

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN CHẦN, NỒNG ĐỘ GIẤM VÀ NHIỆT ĐỘ BẢO QUẢN ĐẾN CHẤT LƯỢNG MĂNG TÂY NGÂM GIẤM

Trần Thị Mai¹*, Phạm Mỹ Lệ Hoa¹

¹ Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

*Email: maitt.ptud@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Măng tây là sản phẩm giàu giá trị dinh dưỡng, thường được sử dụng và chế biến thành nhiều sản phẩm khác nhau. Trong nghiên cứu này, đã khảo sát ảnh hưởng của thời gian chần 0, 10, 30, 60 giây ở nhiệt độ nước 95°C, độ pH dịch giấm từ 2 – 3, bảo quản ở nhiệt độ mát và nhiệt độ phòng trong 14 ngày thử nghiệm. Kết quả cho thấy, chần ở 95°C trong 30 giây, độ pH dịch giấm 2,5 là phù hợp cho sản phẩm măng tây ngâm giấm, loại bỏ vi sinh vật và giữ lại phenolic tổng đạt 41,67 mg GAE/kg chất khô. Nhiệt độ mát giúp giữ lại hàm lượng phenolic tổng cao hơn nhiệt độ phòng, đạt 16,02 mg GAE/kg chất khô sau 14 ngày. Nghiên cứu cung cấp thông tin về ảnh hưởng của thời gian chần, pH giấm và nhiệt độ bảo quản đến chất lượng cảm quan, mật độ vi sinh và hàm lượng hoạt chất của sản phẩm măng tây ngâm giấm.

Từ khóa: *Asparagus officinalis* L., chần, măng tây xanh, ngâm dấm, phenolic tổng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Măng tây (*Asparagus officinalis* L.) là một loại thực phẩm giàu khoáng chất, chứa 92 - 93% nước, 2% protein, nhiều chất vi lượng, bao gồm vitamin, chủ yếu là vitamin B và khoáng chất như: Crom, photpho, kẽm, magiê, mangan. Ngoài ra, măng tây chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học như: Polyphenol, polysaccharides, saponin, chất xơ... [1, 2]. Các hoạt chất này mang lại nhiều lợi ích sức khỏe như: Hoạt tính chống oxy hóa, ngăn ngừa ung thư, chống tăng huyết áp, hạn chế đường huyết và rối loạn lipid máu [3].

Tại Việt Nam, măng tây được trồng nhiều tại các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, cho sản lượng cao và đáp ứng được nhu cầu sử dụng của người dân, các sản phẩm chế biến từ măng tây ngày càng phổ biến [4, 5].

Thực phẩm ngâm giấm là một loại thực phẩm truyền thống và phổ biến. Nhiều loại thực phẩm như rau, củ đã được sử dụng để ngâm chua như: Dưa leo, cải bắp, cải thảo... Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về các sản phẩm măng tây ngâm giấm ở Việt Nam. Từ thực tế trên, đã tiến hành

đánh giá một số thông số công nghệ trong quá trình sản xuất măng tây ngâm giấm bao gồm: Thời gian chần, pH giấm, nhiệt độ bảo quản đến chất lượng cảm quan, mật độ vi sinh, hàm lượng phenolic của sản phẩm măng tây ngâm giấm. Kết quả của nghiên cứu có thể gợi ý giúp đa dạng sản phẩm từ măng tây và cung cấp thông tin về ảnh hưởng của quá trình chế biến đến chất lượng và hoạt chất của măng tây ngâm giấm.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Măng tây xanh (*Asparagus officinalis* L.) được thu mua tại xã Trung Lập Hạ, huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh, giấm gạo (Ajinomoto, Việt Nam).

Hóa chất: Folin & ciocalteu (Himedia, Ấn Độ), methanol, sodium carbonate (Xilong, Trung Quốc), gallic axit (Shanghai, Trung Quốc).

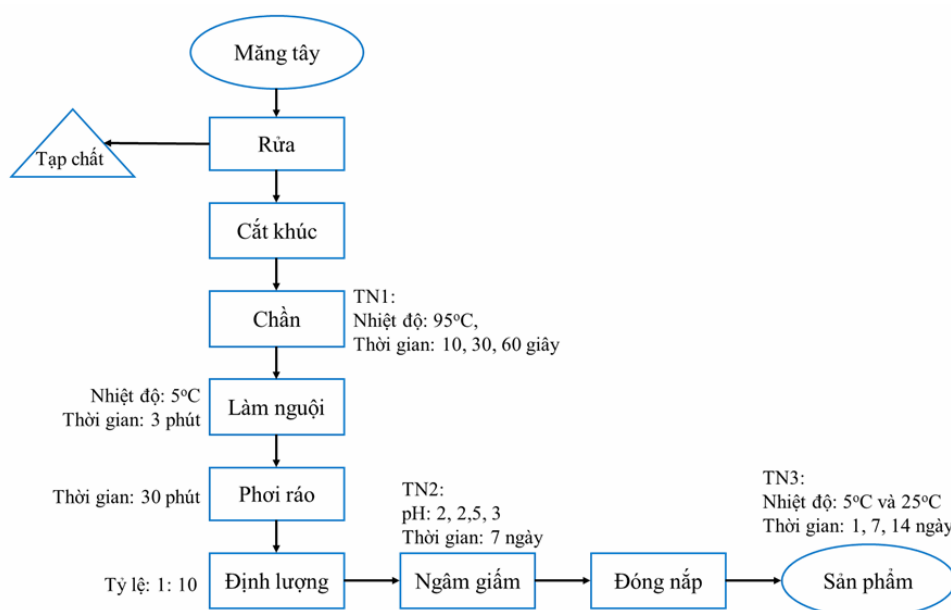
Thiết bị: Máy đo quang phổ UV-VIS 1240 (Shimadzu), máy ly tâm Hettich EBA 20 (Đức), máy lắc ngang IKA (Đức), cân sấy ẩm (MA100Q, Sartorius, Đức).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình sản xuất sản phẩm măng tây ngâm giấm

Thử nghiệm được sản xuất ở quy mô phòng thí nghiệm, 500 g nguyên liệu măng tây xanh đạt chất lượng được rửa để loại bỏ tạp chất và để ráo tự nhiên trong 30 phút. Sau đó, măng tây được cắt khúc 5 cm và chần qua nước ở nhiệt độ 95°C tại

các thời gian khảo sát. Măng tây sau chần được ngâm trực tiếp vào nước lạnh 5°C để làm nguội trong 3 phút và vớt ra để ráo trong 30 phút. Dung dịch giấm gạo ở các độ pH khác nhau được chuẩn bị và tiến hành ngâm giấm măng tây với tỷ lệ 1: 10. Mẫu sản phẩm lưu trong tối, nhiệt độ tủ mát 5°C và nhiệt độ phòng 25°C trong 14 ngày để theo dõi chất lượng.



Hình 1. Quy trình sản xuất sản phẩm măng tây ngâm giấm

2.2.2. Phương pháp chuẩn bị dịch chiết

Mẫu măng tây được nghiền nhuyễn, 2 g măng tây bổ sung 9 mL methanol 70% lắc đều trong 30 phút, tiếp tục ly tâm 6.000 vòng/phút trong 5 phút để thu dịch chiết và bảo quản ở -20°C để tiến hành các thử nghiệm tiếp theo.

2.2.3. Phương pháp xác định hàm lượng phenolic tổng (TPC)

Hàm lượng TPC được tiến hành theo phương pháp so màu quang phổ UV-VIS với thuốc thử folin - ciocalteu, chất chuẩn gallic axit. Hút 0,1 mL mẫu chiết vào ống nghiệm, tiếp đó thêm vào 0.5 mL thuốc thử folin 10%, lắc đều. Tiếp tục bổ sung 0,4 mL dung dịch Na₂CO₃ 10% và 1,5 mL nước cất. Mẫu được lắc đều và ủ ở nhiệt độ phòng, trong tối 2 giờ. Phản ứng chuyển màu từ vàng sang xanh đậm, sau đó đo độ hấp thụ ở bước sóng 760 nm.

Hàm lượng TPC được xác định dựa trên đường chuẩn của gallic axit (mg GAE/L) [6, 7].

Hàm lượng TPC trong mẫu được tính theo công thức sau:

$$\text{Hàm lượng TPC} = \frac{a \times D \times V}{1000} \times \frac{1}{m}$$

Trong đó: a (mg GAE/g) là nồng độ phenolic từ đường chuẩn; V (mL) là thể tích định mức; D là độ pha loãng mẫu; m (kg) là khối lượng măng tây thành phẩm.

2.2.4. Phương pháp đánh giá cảm quan

Sản phẩm măng tây ngâm giấm sau khi thực hiện trong các thí nghiệm sẽ được đánh giá chất lượng cảm quan bằng phương pháp mô tả cho điểm theo TCVN 5090:1990 [8]. Cảm quan được đánh giá bởi 20 sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

2.2.5. Phương pháp định lượng vi sinh vật bằng đĩa đếm petrifilm

Mật độ vi sinh vật trong nguyên liệu và sản phẩm măng tây ngâm giấm được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc trên đĩa petrifilm 3M, theo TCVN 9977:2013 [9], TCVN 12657:2019 [10], TCVN 9975:2013 [11].

2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình. Phân tích phương sai được thực hiện

bằng phương pháp ANOVA-One Way (Statgraphics XV.I), phương sai có ý nghĩa khác biệt khi giá trị ($p \leq 0,05$), theo phép thử LSD.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời gian chần đến chất lượng cảm quan và mật độ vi sinh

Màu sắc và cấu trúc cảm quan của măng tây sau quá trình chần ở 95°C tại các khoảng thời gian: 10, 30, 60 giây được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Sự thay đổi về màu sắc và cảm quan của măng tây theo thời gian chần

	Không chần	Sau 10 giây	Sau 30 giây	Sau 60 giây
Hình ảnh				
Cấu trúc	Cứng chắc, giòn, không dập, úng	Cứng, giòn, không dập	Cứng vừa, giòn nhẹ, đàn hồi	Mềm nhẹ, giòn nhẹ, độ đàn hồi tốt
Màu sắc	 Màu olive tối	 Màu olive	 Màu olive sáng	 Màu olive
L*	45,63 ± 3,55 ^a	51,44 ± 3,53 ^{ab}	53,79 ± 4,44 ^b	49,43 ± 0,92 ^{ab}
a*	-17,29 ± 1,18 ^c	-24,76 ± 1,28 ^b	-28,07 ± 1,55 ^a	-27,92 ± 0,46 ^a
b*	38,22 ± 2,38 ^a	46,81 ± 5,96 ^b	54,53 ± 5,07 ^b	50,45 ± 1,33 ^b
ΔE*	-	13 ± 4,56 ^b	21,75 ± 9,38 ^b	16,89 ± 4,25 ^b
Tổng vi sinh hiếu khí (Cfu/g)	2517 ± 126	< 10	< 10	< 10
Coliform (Cfu/g)	8 ± 2	< 10	< 10	< 10
E. coli (Cfu/g)	7 ± 1	Không phát hiện	Không phát hiện	Không phát hiện
Nấm men, nấm mốc (Cfu/g)	2073 ± 142	< 10	< 10	< 10

Ghi chú: (a): Không chần, (b): Chần 10 giây, (c): Chần 30 giây, (d): Chần 60 giây.

Sự thay đổi màu sắc và cấu trúc của măng tây phụ thuộc vào thời gian chần. Thời gian chần càng lâu màu sắc chuyển từ màu xanh sẫm sang màu xanh sáng, tương ứng độ sáng L* tăng từ 45,63 - 53,79 sau 30 giây chần. Tuy nhiên, sau 60 giây chần, màu sắc có xu hướng sẫm lại, L* tại 60

giây là 49,43, giảm khoảng 8%. Xu hướng màu xanh giảm, tương ứng giá trị a^* thấp và màu vàng b^* tăng.

Ngược lại, tăng thời gian chần làm giảm độ cứng, giòn của sản phẩm. Nguyên nhân là do cấu trúc mô thực vật bị mềm do tổn thương nhiệt, sự giãn nở mô giúp nhiệt truyền vào nguyên liệu tăng, phá hủy sắc tố và các hợp chất tự nhiên có trong nguyên liệu. Tuy nhiên, cấu trúc mô mềm cũng hỗ trợ cho các quy trình chế biến tiếp theo như sấy khô và chiết xuất, ngâm giấm trở nên dễ dàng hơn.

Nghiên cứu chần măng tây bằng vi sóng ở công suất 300 W, trong 2 - 8 phút cũng cho thấy kết quả tương tự, màu sắc sáng hơn sau 4 phút và xu hướng sậm màu sau 8 phút, cấu trúc tế bào bị tổn thương nhiệt, dịch tế bào vỡ và phá hủy sắc tố [12, 13].

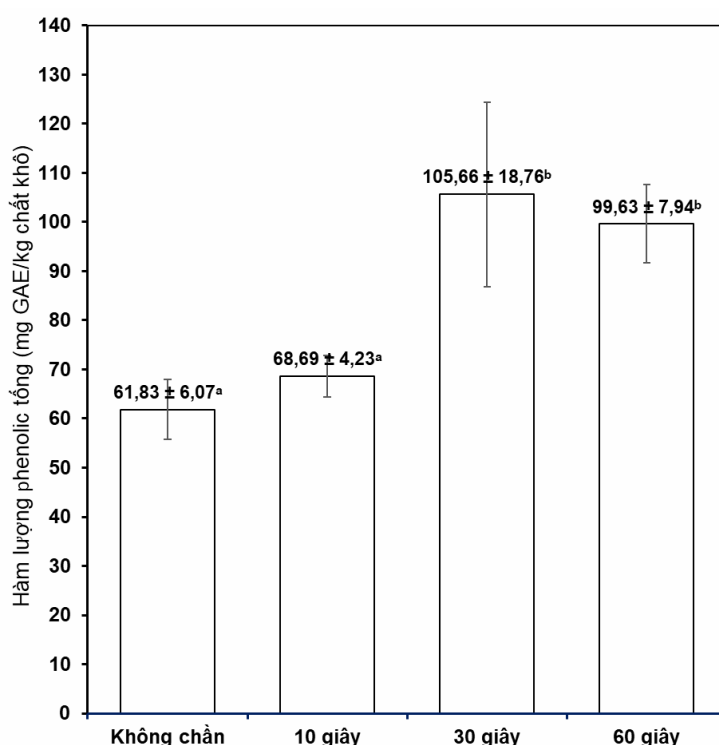
Quá trình chần có vai trò quan trọng trong việc loại bỏ các vi sinh vật trên bề mặt nguyên liệu trước khi ngâm giấm. Nhiệt độ 95°C giúp tiêu

diệt hầu hết vi sinh và nấm men, mốc trên bề mặt nguyên liệu. Kết quả cho thấy, mật độ vi khuẩn hiếu khí và nấm men, mốc lần lượt là 2.517 và 2.070 Cf/g, sau khi chần 10 giây đã có thể loại bỏ hết vi sinh vật ô nhiễm trên nguyên liệu. Khuẩn *coliform* và *E. coli* cũng ở mức không phát hiện sau 10 giây chần. Nghiên cứu chần đưa chuột ở 80°C trong 15 giây đã có thể giảm mật độ vi sinh từ 10^2 - 10^3 lần từ ngưỡng vi sinh ban đầu 10^6 CFU/g [14].

Có thể kết luận rằng, thời gian chần sau 30 giây là phù hợp với giá trị màu sắc và cấu trúc, khả năng loại bỏ vi sinh bề mặt cho quá trình ngâm giấm sau này.

3.2. Ảnh hưởng thời gian chần đến hàm lượng TPC có trong măng tây

Hàm lượng TPC có trong măng tây tại các thời gian chần khác nhau từ 10 - 60 giây ở nhiệt độ 95°C được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Hàm lượng TPC tại các thời gian chần khác nhau

Ghi chú: Ký hiệu chữ cái a, b cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả cho thấy, tăng thời gian chần giúp giữ lại hàm lượng TPC cao hơn trong nguyên liệu. Mẫu không chần và chần 10 giây hàm lượng TPC

thấp, lần lượt là 61,83 và 68,69 mg GAE/kg chất khô. Sau 30 và 60 giây chần, hàm lượng TPC đạt từ 99,63 - 105,66 mg GAE/kg chất khô, cao hơn

khoảng 57,3% so với không chần. Tuy nhiên, kết quả so sánh tại 30 và 60 giây khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

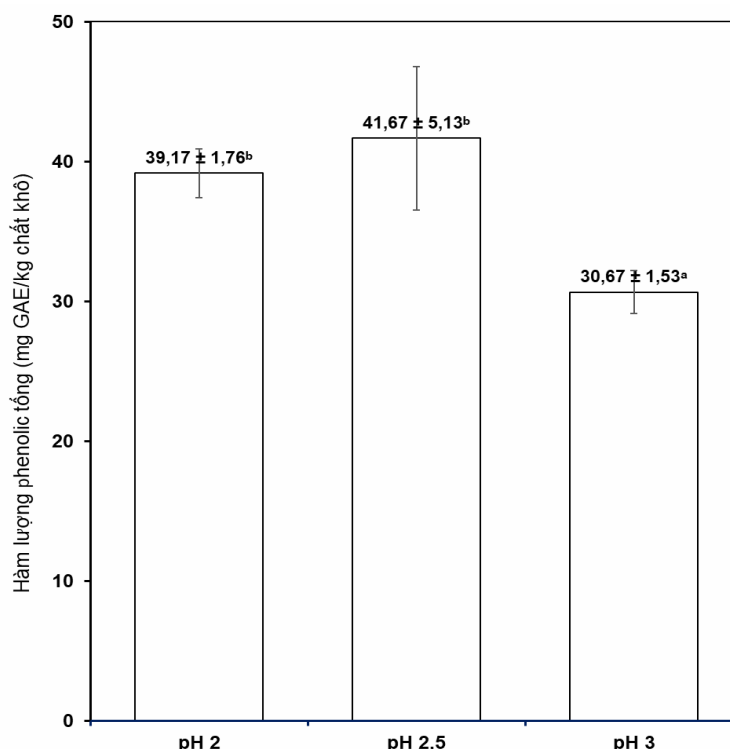
Hàm lượng TPC được giữ lại nhiều hơn do xử lý chần giúp bất hoạt enzyme polyphenol oxidase (PPO), là một nguyên nhân chính gây ra phản ứng hóa nâu và suy giảm phenolic trong rau quả [15]. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyen và cs (2019) [16], khi thực hiện chần gốc măng tây ở 85°C , thời gian 4 phút giúp giữ lại vitamin C, TPC và khả năng kháng oxy cao. Tuy nhiên, khi nhiệt độ cao và thời gian dài làm TPC bị ảnh hưởng do các hợp chất có trong tế bào bị giải phóng mạnh trong nước nóng và các hợp chất phenolic bị phá hủy dẫn đến thay đổi màu sắc và kết cấu. Loại nguyên liệu, kích thước cắt cũng ảnh hưởng đến hiệu quả

bất hoạt enzyme và khả năng giữ hoạt chất khác nhau [16, 17].

Vì vậy, chọn thời gian chần 30 giây là phù hợp, giúp giữ lại hàm lượng TPC cao hơn so với không xử lý chần.

3.3. Ảnh hưởng pH của giấm gạo đến chất lượng sản phẩm

Ngâm dầm là phương pháp bảo quản truyền thống, sử dụng dung dịch giấm gạo với hàm lượng axit acetic trong khoảng 3 - 5%, pH thấp giúp bảo quản, ức chế sự phát triển vi sinh vật gây hư hỏng. Trong khảo sát này, độ pH của dung dịch giấm gạo được điều chỉnh với các khoảng pH từ 2; 2,5; 3, hàm lượng TPC trong măng tây được khảo sát sau 7 ngày ngâm giấm. Kết quả được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Hàm lượng phenolic ở các điều kiện pH khác nhau

Kết quả cho thấy, ảnh hưởng của độ pH trong dung dịch giấm gạo đến hàm lượng TPC trong măng tây sau 7 ngày ngâm dầm. Tại pH 2 và 2,5, hàm lượng TPC lần lượt là 39,17 GAE/kg và 41,67 GAE/kg chất khô, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, tại pH 3, hàm lượng TPC giảm đáng kể xuống còn 30,67 mg GAE/kg

chất khô. Môi trường pH thấp có khả năng bảo vệ hợp chất phenolic tốt hơn, có thể do ức chế hiệu quả hoạt động của enzyme polyphenol oxidase (PPO) - enzyme xúc tác quá trình oxy hóa phenolic. Khi pH tăng lên 3, hoạt tính enzyme có thể tăng trở lại, dẫn đến sự suy giảm hàm lượng TPC [18].

Bảng 2. Giá trị cảm quan chất lượng sản phẩm măng ngâm giấm

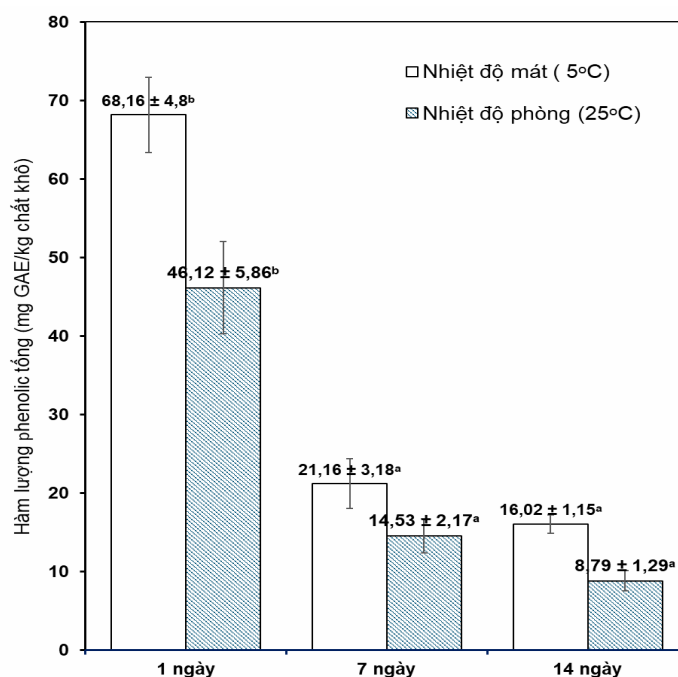
pH	Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái
2	$3,05^b \pm 0,69$	$2,55^b \pm 0,51$	$2,00^b \pm 0,65$	$2,75^b \pm 0,55$
2,5	$4,05^a \pm 0,060$	$4,25^a \pm 0,50$	$4,25^a \pm 0,44$	$4,30^a \pm 0,47$

Thử nghiệm cảm quan sản phẩm theo độ yêu thích ở các điều kiện pH khác nhau được thể hiện trong bảng 2. Kết quả cho thấy, pH 2,5 đạt điểm cảm quan cao về màu sắc, mùi vị và cấu trúc. Mẫu pH 2 giấm có độ chua gắt nên không được ưa thích. Tuy nhiên, mẫu pH 3 giấm cho hiện tượng nổi váng, nước bị đục nên được loại thử nghiệm khỏi cảm quan. Kết quả khảo sát này phù hợp với kết quả nghiên cứu Nguyễn Ái Thạch và Nguyễn Thị Ngân (2022) [19], khi thử nghiệm sản phẩm

mít thái non ngâm giấm đã lựa chọn pH 2,5 là tối ưu cho sản phẩm.

3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến chất lượng sản phẩm măng tây ngâm giấm

Sau khi chọn được chế độ chần 30 giây và pH 2,5 là phù hợp, sản phẩm măng tây ngâm giấm được tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ mát 5°C và nhiệt độ phòng 25°C, tránh ánh sáng đến chất lượng của sản phẩm trong 14 ngày. Kết quả được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Hàm lượng TPC theo thời gian và điều kiện lưu trữ

Hàm lượng TPC giảm ở cả hai điều kiện nhiệt độ khảo sát, đặc biệt tại điều kiện nhiệt độ phòng 25°C. Sau 14 ngày, TPC giảm đến 81% so với ở điều kiện mát 5°C với mức giảm là 76%, cao hơn nhiệt độ phòng 4%. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ái Thạch và Nguyễn Thị Ngân (2022) [19] trên sản phẩm mít thái non ngâm giấm, theo đó sự suy giảm phenolic theo thời gian, nhưng tốc độ suy giảm chậm hơn ở điều kiện lạnh. Có thể thấy, các hợp chất phenolic

trong rau quả muối chua có xu hướng suy giảm theo thời gian bảo quản sau 14 ngày [20], nhiệt độ bảo quản thấp có thể giúp làm chậm quá trình suy thoái này [21].

Về vi sinh vật, không phát hiện vi sinh vật gây hại gồm: Các chỉ tiêu tổng vi khuẩn hiếu khí, *coliform*, *E. coli* và tổng nấm men, nấm mốc ở cả hai nhiệt độ lưu trữ. Kết quả nghiên cứu của Aljahani (2020) [22] cũng cho thấy, môi trường axit và nồng độ muối cao trong dưa chua có thể

giúp ức chế vi sinh vật. Vì vậy, nồng độ giấm ăn pH 2,5 là điều kiện tốt cho quá trình ức chế và tiêu diệt vi sinh vật tạp nhiễm vào sản phẩm.

Về màu sắc của sản phẩm măng tây ngâm giấm, có sự thay đổi trong quá trình bảo quản. Tại

nhệt độ phòng 25°C, màu sắc bị giảm, mất màu xanh sau 7 và 14 ngày. Tuy nhiên, ở điều kiện lưu mát 5°C, màu sắc được duy trì, không có sự khác biệt sau 14 ngày bảo quản so với mẫu sau 1 ngày bảo quản. Kết quả được thể hiện ở hình 5.



Hình 5. Sản phẩm măng tây ngâm dấm được lưu trữ ở điều kiện khác nhau

Nhiệt độ phòng 25°C theo thời gian (A: 1 ngày, B: 7 ngày, C: 14 ngày) và nhiệt độ mát 5°C theo thời gian (D: 1 ngày, E: 7 ngày, F: 14 ngày)

Khảo sát cảm quan theo độ yêu thích được thực hiện bằng phương pháp cho điểm theo thang

điểm 5, số lượng khảo sát là 20 người. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Giá trị cảm quan sản phẩm măng tây theo các điều kiện lưu trữ khác nhau

Điều kiện lưu	Ngày	Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái
Nhiệt độ phòng	1	4,00 ± 0,00 ^a	4,00 ± 0,00 ^a	3,80 ± 0,41 ^{bc}	4,00 ^b ± 0,00
	7	3,15 ± 0,49 ^b	3,50 ± 0,51 ^b	3,55 ± 0,51 ^c	3,75 ^b ± 0,44
	14	2,80 ± 0,41 ^c	2,55 ± 0,51 ^c	2,25 ± 0,44 ^d	3,35 ^c ± 0,48
Nhiệt độ mát	1	4,00 ± 0,00 ^a	4,00 ± 0,00 ^a	3,95 ± 0,22 ^{ab}	4,00 ^b ± 0,00
	7	4,10 ± 0,30 ^a	4,15 ± 0,36 ^a	4,20 ± 0,41 ^a	4,35 ^a ± 0,58
	14	4,00 ± 0,00 ^a	4,05 ± 0,22 ^a	4,00 ± 0,00 ^{ab}	4,00 ^b ± 0,00

Kết quả sau 1 ngày cho thấy, không có sự khác biệt cảm quan và trạng thái giữa hai điều kiện lưu trữ. Ở nhiệt độ phòng, sau 7 ngày, chất lượng cảm quan giảm ở điểm yêu thích về màu sắc. Điểm mùi vị và độ cứng của măng tây vẫn còn giữ được chất lượng so với ban đầu. Tuy nhiên, sau 14 ngày lưu trữ, sản phẩm bị mất màu xanh, chuyển sang vàng, cấu trúc măng tây bị mềm. Tại điều kiện nhiệt độ mát, chất lượng sản phẩm được duy trì ổn

định. Kết quả nghiên cứu của Radman và cs (2023) trên lá hải cẩu bảo quản bằng giấm cho thấy, đã duy trì màu xanh và độ cứng tốt nhất [23].

Vì vậy, để giữ chất lượng, màu sắc và độ giòn cho sản phẩm, nhiệt độ mát là điều kiện lý tưởng để bảo quản măng tây trong thời gian dài. Kết quả trên cũng cho thấy, vai trò của giấm và điều kiện bảo quản trong việc duy trì chất lượng cảm quan và hóa lý của rau quả ngâm chua.

4. KẾT LUẬN

Chần tại 95°C trong 30 giây, pH giảm gạo 2,5 là phù hợp cho việc ngâm giấm măng tây, mật độ viny sinh được kiểm soát, giá trị cảm quan và hàm lượng TPC đạt cao nhất. Hàm lượng TPC sau 14 ngày lưu trữ ở nhiệt độ 5°C đạt 16,02 mg GAE/kg chất khô, cao hơn khoảng 2 lần so với mẫu bảo quản ở 25°C. Bảo quản nhiệt độ mát 5°C thuận lợi cho việc lưu giữ hàm lượng TPC, kéo dài thời gian sử dụng, màu sắc và cảm quan của sản phẩm. Kết quả của nghiên cứu này cung cấp thông tin cho quá trình chế biến và bảo quản sản phẩm măng tây ngâm giấm và một số sản phẩm rau của ngâm giấm khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Guo, Q., Wang, N., Liu, H., Li, Z., Lu, L., Wang, C. (2020). The bioactive compounds and biological functions of *Asparagus officinalis* L. - A review. *Journal of Functional Foods*, 65, 103727. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103727>.
- Fuentes-Alventosa, J. M., Rodríguez-Gutiérrez, G., Jaramillo-Carmona, S., Espejo-Calvo, J. A., Rodríguez-Arcos, R., Fernández-Bolaños, J., Guillén-Bejarano, R., Jiménez-Araujo, A. (2009). Effect of extraction method on chemical composition and functional characteristics of high dietary fibre powders obtained from asparagus by-products. *Food Chemistry*, 113(2), 665 - 671. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.07.075>.
- Nishimura, M., Ohkawara, T., Kagami-Katsuyama, H., Sato, H., Nishihira, J. (2013). Improvement of blood pressure, glucose metabolism and lipid profile by the intake of powdered Asparagus bottom-stems and cladophylls. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 3(4), 250 - 255. <https://doi.org/10.4103/2225-4110.119728>.
- Mai Thanh Nhân (2020). Thanh trùng Măng tây đóng hộp sử dụng thiết bị vi sóng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành*, 3(3), 33 - 40. <https://doi.org/10.55401/3gwg7e71>.
- Phạm Thị Ngọc Huyền, Nguyễn Như Quỳnh, Nguyễn Thị Xuân Mai, Nguyễn Như Thành, Trần Hoài Nam (2024). Phân tích hiệu quả kỹ thuật giữa các loại cây trồng tại tỉnh Ninh Thuận trong vụ mùa 2022 - 2023. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 13(4), 147 - 155. <https://doi.org/10.55250/Jo.vnuf.13.4.2024.147-155>.
- Singleton, V. L. & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144 - 158. <https://doi.org/10.5344/ajev.1965.16.3.144>.
- Nguyen Hoang, T., Tran-Trung, H., Giang, L. D., Triet, N. T., Tran Van, C., C. Vu, D., Van Nguyen, A., Nguyen Thanh To, N., Nguyen, K. V., Dang Nguyen, K. (2023). *Alpinia nelumboides* Nob. Tanaka, TTK Van & V. Hoang: Phytochemical analysis and antioxidant activities of pseudo-stem and rhizome essential oils. *Natural Product Research*, 1 - 8. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2256021>.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5090:2008 (ISO 4121:2003). Phân tích cảm quan – Hướng dẫn sử dụng các thang đo định lượng đặc trưng.
- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9977:2013. Thực phẩm - Định lượng tổng vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp sử dụng đĩa đếm Petrifilm™.
- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12657:2019. Thực phẩm - Định lượng nhanh nấm men và nấm mốc sử dụng đĩa đếm Petrifilm™ 3m™.
- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9975:2013. Thực phẩm - Định lượng coliform và *Escherichia coli* bằng phương pháp sử dụng đĩa đếm Petrifilm™.
- Nguyen, T. V. L., Tran, T. Y. N., Lam, D. T., Bach, L. G., Nguyen, D. C. (2019). Effects of microwave blanching conditions on the quality of green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) butt segment. *Food Science & Nutrition*, 7(11), 3513 - 3519. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1199>.
- Richter Reis, F. (2017). Effect of blanching on food physical, chemical and sensory quality. *New perspectives on food blanching*, 7 - 48. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-48665-9_2.
- Breidt, F., Hayes, J., Fleming, H. (2000). Reduction of microflora of whole pickling cucumbers by blanching. *Journal of Food Science*, 65(8), 1354 - 1358. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2000.tb10611.x>.

15. Lee, C., Smith, N. (1979). Blanching effect on polyphenol oxidase activity in table beets. *Journal of Food Science*, 44(1), 82 - 83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1979.tb10010.x>.
16. Nguyen, T. V. L., Vo, T. T., Lam, T. D., Bach, L. G. (2019). Water blanching conditions on the quality of green asparagus butt segment (*Asparagus officinalis* L.). *Materials Today: Proceedings*, 18, 4799 - 4809. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2019.07.468>.
17. Nguyễn Minh Thủy, Ngô Văn Tài, Đoàn Anh Dũng, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền (2016). Ảnh hưởng của quá trình thẩm thấu và chiên chân không đến các hợp chất có hoạt tính sinh học trong hành tím (*Allium cepa* L.) xắt lát. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 84 - 91. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2016.025>.
18. Li, L., Wu, M., Zhao, M., Guo, M., Liu, H. (2018). Enzymatic properties on browning of fresh-cut potato. in IOP conference series: Materials science and engineering. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/397/1/012116>.
19. Nguyễn Ái Thạch và Nguyễn Thị Ngân (2022). Ảnh hưởng của phương pháp chần, nồng độ giấm và thời gian bảo quản đến chất lượng sản phẩm mít thái non ngâm giấm. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*, 18(5 + 6), 1 - 9. <https://doi.org/10.56283/1859-0381/391>.
20. Sayın, F. K., Alkan, Ş. B. (2015). The effect of pickling on total phenolic contents and antioxidant activity of 10 vegetables. *Food and Health*, 1(3), 135 - 141. <http://dx.doi.org/10.3153/JFHS15013>.
21. Gupta, A. K., Kumar, V., Naik, B., Rizwana, S., Ranjan, R. (2023). Mapping of nutraceutical and sensorial properties of stuffed red chilli pickle: Effect of storage on quality. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11, 100504. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100504>.
22. Aljahani, A. (2020). Microbiological and physicochemical quality of vegetable pickles. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(6), 415 - 421. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.07.001>.
23. Radman, S., Brzović, P., Radunić, M., Rako, A., Šarolić, M., Ninčević Runjić, T., Urlić, B., Generalić Mekinić, I. (2023). Vinegar-preserved sea fennel: Chemistry, color, texture, aroma and taste. *Foods*, 12(20), 1220 - 3812. <https://doi.org/10.3390/foods12203812>.

INFLUENCE OF BLANCHING TIME, VINEGAR CONCENTRATION, AND STORAGE TEMPERATURE ON THE QUALITY OF PICKLED ASPARAGUS

Tran Thi Mai¹, Pham My Le Hoa¹

¹Institute Of Engineering Technology, Thu Dau Mot University

Abstract

Asparagus is rich in nutritional value which is widely used and processed into many products. In this study, we investigated the impact of blanching time (0, 10, 30, 60 seconds at 95°C), vinegar solution pH (2 - 3) and storage at cool and room temperatures over a 14 - days trial period. The results showed that blanching at 95°C for 30 seconds and pH of 2.5 were suitable for pickled asparagus, achieving the highest sensory value and total phenolic content (TPC) of 41.67 mg GAE/kg of dry matter. Cool storage helped maintain higher total phenolic content compared to room temperature, achieving 16.02 mg GAE/kg dry matter after 14 days. These results provide more information about the effects of processing and storage conditions on the sensory quality and active ingredient content of vinegared asparagus products.

Keywords: *Asparagus officinalis* L., blanching, green *Asparagus*, total phenolic, vinegar.

Ngày nhận bài: 13/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 21/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 16/7/2025

Ngày duyệt đăng: 15/10/2025