

ỨNG DỤNG TẠO MÀNG CỦA BỘT HUYỀN TRONG BẢO QUẢN XOÀI BA MÀU (*Mangifera indica* L.) CẮT LÁT

Hồ Thanh Bình¹, Vũ Thị Thanh Đào¹, Nguyễn Thị Cúc Hương¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng tạo màng của bột huyền (*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze) trồng tại huyện Tịnh Biên, An Giang và ứng dụng trong bảo quản xoài ba màu (*Mangifera indica*) cắt lát so với tinh bột sắn và chitosan. Kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy nhiệt độ dung dịch bột huyền ở 40°C là phù hợp cho việc bao màng xoài cắt lát. Qua 7 ngày bảo quản, việc bao màng bằng bột huyền giúp hạn chế hao hụt khối lượng, thay đổi màu sắc và sự gia tăng hàm lượng acid, đồng thời đảm bảo giá trị cảm quan của xoài cắt lát so với mẫu không bao màng. Nhìn chung, các tác dụng này của màng bao bột huyền không khác biệt thống kê với màng bao chitosan và tốt hơn màng bao tinh bột sắn.

Từ khóa: Bột huyền, màng tinh bột, xoài ba màu, bao màng, bảo quản.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây huyền tinh còn gọi là Bạch tinh, Củ nưa có tên khoa học là *Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze thuộc họ Taccaceae, gần với họ Dioscoreaceae. Củ huyền có giá trị không chỉ trong mục đích làm thuốc mà còn sử dụng làm thực phẩm. Sau khi thu hoạch, củ huyền được dùng để sản xuất bột. Bột huyền chứa 85,7% tinh bột, 0,91% lipid, 0,66% nitơ tổng và 0,05% tro (theo chất khô) (Quan Thi Hong Vu và cs, 2017). Bột huyền tinh có tính lạnh, tăng cường sức khỏe, có tác dụng giải nhiệt rất hiệu quả. Tuy nhiên, sản phẩm bột huyền tinh hiện nay chưa được tiêu thụ rộng rãi và giá thành khá thấp (khoảng 20.000 - 30.000 đồng/kg). Điều này dẫn đến việc người dân không thu hoạch củ huyền khi đến vụ vì chi phí nhân công cao mà để lại đến mùa sau. Tinh bột huyền tinh có khả năng hấp thụ nước cao khi hồ hóa. Theo nhóm các nhà nghiên cứu Adebisi *et al.* (2011) và Ukpabi *et al.* (2009) đã cho thấy các đặc tính hóa lý của bột huyền còn có tiềm năng trong ứng dụng tạo màng thực phẩm và có khả năng sử dụng như một loại tá được trong sản xuất dược phẩm.

An Giang đang định hướng phát triển các loại trái cây có giá trị cao hơn sản xuất lúa. Điển hình là giống xoài ba màu (xoài Đài Loan) trồng tại huyện Chợ Mới đã đem lại hiệu quả kinh tế ổn định. Xoài ba màu chứa hàm lượng dinh dưỡng cao, đa dạng và giá trị cảm quan cũng cao. Người tiêu dùng ưa thích loại xoài này do cấu trúc giòn và vị ngọt hài hòa (Shu, 2015). Trái cây chế biến sẵn cũng là một trong những

sản phẩm được người tiêu dùng lựa chọn hiện nay. Tuy nhiên, phần lớn các loại trái cây khó bảo quản được thời gian dài trong điều kiện khí hậu nhiệt đới như Việt Nam. Do đó, việc nghiên cứu sử dụng các sản phẩm sinh học, an toàn cho quá trình chế biến và bảo quản là hướng đi mới và rất cần thiết, đặc biệt khi vấn đề đảm bảo an toàn thực phẩm đang được xã hội quan tâm như hiện nay.

Màng tinh bột là một xu hướng mới trong chế biến và bảo quản thực phẩm trên thế giới và trong nước. Việc sử dụng màng bao tinh bột có tính kháng khuẩn, dễ điều chỉnh độ ẩm, không khí... giúp hạn chế quá trình hư hỏng và giữ cho rau quả tươi lâu hơn. Tuy nhiên, các nghiên cứu về màng bao chủ yếu là chitosan, về việc sử dụng các nguồn nguyên liệu khác như tinh bột trong sản xuất màng bao bảo quản thực phẩm rất ít được công bố, đặc biệt là việc sử dụng bột huyền tinh ở An Giang là chưa được nghiên cứu. Trong khi đó, nghiên cứu hiện tại cho thấy bột huyền tinh ở An Giang có chứa các hoạt chất sinh học như tannin, flavonoid, saponin và alkaloid có tiềm năng sử dụng trong bảo quản theo xu hướng thân thiện môi trường. Do đó, sử dụng bột huyền tạo màng sinh học bảo quản thực phẩm có tiềm năng hứa hẹn trong công nghệ sau thu hoạch ở An Giang.

Để góp phần nâng cao giá trị sử dụng và khai thác có hiệu quả nguồn nguyên liệu quý giá này thì việc nghiên cứu thử nghiệm sử dụng bột từ củ huyền tinh trong chế tạo màng bao sinh học và đặc biệt là ứng dụng trong bảo quản trái cây cắt lát như xoài là rất cần thiết.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu sử dụng

¹ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh
Email: hothanhbinhvn@yahoo.com

Bột huyền tinh (*Tacca leontopetaloides* L. Kuntze) được mua tại cơ sở Xuân Đạt thuộc huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang. Bột có độ trắng sáng tự nhiên, khô mịn, không vón cục và không lẫn tạp chất.

Tinh bột sắn Sepon của Tổng công ty TNHH MTV Quảng Trị.

Chitosan dạng bột của Công ty Cổ phần Đầu tư Thương mại dịch vụ Tin cậy.

Xoài ba màu (*Mangifera indica* L.) được thu mua tại vườn thuộc ấp An Phú, xã An Thạnh Trung, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. Xoài được chọn có độ tuổi khoảng 120 ngày tuổi (tính từ lúc đậu trái), khối lượng trái từ 800 – 1000 g, độ Brix khoảng 7,5 - 8 và không bị hư hỏng, sâu bệnh. Nguyên liệu sau khi thu mua sẽ được đóng gói cẩn thận bằng thùng carton và vận chuyển ngay về phòng thí nghiệm để tiến hành xử lý, bảo quản trong ngày.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với ba lần lặp lại. Các số liệu thu thập được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel và thống kê bằng chương trình Statgraphics Centurion XV.

2.2.1. Chuẩn bị mẫu

Nguyên liệu xoài ba màu được rửa sạch để loại bỏ tạp chất bám trên bề mặt và gọt bỏ cuống, vỏ và hạt xoài. Phần thịt quả được cắt lát với kích thước cố định (14 cm x 2,5 cm x 1 cm). Xoài ngay sau khi cắt sẽ xử lý hóa nâu bằng cách nhúng vào dung dịch acid citric (5 g/l) trong 1 phút rồi để ráo và bao màng. Xoài sau khi bao màng sẽ được để ráo, cho vào các khay xếp (150 g/khay), bao gói PE và bảo quản trong tủ mát (7°C).

Kết quả một số thí nghiệm thăm dò cho thấy bột huyền hồ hóa ở $70 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 20 phút ở nồng độ 4%

cho khả năng tạo màng tốt nhất. Dung dịch sau khi hồ hóa được đổ vào các đĩa nhựa với khối lượng bằng nhau (10 g). Xoay đĩa sao cho dung dịch tráng, phủ khắp bề mặt đĩa. Để nguội tự nhiên ở nơi sạch sẽ, thoáng mát và không có bụi bẩn. Khi lớp màng khô, tiến hành tách màng khỏi đĩa và phân tích các chỉ tiêu.

Màng bao từ tinh bột sắn được chuẩn bị giống các thao tác và thông số như màng bao từ bột huyền. Màng bao từ chitosan được thực hiện theo thông số khuyến cáo của nhà sản xuất ghi trên bao bì.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch bao màng đến khả năng tạo màng bao của dung dịch bột huyền

Sau khi gia nhiệt, để nguội dung dịch bột huyền đến các nhiệt độ khảo sát (30°C, 35°C, 40°C, 45°C). Tiến hành tráng màng, để khô màng tự nhiên và đánh giá độ dày, độ sáng và độ thấm hơi nước của màng. Bên cạnh đó, xoài được bao màng ở các nhiệt độ dung dịch bột huyền tương ứng (tỉ lệ nguyên liệu:dung dịch là 1:2) và đánh giá độ sáng của xoài (L) khi bảo quản sau mỗi 3 ngày bảo quản.

2.2.3. So sánh hiệu quả của màng bao bột huyền tinh so với tinh bột sắn và chitosan trong bảo quản xoài cắt lát

Xoài được nhúng ngập trong từng dung dịch bao màng tương ứng bố trí thí nghiệm (bột huyền, chitosan và tinh bột sắn) với tỉ lệ nguyên liệu:dung dịch là 1:2 trong thời gian 1 phút và mẫu đối chứng (không bao màng). Các chỉ tiêu đánh giá (bao gồm hao hụt khối lượng, màu sắc (L), acid tổng, hàm lượng vitamin C và cảm quan) được phân tích ngay khi nhúng và sau mỗi ngày bảo quản ở điều kiện nhiệt độ lạnh 7°C.

Bảng 1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
Độ ẩm	Cân sấy hồng ngoại
Acid tổng	Phương pháp trung hòa NaOH 0,1N, chỉ thị phenolphthalein 1%
Độ dai	Máy đo cấu trúc thực phẩm CT3-1000, Brookfield – Mỹ
Độ dày	Thước đo micrometer
Độ hoạt động của nước	Máy đo a_w
Độ sáng (L)	Máy đo màu Colorimeter Konica Minolta CR400
Hàm lượng vitamin C	Phương pháp chuẩn độ Iod
Tổng số vi sinh vật hiếu khí	Theo phương pháp TCVN 4888-1:2015
ảm quan	Theo phương pháp cho điểm dựa vào bảng điểm mô tả

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ tạo màng đến khả năng bao màng của dung dịch bột huyền

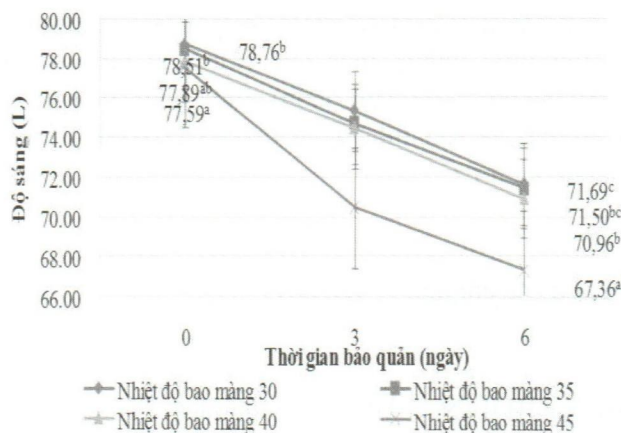
Độ dày màng bao cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến tính chất rào cản khí từ môi trường tiếp xúc với sản phẩm. Kết quả đánh giá tính chất màng khi tráng ở các nhiệt độ tương ứng (Bảng 2) cho thấy nhiệt độ dung dịch bao màng không có ảnh hưởng ý nghĩa đến độ dày, độ sáng cũng như độ dai của màng bao.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ dung dịch tạo màng đến khả năng bao màng của dung dịch bột huyền

Nhiệt độ dung dịch bao màng (°C)	Độ sáng (L)	Độ dày (mm)	Độ dai (gram lực)
30	76,57 ^a ±0,43	0,06 ^a ±0,01	3811 ^a ±739
35	76,35 ^a ±1,16	0,07 ^a ±0,02	3741 ^a ±375
40	76,27 ^a ±0,84	0,05 ^a ±0,00	2905 ^a ±551
45	76,90 ^a ±0,57	0,05 ^a ±0,00	2920 ^a ±203
P	0,7740	0,1785	0,3803

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Khi đun nóng ở nhiệt độ cao với một lượng nước dư có thể tạo liên kết hydro, quá trình hồ hóa hình thành dung dịch đồng nhất có khả năng tạo màng quá trình này liên quan đến nồng độ bột (Jiménez *et al.*, 2012). Độ kết tinh của bột cũng ảnh hưởng đến tính chất cơ học của màng (Liu, 2005).



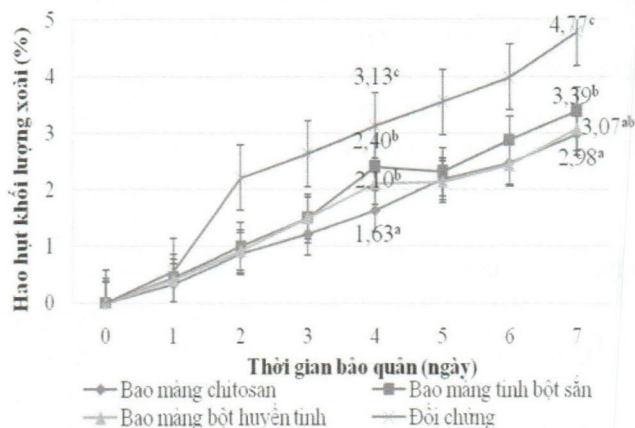
Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ bao màng đến độ sáng (L) của xoài cắt lát

Giá trị L là thông số thể hiện sự sáng/tối của mẫu, khi giá trị này càng cao thì mẫu sẽ càng sáng. Kết quả ở hình 1 cho thấy độ sáng của xoài sau khi bao màng có ảnh hưởng bởi nhiệt độ bao màng. Độ

sáng (giá trị L) của xoài bao màng ở các nhiệt độ có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,05$). Nhìn chung, độ sáng của xoài đều giảm theo thời gian bảo quản, trong đó mẫu bao màng ở nhiệt độ 45°C là giảm nhiều nhất, ở nhiệt độ 30°C là giảm ít nhất và không có sự khác biệt với bao màng ở nhiệt độ 35°C và 40°C. Theo Chiumarelli *et al.* (2010) và Dea *et al.* (2010), xoài sau khi cắt lát các tế bào sẽ bị phá vỡ và một số enzyme sẽ giải phóng, nếu tiến hành xử lý nhiệt độ cao sẽ làm giảm thành phần và cảm quan của lát xoài. Ngoài ra, màng bao giúp cản trở việc tiếp xúc với oxy không khí, do đó hạn chế phản ứng hóa nâu của nguyên liệu và giảm sự thay đổi giá trị L.

Tuy nhiên, thời gian làm nguội dung dịch bao màng tương đối lâu, cụ thể từ 70°C xuống 45°C khoảng 45 phút, từ 70°C xuống 40°C khoảng 60 phút, từ 70°C đến 35°C khoảng 80 phút và từ 70°C đến 30°C khoảng 100 phút. Sự chênh lệch nhiệt độ dung dịch bao màng với nhiệt độ môi trường càng thấp thì thời gian làm nguội sẽ càng lâu hơn. Theo Nguyễn Ngọc Anh và cộng sự (2018) tinh bột là môi trường thuận lợi cho vi sinh vật phát triển. Do đó, khi thời gian làm nguội dung dịch bao màng càng lâu ngoài không khí sẽ khiến cho một số vi sinh vật gây bệnh ưa ẩm dễ dàng phát triển. Vì vậy, nhiệt độ bao màng 40°C là thích hợp nhất cho việc bao màng xoài cắt lát.

3.2. So sánh hiệu quả màng bao của bột huyền tinh so với tinh bột sản và chitosan trong bảo quản xoài cắt lát



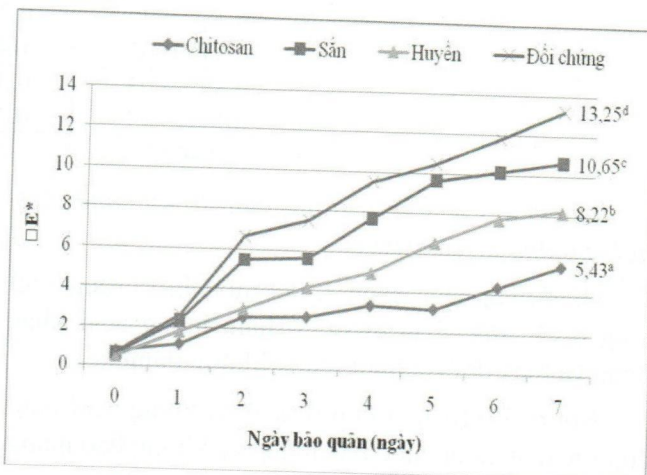
Hình 2. Sự hao hụt khối lượng xoài ba màu cắt lát theo thời gian bảo quản

Hao hụt khối lượng ở rau quả là điều không thể tránh khỏi trong quá trình bảo quản do sự mất nước và tổn thất chất khô trong quá trình hô hấp của rau quả (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Đối với trái cây cắt lát, sự hao hụt khối lượng diễn ra chủ yếu do quá

trình mất nước khi bảo quản. Kết quả hình 2 cho thấy hao hụt khối lượng của xoài cắt lát tăng dần theo thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,05$). Hao hụt khối lượng cao nhất xảy ra ở mẫu không bao màng và tăng nhanh chỉ sau một ngày bảo quản, kế tiếp là tinh bột sắn, tinh bột huyền và thấp nhất ở mẫu bao màng bằng chitosan. Chiumarelli *et al.* (2010) và Galgano *et al.* (2015) đã báo cáo việc bao màng có thể bảo vệ trái cây và rau quả tránh khỏi sự mất nước do khả năng rào cản tốt với độ ẩm và giúp duy trì được thời gian sử dụng, đồng thời hạn chế sự di chuyển chất tan, quá trình hô hấp và ức chế rối loạn sinh lý của rau quả. Hiệu quả của màng bao cũng được ghi nhận trong bảo quản xoài cắt lát (Chiumarelli *et al.*, 2010 và Nongtaodum và Jangchud, 2010). Đối với mẫu xoài bao màng bằng bột huyền tinh, tuy hao hụt khối lượng thấp hơn mẫu bao màng từ tinh bột sắn và cao hơn mẫu bao màng từ chitosan nhưng không có sự khác biệt ý nghĩa giữa các mẫu.

Sự thay đổi màu sắc tăng theo thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu xoài do việc cắt lát làm các tế bào bị phá vỡ, enzyme polyphenol oxydase sẽ thoát ra tiếp xúc chất nền và oxy trong môi trường xung quanh gây ra hiện tượng hóa nâu trên bề mặt lát xoài, tuy nhiên màng bao có tính cản khí nên giúp làm giảm oxy tồn tại trên bề mặt xoài nên hạn chế được quá trình hóa nâu (Chiumarelli *et al.*, 2010 và

Galgano *et al.*, 2015). Nghiên cứu của Chien *et al.* (2007) đã chứng minh xoài bao màng bằng chitosan không làm thay đổi màu sắc ban đầu mà còn giúp duy trì màu sắc hiệu quả trong quá trình bảo quản. Garcica *et al.* (1998) báo cáo rằng bao màng tinh bột sắn giúp duy trì màu sắc của dâu tây trong 8 ngày bảo quản.



Hình 3. Ảnh hưởng của phương pháp bao màng đến giá trị màu sắc (ΔE) của xoài

Kết quả ở hình 3 cũng chỉ ra rằng bao màng bằng bột huyền giúp duy trì màu sắc của xoài ba màu sau 7 ngày bảo quản. Sự thay đổi màu sắc của xoài bao màng bột huyền tuy cao hơn xoài bao màng chitosan nhưng lại thấp hơn xoài không bao màng (đối chứng) và xoài bao màng tinh bột sắn.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phương pháp bao màng đến hàm lượng vitamin C (%) của xoài

Thời gian bảo quản (ngày)	Phương pháp bao màng			
	Chitosan	Tinh bột sắn	Bột huyền	Đối chứng
0	0,016 ^a ±0,001	0,016 ^a ±0,001	0,016 ^a ±0,001	0,016 ^a ±0,001
1	0,012 ^a ±0,006	0,011 ^{ab} ±0,006	0,011 ^a ±0,006	0,011 ^{ab} ±0,006
2	0,015 ^a ±0,005	0,017 ^a ±0,006	0,020 ^a ±0,008	0,015 ^a ±0,003
3	0,012 ^a ±0,007	0,014 ^a ±0,010	0,015 ^a ±0,011	0,013 ^{ab} ±0,007
4	0,012 ^a ±0,001	0,013 ^a ±0,001	0,013 ^a ±0,001	0,014 ^{ab} ±0,001
5	0,011 ^a ±0,005	0,008 ^b ±0,003	0,011 ^a ±0,007	0,011 ^{ab} ±0,006
6	0,009 ^a ±0,005	0,010 ^{ab} ±0,004	0,012 ^a ±0,005	0,008 ^b ±0,004
7	0,010 ^a ±0,004	0,010 ^{ab} ±0,004	0,012 ^a ±0,006	0,010 ^{ab} ±0,004
P	0,6401	0,4206	0,7217	0,3041

Thi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

hàm lượng vitamin C ở mẫu bao màng và đối chứng có xu hướng giảm nhẹ sau 7 ngày bảo quản không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Trong quá trình bảo quản, hàm lượng giảm là do bị oxy hóa khi tiếp xúc oxy

không khí và ánh sáng cũng có tác động đến sự suy giảm vitamin C. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu hiện tại không chứng minh được khả năng hạn chế hao hụt vitamin C của phương pháp bao màng đối với xoài cắt lát trong quá trình bảo quản.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phương pháp bao màng đến hàm lượng acid tổng (%) của xoài

Thời gian bảo quản (ngày)	Phương pháp bao màng			
	Chitosan	Tinh bột sắn	Bột huyền	Đối chứng
0	0,15 ^a ±0,03	0,15 ^a ±0,03	0,15 ^a ±0,03	0,15 ^a ±0,03
1	0,24 ^a ±0,06	0,19 ^{ab} ±0,05	0,20 ^a ±0,03	0,23 ^{ab} ±0,04
2	0,21 ^a ±0,08	0,27 ^{ab} ±0,07	0,19 ^a ±0,09	0,24 ^{ab} ±0,01
3	0,32 ^a ±0,03	0,25 ^{ab} ±0,05	0,28 ^a ±0,06	0,32 ^{ab} ±0,12
4	0,31 ^a ±0,00	0,33 ^{ab} ±0,43	0,36 ^a ±0,03	0,35 ^{ab} ±0,02
5	0,34 ^a ±0,03	0,40 ^b ±0,06	0,30 ^a ±0,05	0,41 ^b ±0,07
6	0,35 ^a ±0,03	0,33 ^{ab} ±0,04	0,32 ^a ±0,03	0,34 ^{ab} ±0,04
7	0,39 ^a ±0,14	0,33 ^{ab} ±0,07	0,31 ^a ±0,06	0,45 ^b ±0,03
P	0,4623	0,35515	0,4178	0,2814

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ($p>0,05$).

Acid tổng: Qua bảng 4, kết quả chỉ ra rằng acid tổng ở các mẫu bảo quản có hàm lượng acid khác nhau và thay đổi với hàm lượng không đáng kể.

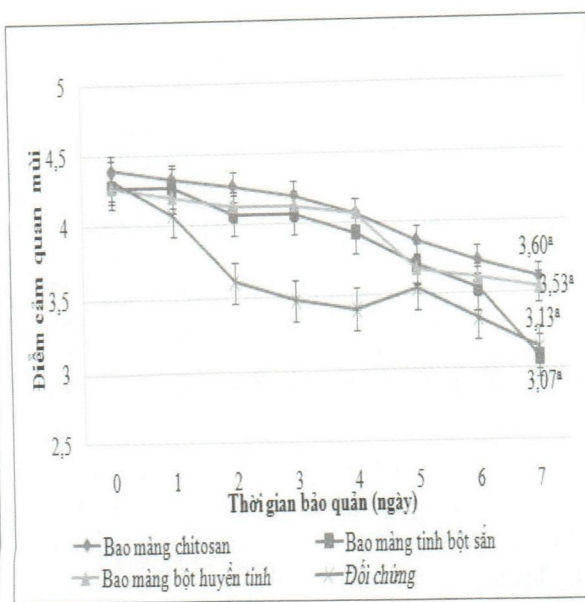
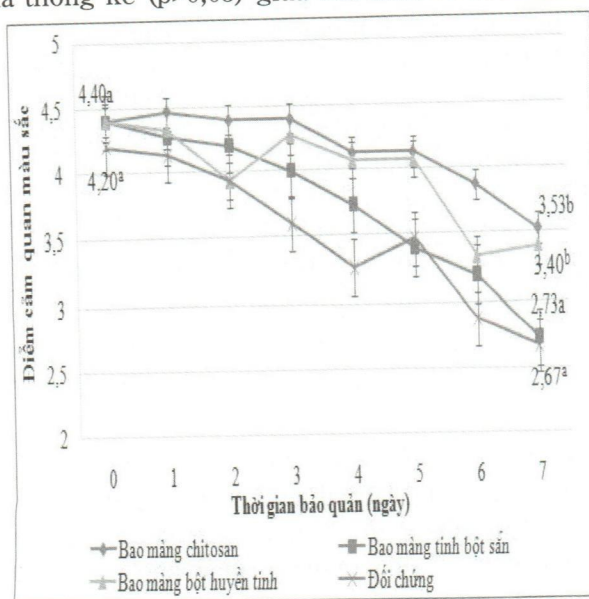
Kết quả ở bảng 4 cho thấy hàm lượng acid tổng của các mẫu xoài được bao màng và không bao màng đều có xu hướng tăng theo thời gian bảo quản. Nguyên nhân là do sự mất nước trong quá trình bảo quản, dẫn đến hàm lượng các chất khô tăng lên bao gồm cả acid tổng số khi tính theo căn bản ướt. Tuy nhiên, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê sau 7 ngày bảo quản đối với các mẫu xoài bao màng. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Nongtaodum và Jangchud (2010) khi nghiên cứu ảnh hưởng của màng chitosan trên xoài.

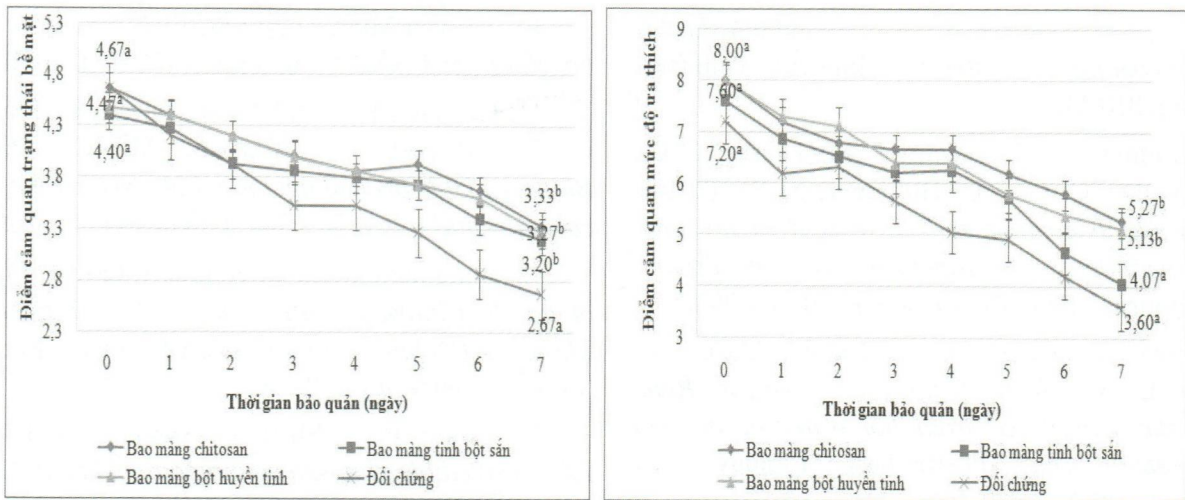
Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy ngay thời điểm sau khi bao màng không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) giữa các mẫu về điểm cảm

quan màu sắc, mùi vị, trạng thái và mức độ ưa thích. Tuy nhiên, sau 7 ngày bảo quản thì giá trị cảm quan ở các mẫu có sự thay đổi với các mức độ khác nhau.

Về màu sắc: do mức độ hóa nâu khác nhau nên điểm cảm quan về màu sắc của xoài bao màng bột huyền tốt hơn mẫu đối chứng và mẫu bao màng tinh bột sắn, đồng thời không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với xoài bao màng chitosan.

Về mùi: điểm cảm quan mùi giảm theo thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu và không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở các mẫu ($p>0,05$). Theo Nguyễn Ngọc Anh và cộng sự (2018) đã báo cáo các sản phẩm làm từ tinh bột là môi trường cho vi sinh vật dễ dàng xâm nhập và biến đổi chất lượng thực phẩm. Ngoài ra, bản chất xoài cũng chứa hàm lượng nước cao nên cũng là môi trường tốt cho vi sinh vật phát triển.





Hình 4. Ảnh hưởng của phương pháp bao màng đến giá trị cảm quan của xoài

Về trạng thái bề mặt: các mẫu bao màng có giá trị cảm quan về trạng thái bề mặt có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng ($p \leq 0,05$). Giá trị cảm quan về trạng thái bề mặt xoài giảm có thể quá trình mất nước khiến cho bề mặt nguyên liệu sẽ bị khô, xoài trở nên cứng hơn theo thời gian bảo quản. Giá trị cảm quan về trạng thái bề mặt của xoài bao màng bột huyền cao hơn mẫu đối chứng và không có khác biệt so với xoài bao màng chitosan và xoài bao màng tinh bột sắn.

Về mức độ ưa thích: điểm cảm quan đánh giá về mức độ ưa thích giảm theo thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu. Qua 7 ngày bảo quản, điểm cảm quan mức độ ưa thích xoài bao màng chitosan và xoài bao màng bột huyền tinh đều lớn hơn 5 và không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Mẫu xoài đối chứng có điểm cảm quan nhỏ hơn 4 và không có sự khác biệt với xoài bao màng tinh bột sắn.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Dung dịch bột huyền làm nguội đến 40°C là phù hợp cho việc bao màng xoài ba màu cắt lát khi bảo quản. Việc bao màng giúp hạn chế sự hao hụt khối lượng, sự thay đổi màu sắc cũng như sự gia tăng hàm lượng acid so với mẫu đối chứng (không bao màng) sau 7 ngày bảo quản. Mặc dù việc bao màng chưa chứng minh được hiệu quả duy trì hàm lượng vitamin C trong xoài nhưng điểm cảm quan của các mẫu được bao màng lại cao hơn. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả của màng bao bột huyền không khác biệt về mặt thống kê với màng bao chitosan và tốt hơn màng bao từ tinh bột sắn.

Tuy nhiên, trong những nghiên cứu tiếp theo cần khảo sát khả năng kết hợp chất kháng vi sinh vật trong bột huyền để tăng hiệu quả bảo quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quan Thi Hong Vu, Phung Thi Kim Le, Huy Pham Hoang Vo, Triet Thanh Nguyen, Tam Kim Minh Nguyen (2017). Characteristics of *Tacca leontopetaloides* L. Kuntze collected from An Giang in Vietnam. *International Conference on Chemical Engineering, Food and Biotechnology (ICCFB2017)*, AIP Conf. Proc. 1878, 020022-1–020022-6; doi: 10.1063/1.5000190 .
2. Adebisi, A. B., Omojoram, M. O., Orishadipe, A. T., Afolayan, Michael, O., Olalekan, D. (2011). *Tacca starch citrate-A potential pharmaceutical excipient*. Archives of applied Science Research, 3(6), 114-121.
3. Ukpabi, U. J., Ukenye, E. and et al. (2009). *Raw materials potentials of Nigerian wild Polynesian arrowroot (Tacca leontopetaloides) tubers and starch*. Journal of Food Technology, 7(4), 135-138.
4. Shu, Z. H. (2015). *Current Situation of Fruit Industry in Taiwan*. Truy cập từ: <http://ir.meiho.edu.tw/ir/bistream/987654321/981/1/Current+Situation+of+Fruit+Industry+in+Taiwan.pdf>.
5. Jiménez, A., Fabra, M. J., Talens, P., Chiralt, A. (2012). *Edible and Biodegradable Starch Films: A Review*. Food Bioprocess Technol, 5, 2058-2076.

6. Liu, Z. (2005). *Edible films and coatings from starch*. Innovations in food packaging, 318-332.
7. Chiumarelli, M., Pereira, L. M., Ferrari, C. C., Sarantopoulos, C. I. G. L., Hubinger, M. D. (2010). *Cassava starch coating and citric acid to preserve quality parameters of fresh-cut "Tommy Atkins" Mango*. Journal of Foods Science, 75(5), 297-304.
8. Dea, S., Brecht, J. K., Nunes, M. C. N., Baldwin, E. A. (2010). *Quality of fresh-cut 'Kent' mango slices prepared from hot water or non-hot water-treated fruit*. Postharvest Biology and Technology, 56, 171-180.
9. Nguyễn Ngọc Anh, Tô Hồng Anh, Phạm Thị Lan Phương, Nguyễn Thị Thu Trang, Phạm Thị Ngọc Mai (2018). *Nghiên cứu phương pháp chế tạo màng bọc thực phẩm từ tinh bột sắn có bổ sung tannin*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, 184 (08), 95-100.
10. Nguyễn Minh Thủy (2010). *Kỹ thuật sau thu hoạch rau quả*. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
11. Galgano, F., Condelli, N., Favati, F., Bianco, V. D., Perretti, G., Caruso, M. C. (2015). *Biodegradable packaging and edible coating for fresh-cut fruits and vegetables*. Ital. J. Food Sci., 27, 1-20.
12. Nongtaodum, S., Jangchud, A. (2010). *Effects of edible Chitosan coating on quality of fresh-cut Mangoes (Fa-lun) during storage*. Kasetsart Journal: Natural Science, 43, 282 - 289.
13. Chien, P. J , Sheu, F., Yang, F. H. (2007). *Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of sliced mango fruit*. Journal of Food engineering., 78, 225-9.
14. Garcia, M. A., Martino, M. N., Zaritzky, N. E. (1998). *Plasticized starch-based coatings to improve strawberry (Fragaria x Ananassa) quality and stability*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 3758- 67.

APPLICATION OF THE FILM-FORMING ABILITY OF TACCA POWDER (*TACCA LEONTOPETALOIDES* (L.) KUNTZE) IN THE PRESERVATION OF SLICED THREE-COLOR MANGOES

Ho Thanh Binh, Vu Thi Thanh Dao, Nguyen Thi Cuc Huong

Summary

The study was conducted to evaluate the film-forming ability of the Tacca powder (*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze) grown in Tinh Bien district, An Giang and its application in the preservation of sliced tri-color mangoes (*Mangifera indica*) compared with coated films from tapioca and chitosan. The study results showed that the temperature of Tacca solution at 40°C is suitable for covering sliced mango film. Over 7 days of storage, wrapping the film with Tacca powder helps to reduce weight loss, change color and increase acid content, and ensure the sensory value of sliced mangoes compared to the uncoated sample. In general, these effects of Tacca coated powder were not statistically different from chitosan coating and better than tapioca.

Keywords: *Tacca flour, starch film, tricolor mango, film coating, preservation.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng

Ngày nhận bài: 18/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/3/2021

Ngày duyệt đăng: 25/3/2021