). Tuy nhiên ở thí nghiệm này cho thấy rằng mẫu được trích ly với thời gian 60 phút có sự khác biệt so với 2 mẫu còn lại. Về tiêu chí kết cấu, ở mẫu được trích ly với thời gian 45 và 60 phút có số điểm tương đồng nhau là 4 điểm. Ở mẫu được trích ly với thời gian 30 phút, nghiệm thức có số điểm cao hơn (4,2), tuy nhiên ở cả 2 tiêu chí trên đều không có sự khác biệt đáng kể giữa 3 nghiệm thức.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến chất lượng của bột lá dứa

Chỉ tiêu đánh giá	Thời gian trích ly (phút)		
	30	45	60
Màu sắc	4,20 ± 0,45 ^a	4,20 ± 0,45 ^a	4,40 ± 0,55 ^a
Mùi hương	4,00 ± 1,00 ^a	3,80 ± 0,84 ^a	4,20 ± 1,09 ^a
Tính hòa tan	4,00 ± 0,45 ^a	4,60 ± 0,55 ^a	4,00 ± 0,45 ^b
Kết cấu	4,20 ± 0,45 ^a	4,00 ± 0,00 ^a	4,00 ± 0,00 ^a

* Các chữ cái khác nhau trong một dòng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$.

Dựa vào kết quả ghi nhận về hiệu suất thu hồi, tính hoà tan và cảm quan sản phẩm, mẫu được trích ly ở thời gian 60 phút được lựa chọn, vì ở nghiệm thức này cho thấy được tốc độ hòa tan của bột lá dứa không quá chênh lệch so với các nghiệm thức còn lại, trong khi đó hiệu suất thu hồi của nghiệm thức cho kết quả tốt nhất trong ba nghiệm thức và điểm đánh giá cảm quan đều có sự đánh giá cao về các tiêu chí quan trọng là màu sắc, mùi hương của bột lá dứa.

4. Kết luận

Kết quả bột lá dứa hòa tan cho hiệu suất trích ly tốt nhất là 45,76% khi tiến hành trích ly bột lá dứa với tỉ lệ dung môi 1:40 (m/v) trong thời gian 60 phút. Sản phẩm bột lá dứa sấy phun có độ hòa tan tốt, tốc độ hòa tan của sản phẩm là 45,68 giây. Ngoài ra, qua quá trình định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học trong lá dứa trước khi tiến hành sấy phun cho thấy trong lá dứa có chứa rất nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học như alkaloid, carbohydrate, flavonoid và phenolic.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ae Mar, Aye Aye Mar, Pwint Phyu Thin, Moh Moh Zin (2019). Study on the Phytochemical Constituents in Essential oil of *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Leaves and their Anti – bacterial Efficacy. *Yadanabon University Research Journal*, 10, 1-9.
- [2] Bộ môn thực vật – Dược liệu (2009). *Giáo trình thực hành dược liệu*. Trường Cao đẳng Nguyễn Tất Thành, tr 48.
- [3] Hà Duyên Tư (2006). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, tr 57-90.
- [4] Hassan A. Al - Kahtani, Bakri H. Hassan (1990). *Spray drying of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract*, 55(4), 1073-1076.
- [5] Huỳnh Thị Thu Nhiễm, Nguyễn Ngọc Kha, Hoàng Thị Trúc Quỳnh (2018). *Nghiên cứu sản xuất bột lá dứa sấy phun ở quy mô phòng thí nghiệm*, 17(1), 40-48.
- [6] Jaafar, Ali Ghasemzadeh and Hawa ZE. (2013). *Profiling of phenolic compounds and their antioxidant and anticancer activities in pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) extracts from different locations of Malaysia*.
- [7] Nguyễn Văn Thơm, Lê Thị Minh Thủy (2018). *Nghiên cứu sự ảnh hưởng của dịch chiết lá dứa (*Pandanus amaryllifolius*) đến chất lượng tôm sú (*Penaeus monodon*) tẩm bột bảo quản lạnh*. Trường Đại học Cần Thơ.
- [8] Suttipalin Suwannakul, Plykaeow Chaibenjawong, Suttasinee Suwannakul (2018). Antioxidant Anti – Cancer and Antimicrobial Activities of Ethanol *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Leaf extract (In Vitro) – A potential medical application. *Journal of International Dental and Medical Research*, 11(2), 383-389.
- [9] Thanasak Lomthong, M.C, S.S, P.T. (2022). Antioxidant and antibacterial activities of (*Pandanus amaryllifolius*) (*Pandanaceae*) prop roots and its application for a novel bacterial cellulose (Nata) fermentation by enzymatic hydrolysis. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 10(4), 147-152.
- [10] Trần Xuân Hiên, Lê Thị Thúy Hằng, Nguyễn Tuấn Hùng (2019). Nghiên cứu xử lý enzyme và phối maltodextrin đến hiệu suất và chất lượng bột xoài ba màu. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*, 15(5,6), 26-34.
- [11] Vũ Thị Hoài (2021). *Nghiên cứu đặc điểm thực vật và thành phần hóa học cây dứa thơm (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)*. Trường Đại học Quốc gia Hà Nội.