

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO MÀNG BỌC THỰC PHẨM TỪ TINH BỘT SẮN CÓ BỔ SUNG TANIN

Nguyễn Ngọc Anh*, Tô Hồng Anh, Phạm Thị Lan Phương,
Nguyễn Thị Thu Trang, Phạm Thị Ngọc Mai
Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Tinh bột sắn đang là một trong những nguyên liệu chính cho quá trình tạo ra các loại màng bọc thực phẩm với khả năng phân hủy cao, thân thiện với môi trường và không làm thay đổi tính chất của sản phẩm. Tuy nhiên, các sản phẩm từ tinh bột sắn có tính chất như một thực phẩm nên dễ bị vi sinh vật xâm nhập, làm ảnh hưởng đến tính chất của sản phẩm cũng như sức khỏe người tiêu dùng. Mục đích của nghiên cứu này nhằm cải thiện khả năng kháng khuẩn của màng làm từ tinh bột sắn và tăng khả năng chống nấm mốc bằng cách bổ sung hoạt chất kháng khuẩn tanin. Kết quả của nghiên cứu chỉ ra rằng nồng độ tinh bột sắn là 10% và hàm lượng tanin bổ sung là 0,1% sẽ cho màng được những đặc tính tốt nhằm ứng dụng trong bảo quản sản phẩm thực phẩm.

Từ khóa: *tinh bột sắn, chè xanh, màng bọc thực phẩm, tanin, kháng khuẩn*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tinh bột sắn là một trong những polymer tự nhiên có khả năng dễ phân hủy, đạt hiệu quả về chi phí, có khả năng tái tạo, có tính khả dụng và khả năng xử lý nhiệt bằng các thiết bị xử lý thông thường. Việc nghiên cứu nguồn nguyên liệu tinh bột sắn vào sản xuất công nghiệp màng bao bì thực phẩm nhằm thay thế các chất dẻo khó phân hủy, có một ý nghĩa kinh tế - xã hội cao và vô cùng cấp thiết [2].

Phương pháp chế tạo loại bao bì thực phẩm này có nhiều ưu điểm, tuy nhiên vẫn còn một số hạn chế vì màng tinh bột sắn có bản chất như là một thực phẩm nên cũng chịu các ảnh hưởng tương tự như các thực phẩm khác. Mục tiêu nghiên cứu là chế tạo màng bọc thực phẩm từ tinh bột sắn có bổ sung tinh chất chống nấm mốc là tanin (một hoạt chất đã được rất nhiều nghiên cứu trước đó chứng minh có tác dụng kháng khuẩn tốt [3], [11]). Bên cạnh việc tận dụng nguồn tanin được tách chiết từ lá chè xanh địa phương, việc nghiên cứu tạo ra sản phẩm màng bọc này nhằm mục đích đa dạng hóa sản phẩm từ tinh bột sắn và có ý nghĩa trong việc bảo quản thực phẩm bằng sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên, an toàn với người sử dụng.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

- Tinh bột sắn: Sản xuất tại Công ty Cổ phần bột thực phẩm Tài Ký, 453 Quốc lộ 13, khu phố 5, phường Hiệp Bình Phước, quận Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh.

- Lá chè: Loại F có độ ẩm 9,5%, nguồn gốc từ vùng chè Tân Cương Thái Nguyên.

Phương pháp nghiên cứu

Bổ trí thí nghiệm

- Lá chè xanh được thu hái, đem rửa sạch, sấy khô ở 80°C. Tiến hành tách chiết tanin từ lá chè xanh theo điều kiện tối ưu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết tanin gồm có: Kích thước nguyên liệu (1 – 5 mm), tỷ lệ dung môi nước: etanol = 50:50, nhiệt độ (90°C), thời gian (90 phút), tỷ lệ giữa dung môi/nguyên liệu = 2 g/50 ml. Sau khi chiết hồi lưu, dung dịch đem xử lý qua Dielometan để loại tạp chất, dịch nước được bổ sung Etylaxetat qua phễu chiết. Cô quay dung dịch thu được sản phẩm tanin toàn phần rắn.

- Tinh bột sắn được hòa tan trong nước ở khoảng nồng độ từ 4 - 12% (phần trăm theo khối lượng). Phối trộn với tanin ở nồng độ 0,05 - 0,15% (phần trăm theo khối lượng). Tiến hành hồ hóa ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 - 25 phút và phối trộn tanin. Trong quá trình hồ hóa cần phải khuấy đảo thường xuyên để cho tinh bột được hồ hóa đều [9].

- Hồ hóa rồi tiến hành tráng mỏng dịch, màng được làm khô ở nhiệt độ phòng.

* Tel: 0942 879996, Email: chocolate.ctn@gmail.com

Phương pháp phân tích**Phương pháp xác định độ ẩm**

- Nguyên lý: Sấy mẫu đến khối lượng không đổi ở 105°C. Độ ẩm của mẫu được tính bằng khối lượng mẫu giảm đi trong quá trình sấy.

- Tính kết quả:

$$X = \frac{(G_1 - G_2)}{(G_1 - G)} \times 100 (\%)$$

Trong đó: G: Khối lượng cốc sấy (g)

G₁: Khối lượng cốc sấy và mẫu thử trước khi sấy (g)

G₂: Khối lượng cốc sấy và mẫu thử sau khi sấy (g)

Phương pháp định lượng tanin

Pha loãng tanin rắn rồi chuẩn độ bằng dung dịch KMnO₄ 0,1 N, chỉ thị màu là dung dịch sulfo-indigo, 1 ml KMnO₄ tương ứng với 4,157 mg tanin. Dược điển Việt Nam và Liên Xô qui định định lượng tanin bằng phương pháp này.

Kết quả được tính theo công thức:

$$X = \frac{(a-b) \cdot V_2 \cdot 0,004157}{V_1 \cdot w} \cdot 100\%$$

Trong đó: a: Số ml dung dịch KMnO₄ 0,1 N dùng cho mẫu thử

b: Số ml dung dịch KMnO₄ 0,1 N dùng cho mẫu trắng

V₁: Thể tích dịch chè ban đầu (10 ml)

V₂: Thể tích bình định mức (250 ml)

W: Khối lượng chè mang đi định lượng

Phương pháp xác định độ bền cơ học của màng

- Độ hòa tan của màng

Độ hòa tan của màng được xác định bằng cách lấy 1 g màng tinh bột khuấy trong 10 ml nước cất trong 30 phút. Dung dịch được đưa đi ly tâm 3000 v/p trong 15 phút. Phần nổi trên bề mặt sau ly tâm được cho vào cốc và đem đi sấy ở nhiệt độ 80°C từ 24 h đến 36 h cho đến khi khối lượng không đổi và cân xác định khối lượng [10].

Độ hòa tan trong nước: $x = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\%$

Trong đó: m₂: Khối lượng cốc sau sấy

m₁: Khối lượng cốc trước sấy

m: Khối lượng mẫu (1 g)

- Độ thấm hơi nước của màng

Độ thấm hơi nước của màng được xác định bằng cách cho 1 lượng xác định CaCl₂ khan vào chén cân có khối lượng đã biết. Phủ màng tinh bột lên trên bề mặt chén cân, đem cân để xác định khối lượng ban đầu. Để qua đêm rồi cân xác định thay đổi khối lượng. Cân 8 lần mỗi lần cách nhau 1 giờ, từ sự thay đổi về khối lượng chén cân ta sẽ xác định được độ thấm qua màng tinh bột [6]:

WVT = x.w/A (g.mm.h⁻¹.cm⁻²)

Trong đó: x: Độ dày màng (mm)

w: Lượng nước thấm qua màng (g/h)

A: Diện tích của màng (cm²)

Phương pháp đánh giá khả năng kháng khuẩn của màng

Xác định hoạt tính kháng nấm mốc *Aspergillus oryzae* được phân lập từ khoai lang của dịch hồ hóa và màng tinh bột bằng phương pháp kỹ thuật khoanh giấy kháng sinh khuếch tán [1].

Phương pháp đếm vi sinh vật tổng số**Nguyên tắc**

Nuôi cấy một lượng mẫu nhất định hoặc đã pha loãng lên môi trường thạch dinh dưỡng ở nhiệt độ 30°C ± 10°C trong điều kiện hiếu khí, thời gian 48 - 72 giờ. Đếm tất cả số khuẩn lạc mọc trên đó. Từ số khuẩn lạc đếm được sẽ suy ra số lượng tế bào sống có trong mẫu phân tích [4].

Môi trường

Môi trường TCA (Tryptone Glucose Agar) [4].

Cách tiến hành

Môi trường sau khi đã hấp khử trùng thì rót vào các đĩa petri. Lấy 1 lượng mẫu đã pha loãng cho vào hộp petri đã chứa môi trường thạch dinh dưỡng, trang đều trên mặt thạch. Lật ngược đĩa, đặt vào tủ ấm để ở nhiệt độ 30°C ± 10°C trong thời gian là 24 - 72 giờ [4].

Kết quả

Số lượng vi sinh vật trung bình có trong 1 ml mẫu được tính [4].

$$N \text{ (khuẩn lạc/ml)} = \frac{\sum C}{(n_1 + 0,1.n_2).f_1.v}$$

Trong đó: $\sum C$: Tổng số khuẩn lạc đếm được trên tất cả các đĩa

n_1 : Số đĩa đếm ở nồng độ pha loãng thứ nhất

n_2 : Số đĩa đếm ở nồng độ pha loãng thứ hai (độ pha loãng tiếp theo)

f_1 : Hệ số pha loãng của đĩa đếm thứ nhất

v : Thể tích mẫu cấy vào mỗi đĩa petri

Phương pháp đánh giá cảm quan

So sánh sự khác nhau, nhận biết, mô tả và định lượng về tính chất cảm quan của sản phẩm màng bọc thực phẩm như màu sắc, hình thái, mùi vị và cấu trúc [5].

Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai một nhân tố ANOVA (Anova single factor) và so sánh sự sai khác của các giá trị trung bình bằng phương pháp DUNCAN (Duncan's Multiple Range Test) trên phần mềm thống kê SAS 9.0.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ tinh bột sản đến tính chất cảm quan và độ bền cơ học của màng bọc

CT	Nồng độ tinh bột sản (%)	Độ hòa tan (%)	Độ thấm hơi nước (g.mm.h ⁻¹ .cm ⁻²)	Nhận xét cảm quan
CT1	4	41,52 ^a	2,03 ^a	Màng mỏng mịn, phẳng, dễ bị tác động cơ học
CT2	6	28,28 ^b	0,93 ^b	Màng mỏng mịn, phẳng, dễ bị tác động cơ học
CT3	8	25,55 ^c	0,79 ^c	Màng dày mịn, phẳng, không bị cong vênh
CT4	10	23,65^d	0,66^d	Màng dày mịn, phẳng, không bị cong vênh
CT5	12	23,67 ^d	0,63 ^d	Màng dày, bị cong vênh

Ghi chú: Trên cùng 1 cột các giá trị mang cùng chữ số mũ thì khác nhau không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời điểm bổ sung tanin đến độ bền cơ học, cảm quan và khả năng kháng khuẩn của màng bọc thực phẩm bổ sung 10% tinh bột sản và 0,05% tanin

CT	Thời điểm bổ sung tanin	Độ hòa tan (%)	Độ thấm hơi nước (g.mm.h ⁻¹ .cm ⁻²)	Nhận xét cảm quan	Kết quả trung bình đường kính vòng tròn kháng khuẩn (mm)
CT ₆	Trước hồ hóa	23,778 ^a	0,678 ^a	Màng mịn, phẳng có màu nhạt hơn	8,33 ^a
CT₇	Sau hồ hóa	23,782^a	0,684^a	Màng mịn, phẳng màu sậm hơn	12,33^b

Ghi chú: Trên cùng 1 cột các giá trị mang cùng chữ số mũ thì khác nhau không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

Kết quả nghiên cứu tách chiết tanin

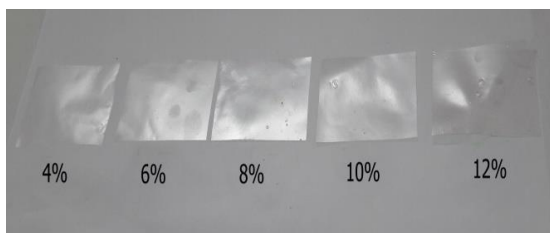
Lá chè loại F có độ ẩm 9,5%, nguồn gốc từ vùng Tân Cương, Thái Nguyên. Sau khi sơ chế và tách chiết, định lượng tanin theo phương pháp Lowenthal, chúng tôi thu được hàm lượng tanin trong mẫu dịch chiết là: 6,028%.



Hình 1. Mẫu tanin rắn thu được

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ tinh bột sản đến tính chất cảm quan và độ bền cơ học của màng bọc

Tiến hành khảo sát các dải nồng độ tinh bột sản khác nhau từ 4% - 12%, hồ hóa ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 25 phút. Sau khi hồ hóa tiến hành tráng mỏng và để khô ở nhiệt độ phòng, thu được kết quả như sau:

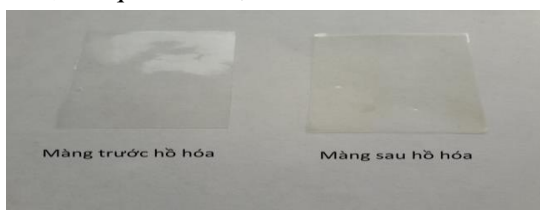


Hình 2. Màng bọc tinh bột sắn với các dải nồng độ khác nhau (4 - 12%)

Từ kết quả bảng 1, ta nhận thấy CT3: 8% và CT4: 10% tinh bột sắn có cảm quan tốt nhất. Bên cạnh đó, ta thấy nồng độ tinh bột sắn càng cao, độ hòa tan của màng và độ thấm hơi nước càng giảm. Do nồng độ tinh bột càng thấp, mật độ nước nhiều sẽ có nhiều liên kết hidro, nước sẽ dễ dàng phá vỡ liên kết cũ và xâm nhập, tạo liên kết hidro mới. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Chiumarelli và cộng sự (2012) [8]. Xét về mặt kinh tế, nồng độ tinh bột sắn được chọn cho kết quả tối ưu là 10%.

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm bổ sung tanin đến tính chất cảm quan, độ bền cơ học và khả năng kháng khuẩn của màng bọc

Sau khi nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ tinh bột sắn (từ 4% - 12%), chỉ tiêu khảo sát tiếp theo là ảnh hưởng của thời điểm bổ sung tanin trước và sau khi hồ hóa. Nồng độ tinh bột sắn thu nhận được từ kết quả ở bảng 1, tiến hành bổ sung tanin ở hai thời điểm khác nhau với nồng độ tanin bổ sung là 0,05%. Quá trình hồ hóa và tạo màng tương tự như trên, kết quả thu được như sau:



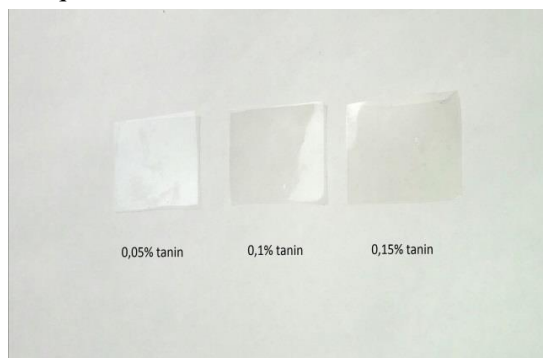
Hình 3. Màng bọc tinh bột sắn bổ sung tanin ở thời điểm trước và sau khi hồ hóa

Kết quả bảng 2 chỉ ra màng được bổ sung tanin trước khi hồ hóa có màu nhạt hơn có thể do tác động của nhiệt độ trong khi hồ hóa. Thời điểm bổ sung tanin trước và sau khi hồ hóa không ảnh hưởng đến độ hòa tan và thấm hơi nước. Về khả năng kháng khuẩn, thời điểm bổ sung tanin trước khi hồ hóa cho kết quả thấp hơn thời điểm bổ sung tanin sau hồ

hóa, do có nhiệt độ tác dụng nên làm giảm khả năng kháng khuẩn của tanin. Xét cả 3 khía cạnh: Cảm quan, độ bền và khả năng kháng khuẩn, ta chọn được thời điểm bổ sung tanin là sau khi hồ hóa.

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ tanin đến tính chất cảm quan, độ bền cơ học và khả năng kháng khuẩn của màng bọc thực phẩm

Nồng độ tanin bổ sung ảnh hưởng trực tiếp đến tính chất cảm quan, độ bền cơ học và đặc biệt là khả năng kháng khuẩn của màng bọc thực phẩm. Tiến hành khảo sát các dải nồng độ tanin khác nhau (0,05%, 0,1% và 0,15%), kết quả thu nhận được như sau:



Hình 4. Màng bọc với các dải nồng độ tanin bổ sung khác nhau (0,05 - 0,15%)

Từ kết quả bảng 3, tanin có nồng độ 0,05% có độ hòa tan cao nhất và không có sự sai khác đáng kể giữa hai nồng độ 0,1 và 0,15%. Điều này được giải thích độ hòa tan có xu hướng giảm khi tăng nồng độ tanin, có thể là do sự kết hợp các nhóm phenolic với amylose, hạn chế khả năng hình thành liên kết giữa tinh bột và nước [7]. Đối với độ thấm hơi nước của màng, nồng độ tanin càng cao độ thấm hơi nước càng giảm. Tương tác cộng hóa trị và hydro giữa màng polysaccharid và hợp chất tanin hạn chế sự sẵn có của các nhóm hydro để thành thành hydrophilic liên kết với nước. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Siripatrawan và cộng sự (2010) [11].

Về khả năng kháng khuẩn, khi tăng nồng độ tanin thì khả năng kháng khuẩn tăng [3]. Tuy nhiên, khi bổ sung tanin với nồng độ 0,1% và 0,15% thì khả năng kháng khuẩn của màng bọc có sự sai khác không có ý nghĩa (Bảng 3). Do đó ta có thể lựa chọn nồng độ tanin tốt nhất là 0,1%.

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ tanin đến độ bền cơ học, tính chất cảm quan và khả năng kháng khuẩn của màng bọc thực phẩm bổ sung 10% tinh bột sắn và bổ sung tanin sau khi hồ hóa

CT	Nồng độ tannin (%)	Độ hòa tan màng (%)	Độ thấm hơi nước (g.mm.h ⁻¹ .cm ⁻²)	Nhận xét cảm quan	Kết quả trung bình đường kính vòng tròn kháng khuẩn (mm)
CT8	0,05	23,7 ^a	0,77 ^a	Màng mịn, phẳng, có màu nhạt hơn	12,67 ^a
CT9	0,1	23,6 ^b	0,68 ^b	Màng mịn, phẳng, màu sậm hơn	16,67^b
CT10	0,15	23,6 ^b	0,67 ^b	Màng mịn, phẳng, màu sậm hơn	17,33 ^b

Ghi chú: Trên cùng 1 cột các giá trị mang cùng chữ số mũ thì khác nhau không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

Bảng 4. Kết quả đánh giá cảm quan của mẫu kẹo khi sử dụng màng bọc

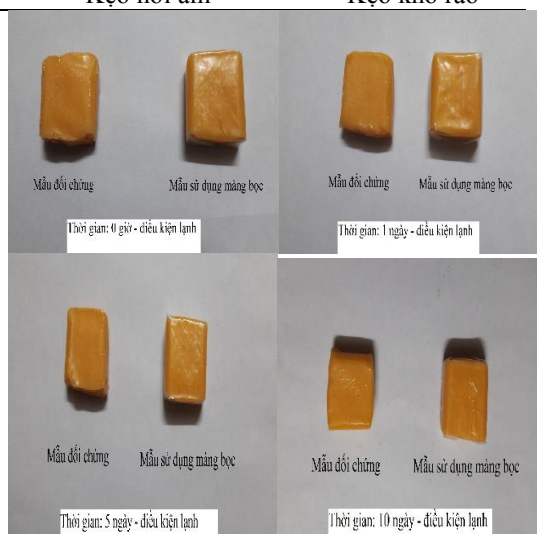
Điều kiện bảo quản	Thời gian	Nhận xét cảm quan	
		Mẫu đối chứng	Mẫu bọc màng
Điều kiện thường	0 giờ	Kẹo khô ráo	Kẹo khô ráo
	1 ngày	Kẹo hơi ẩm	Kẹo khô ráo
	5 ngày	Kẹo đã chảy nước	Kẹo hơi ẩm
	10 ngày	Kẹo đã chảy nước	Kẹo hơi ẩm
Điều kiện lạnh 16°C	0 giờ	Kẹo khô ráo	Kẹo khô ráo
	1 ngày	Kẹo hơi ẩm	Kẹo khô ráo
	5 ngày	Kẹo hơi ẩm	Kẹo khô ráo
	10 ngày	Kẹo hơi ẩm	Kẹo khô ráo

Kết quả nghiên cứu đánh giá về thời gian bảo quản trên mẫu kẹo sử dụng màng bọc từ tinh bột sắn bổ sung tanin

Từ kết quả ở mục 2 và mục 4 nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tạo màng bọc thực phẩm từ tinh bột sắn (10%) bổ sung tinh chất tanin (0,1%), sản phẩm màng bọc được tiến hành đánh giá về thời gian bảo quản đối với sản phẩm kẹo mềm sugus có hàm lượng đường 14,5%. Kết quả thu nhận được như sau:



Hình 5. Kết quả đánh giá thời gian bảo quản của màng bọc trên mẫu kẹo ở điều kiện thường



Hình 6. Kết quả đánh giá thời gian bảo quản của màng bọc trên mẫu kẹo ở điều kiện lạnh 16°C

Kết quả nghiên cứu về hàm lượng vi sinh vật tổng số trên mẫu kẹo sử dụng màng bọc từ tinh bột sắn bổ sung tannin (bảng 5)

KẾT LUẬN

- Điều kiện tạo màng bọc thực phẩm từ tinh bột sắn có bổ sung tanin được xác định như sau: Nồng độ tinh bột sắn 10%, bổ sung tanin sau hồ hóa tinh bột sắn và nồng độ tanin bổ sung là 0,1%.

Bảng 5. Kết quả nghiên cứu hàm lượng vi sinh vật tổng số trên mẫu kẹo sử dụng màng bọc từ tinh bột sắn bổ sung tannin trong khoảng thời gian 10 ngày

Loại kẹo	Điều kiện bảo quản	Thời gian bảo quản (ngày)	Hàm lượng vi sinh vật tổng số (CFU/g)
Mẫu đối chứng	Điều kiện thường	10	91
Mẫu bọc màng	Điều kiện thường	10	23
Mẫu đối chứng	Điều kiện lạnh	10	9
Mẫu bọc màng	Điều kiện lạnh	10	0

- Sản phẩm kẹo sử dụng màng bọc vẫn giữ nguyên tính chất cảm quan ban đầu, hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật sau 10 ngày ở điều kiện lạnh và điều kiện thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thanh Hà (1991), *Phương pháp kỹ thuật khoan giấy kháng sinh khuếch tán*, Kỹ thuật xét nghiệm vi sinh vật Y học, Nxb Y học, Hà Nội.
- Trương Thị Minh Hạnh, Võ Văn Quốc Bảo (2008), “Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của màng bao gói thực phẩm được chế tạo từ tinh bột sắn có bổ sung polyethylene glycol”, *Tạp chí khoa học và công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, 3(26), tr. 49-57.
- Phạm Ngọc Khôi và Nguyễn Thị Mỹ Duyên (2018), “Khảo sát điều kiện tách chiết và hoạt tính kháng oxy hóa, kháng khuẩn của hợp chất poliphenol từ vỏ thân cây quao nước (*Dolichandrone spathacea*)”, *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, 14(12), tr. 181-193.
- Trần Linh Thước (2006), *Phương pháp phân tích vi sinh vật trong nước, thực phẩm và mỹ phẩm*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
- Hà Duyên Tư (2006), *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- ASTM (1995), *Standard methods for water vapor transmission of material*. In *Annual Book of ASTM Standards*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
- Baumberger S., in: Hu, T. (Ed.) (2002), *Chemical Modification, Properties, and Usage of Lignin*, Springer, US, pp. 1–19.
- Chiumarelli M., & Hubinger M. D. (2012) “Stability, solubility, mechanical and barrier properties of cassava starch–Carnauba wax edible coatings to preserve fresh-cut apples”, *Food hydrocolloids*, 28(1), pp. 59-67.
- Parra D. F., Tadini C. C, Ponce P., Lugaõ A. B. (2004), *Mechanical properties and water vapor transmission in some blends of cassava starch edible films*, Food Engineering Laboratory, Chemical Engineering Department, Brazil.
- Shih F. F. (1996), “Edible films from rice protein concentrate and pullulan”, *Cereal Chemistry*, 73(3), pp. 406-409.
- Siripatrawan U., Harte B. R. (2010), “Physical properties and antioxidant activity of an active film from chitosan incorporated with green tea extract”, *Food Hydrocolloids*, 24(8), pp. 770-775.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE ABILITY OF MOLD RESISTANCE OF FOOD FILMS MADE FROM CASSAVA STARCH WITH ADDING AN ANTI-FUNGAL SUBSTANCE

Nguyen Ngoc Anh*, To Hong Anh, Pham Thi Lan Phuong,
 Nguyen Thi Thu Trang, Pham Thi Ngoc Mai
 University of Agriculture and Forestry - TNU

Cassava starch is one of the most major materials for making food biofilms. Cassava starch films have many advantages such as the biodegradable, non-toxic, colorless, and tasteless. However, these films can be changed their functional property by the microorganism. Therefore, this aim of the research is to enhance the ability of mold resistance of the starch film by supplementing tannin. The obtained result showed that the cassava starch films contained 10% of cassava starch and 0.1% of tannin have the highest quality.

Key words: Cassava starch, green tea, tannin, biofilms, mold resistance

Ngày nhận bài: 21/6/2018; **Ngày phản biện:** 04/7/2018; **Ngày duyệt đăng:** 31/7/2018

* Tel: 0942 879996, Email: chocolate.ctm@gmail.com