ISSN 1859-4581

Tạp chí

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Science and Technology Journal of Agriculture & Rural Development

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

CHẤT LƯỢNG VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM VÌ SỨC KHOẺ CỘNG ĐỒNG - TẬP I

Tháng 6

2023

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
Editorial Committee

1. CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG:

PHÙNG ĐỨC TIẾN
Bộ Nông nghiệp và PTNT

2. PHÓ CHỦ TỊCH KIÊM TỔNG THƯ KÝ HỘI ĐỒNG:

NGUYỄN THỊ THANH THỦY
Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường - Tạp chí Nông nghiệp và PTNT

3. CÁC ỦY VIÊN:

NGUYỄN HỮU NINH
Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường

TRẦN ĐÌNH LUÂN
Cục Thủy sản

VÕ ĐẠI HẢI
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TRẦN ĐÌNH HÒA
Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

PHẠM VĂN TOẢN
Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

PHẠM ANH TUẤN
Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

TRẦN CÔNG THẮNG
Viện Chính sách và Chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn

PHẠM DOÃN LÂN
Viện Chăn nuôi

TRỊNH MINH THỤ
Trường Đại học Thủy lợi

PHẠM VĂN ĐIỂN
Trường Đại học Lâm nghiệp

PHẠM VĂN CƯỜNG
Học viện Nông nghiệp Việt Nam

LÊ ANH TUẤN
Đại học Bách Khoa Hà Nội

TRẦN ĐĂNG HÒA
Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

NGUYỄN THANH PHƯƠNG
Trường Đại học Cần Thơ

BÙI HUY HIỀN
Hội Khoa học Đất Việt Nam

NGÔ XUÂN BÌNH
Ban Chủ nhiệm Chương trình công nghệ sinh học, Bộ Khoa học và Công nghệ

LÊ MẠNH HÙNG
Hội Khoa học và Kỹ thuật Thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh

NGUYỄN VĂN CẢM
Hội Thú y Việt Nam

BÙI CHÍ BỬU
Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

TRẦN VĂN CHỨ
Trường Đại học Lâm nghiệp

PHẠM QUANG THU
Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

NGUYỄN DUY HOAN
Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

NGUYỄN VĂN THANH
Học viện Nông nghiệp Việt Nam

LÊ ĐỨC NGOAN
Hiệp hội thức ăn chăn nuôi Việt Nam

ĐỖ KIM CHUNG
Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

SỐ ĐẶC BIỆT
CHẤT LƯỢNG VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM
VÌ SỨC KHOẺ CỘNG ĐỒNG
Tập I - Tháng 6/2023

TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website:www.tapchinongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. In tại Công ty CP Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt

Phát hành qua mạng lưới Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm C138; Hotline 1800.585855

MỤC LỤC

- VÕ TẤN HẬU, HUỲNH QUỐC VIỆT, NGUYỄN THỊ THÀ. Ảnh hưởng các yếu tố công nghệ đến hiệu suất trích ly, polyphenol, flavonoid và hoạt tính bắt gốc tự do DPPH của dịch trích trái vả (*Ficus auriculata*) sử dụng thiết kế nhân tố hai mức 7-15
- TRẦN THỊ PHƯƠNG ANH, LÊ MỸ KIM VƯƠNG, TRẦN TUẤN HÙNG, PHẠM NGỌC HUỲNH KHA. Nghiên cứu bao gói tinh dầu bạc hà (*Mentha arvensis*) bằng *Beta - cyclodextrin* 16-23
- ĐOÀN THỊ KIỀU TIÊN, LÊ THỊ HUYỀN TRÂN, HUỲNH THỊ NGỌC MI, HUỲNH XUÂN PHONG, NGUYỄN NGỌC THẠNH. Nghiên cứu quy trình chế biến mứt đông từ trái mãng cầu xiêm (*Annona muricata* L.) và chanh dây (*Passiflora edulis*) 24-32
- TRẦN MINH PHÚC, NGUYỄN THỊ MAI XUÂN, NGUYỄN HOÀNG MINH YẾN, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG LIÊN, HÀ THANH TOÀN. Nghiên cứu ảnh hưởng của dạng và tỷ lệ khoai lang tím bổ sung đến hàm lượng các chất chống oxy hoá của đậu hũ 33-39
- LÊ MỸ KIM VƯƠNG, HOÀNG THỊ HUỆ AN, TRẦN THỊ PHƯƠNG ANH, TRẦN NGỌC LỆ, NGUYỄN THỊ MINH NGUYỆT, TRẦN VĂN HIẾU, NGUYỄN MINH ĐĂNG. Ảnh hưởng của các điều kiện phản ứng đến hiệu suất xà phòng hoá cao chiết lutein ester thu nhận từ hoa cúc vạn thọ (*Tagetes erecta* L.) 40-49
- NGÔ ÁI QUỲNH, NGUYỄN THIÊN ÂN, LÊ NGỌC LIỄU. Đặc tính của màng bao ăn được làm từ chất nhầy hạt é (*Ocimum basilicum* L. var. Polosum (Willd.) Benth) với các chất hoá dẻo khác nhau 50-57
- NGUYỄN HOÀNG KHOA NGUYÊN, LÊ NGỌC LIỄU. Nghiên cứu ảnh hưởng của vi sóng và sóng siêu âm đến hàm lượng protein trích ly từ đậu đen xanh lòng và đậu đen thường (*Vigna cylindrica* (L). Skeels) 58-66
- NGUYỄN TÂN THÀNH, LÊ THỊ MỸ CHÂU, NGUYỄN THỊ HUYỀN, HOÀNG THỊ THANH XUÂN, TRẦN ĐÌNH THẮNG. Nghiên cứu điều kiện chiết xuất siêu âm saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm (*Millettia speciosa*) 67-73
- LÊ XUÂN HẢO, NGUYỄN THỊ HỒNG HÀ, VŨ THU DIỄM, NGUYỄN TRỌNG UYÊN. Nghiên cứu công nghệ sản xuất bột giun từ dịch giun thuỷ phân 74-81
- TRẦN VĂN VƯƠNG, THÁI VĂN ĐỨC. Nghiên cứu một số chủng vi khuẩn tác động tới chất lượng cảm quan cá ngừ sọc dưa bảo quản bằng oligochitin kết hợp với nước đá 82-88
- NGUYỄN TẤN HÙNG, TRƯƠNG THỊ TÚ TRÂN, TRẦN THỊ NGỌC THƯ, PHAN THỊ NGỌC HẠNH. Ảnh hưởng của tác nhân tạo bọt glyxerol monostearate và điều kiện sấy đến chất lượng bột sơ ri (*Malpighia glabra* L.) 89-97
- NGUYỄN THỊ TÂM THƯ, LÊ ANH TOÀN, NGUYỄN HOÀNG ANH, NGUYỄN HÀ TRUNG, PHẠM KIÊN CƯỜNG. Nghiên cứu quy trình sản xuất bò hầm sốt tiêu đen đóng túi retort 98-103
- NGUYỄN NGỌC VƯƠNG, HUỲNH THỊ DIỄM THUÝ, NGÔ THỊ MINH PHƯƠNG. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ cố định tế bào trong lên men rượu từ tỏi đen 104-113
- LÂM KHẮC KỶ, TRẦN NGUYỄN PHÚC TRÂN, NGUYỄN NGỌC QUẾ CHÂU. Khảo sát thành phần hoá học và hoạt tính kháng oxy hoá của cao chiết từ vỏ lụa hạt ca cao và vỏ lụa hạt cà phê 114-122
- ĐOÀN NHƯ KHUÊ, VÕ THỊ THÌN, NGUYỄN MINH TRUNG, NGUYỄN NHƯ THUẦN, NGUYỄN THỊ HƯƠNG, LÊ NHẤT TÂM, PHẠM MINH TUẤN. Sự biến đổi hàm lượng betacyanin trong quá trình chế biến, bảo quản rau quả và các biện pháp kỹ thuật hạn chế phân huỷ betacyanin 123-131

Số Tạp chí xuất bản phục vụ Hội nghị Khoa học công nghệ Thực phẩm toàn quốc 2023

TẠP CHÍ
NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

SỐ ĐẶC BIỆT
CHẤT LƯỢNG VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM
VÌ SỨC KHOẺ CỘNG ĐỒNG
Tập I - Tháng 6/2023

TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website:www.tapchinongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. In tại Công ty CP Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt

Phát hành qua mạng lưới Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm C138; Hotline 1800.585855

- HOÀNG VĂN THẢNH, NGUYỄN XUÂN HOÀN, PHẠM VĂN HÙNG. Ảnh hưởng của điều kiện trích ly đến hàm lượng polyphenol và catechin từ vỏ lụa hạt điều bằng vi sóng kết hợp với enzym Viscozyme L. 132-138
- TRẦN XUÂN HIỂN, LÊ THỊ THUÝ HẰNG. Ảnh hưởng của quá trình trích ly đến hàm lượng polyphenol tổng và khả năng kháng oxy hoá của dịch trích ly từ trái Lê - ki - ma (*Pouteria campechiana*) 139-146
- NGÔ THỊ TƯỜNG CHÂU, PHAN THỊ THẢO LY, NGUYỄN THỊ TÚ LỆ, LÊ VĂN THIỆN. Phân lập, tuyển chọn và nuôi cấy chủng vi khuẩn lactic đối kháng với chủng nấm mốc gây thối hỏng quả dâu tây 147-155
- ĐỖ THỊ THANH HUYỀN, NGUYỄN MẠNH ĐẠT, CHU THẮNG, NGUYỄN THỊ HỒNG LĨNH, NGUYỄN THỊ THU, NGUYỄN VĂN SƠN. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý tới quá trình lưu giữ Fructooligosacaride trong củ hoàng sin cô sau thu hoạch 156-164
- BÙI THỊ HỒNG PHƯƠNG, NGUYỄN MẠNH ĐẠT, NGUYỄN THỊ HOÀI TRÂM, ĐỖ THỊ THUỶ LÊ, BÙI THỊ THUÝ HÀ. Sử dụng tinh bột khoai lang làm chất kết dính cho các sản phẩm xúc xích từ thịt 165-171
- HỒ TUẤN ANH, BÙI THỊ HƯƠNG GIANG, NGÔ THU THUỶ, VŨ VĂN HẠNH. Phân lập và tuyển chọn chủng vi sinh vật có khả năng sinh tổng hợp chất kháng khuẩn từ tôm nước mặn vùng biển Nam Định 172-179
- NGUYỄN THỊ MỸ DUYÊN, VŨ THỊ THANH ĐÀO, DIỆP NHỰT THANH HẰNG, NGUYỄN NGỌC TRÂM. Đánh giá phẩm chất trái của một số giống xoài (*Mangifera indica* L.) trồng phổ biến tại tỉnh An Giang 180-189
- DƯƠNG THỊ CẨM NHUNG, NGÔ HÙNG VŨ, NGUYỄN THỊ CẨM TIÊN, NGUYỄN VĂN PHONG. Hiệu quả phun trước thu hoạch với canxi clorua và axit salixilic đến chất lượng và tổn thương lạnh của thanh long ruột đỏ (LĐ1) trong quá trình trữ ở nhiệt độ thấp 190-198
- ĐÀO VĂN HUY, MAI THỊ THUỲ LINH, LÊ VĂN THIỆN, NGÔ THỊ TƯỜNG CHÂU. Nghiên cứu sản xuất laccase từ nấm mốc và thử nghiệm ứng dụng trong phân huỷ hoá chất bảo vệ thực vật 199-206
- ĐẶNG HỒNG ÁNH, NGUYỄN THU VÂN, PHẠM THỊ THU, GIANG THẾ VIỆT, VŨ ĐỨC CHIẾN. Nghiên cứu nâng cao chất lượng bánh men lá để ứng dụng trong sản xuất rượu ngô Hà Giang 207-214
- ĐẶNG THỊ THANH QUYÊN, ĐỖ THỊ KIM LOAN. Nghiên cứu sự biến đổi một số thành phần hoá học của lá trà Thạch châu (*Pyrenaria jonquieriana* Pierre) trồng tại tỉnh Lâm Đồng theo mức sinh trưởng và thời vụ thu hoạch 215-223
- TRẦN PHƯƠNG CHI, LÊ THẾ TÂM, NGUYỄN TÂN THÀNH, HOÀNG THỊ LỆ HẰNG, NGUYỄN NGỌC TUẤN, TRẦN THANH LƯU, TRẦN ĐÌNH THẮNG. Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý đến chất lượng hành đen 224-232
- ĐỖ VIẾT PHƯƠNG, NGUYỄN HUỲNH ĐÌNH THUẤN, PHẠM THỊ QUYÊN. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự giảm khối lượng của quả dứa (*Ananas comosus* L.) theo thời gian thương mại 233-239
- NGUYỄN DUY TÂN, VÕ THỊ XUÂN TUYỀN, TRẦN NGHĨA KHANG, ĐỐNG THỊ ANH ĐÀO. Ảnh hưởng của tỷ lệ nhãn lồng/tim sen và tỷ lệ nước/nguyên liệu trích ly đến thành phần chống oxy hoá, thông số màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm 240-250
- LÊ VĂN NHẤT HOÀI, LÊ PHẠM TẤN QUỐC, ĐÀM SAO MAI, LÊ TRUNG THIÊN. Nghiên cứu trích ly polyphenol có hỗ trợ siêu âm từ húng lũi (*Mentha aquatica* Linn. *var. crispa*) 251-258

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY THIRD YEAR

Editor-in-Chief
Dr. NGUYEN THI THANH THUY
Tel: 024.37711070

Deputy Editor-in-Chief
Dr. DUONG THANH HAI
Tel: 024.38345457

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website:www.tapchinongnghiep.vn

Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 028.38274089

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

- HOANG VAN THANH, NGUYEN XUAN HOAN, PHAM VAN HUNG. Effects of conditions of extraction polyphenol, catechin from cashew nut testa by microwaves and microwaves combination with enzyme Viscozyme L. 132-138
- TRAN XUAN HIEN, LE THI THUY HANG. Effects of extraction on total polyphenol contents and antioxidant activity of *Pouteria campechiana* fruit extract 139-146
- NGO THI TUONG CHAU, PHAN THI THAO LY, NGUYEN THI TU LE, LE VAN THIEN. Isolation, selection and culture of lactic acid bacterium antagonistic to postharvest pathogenic fungus in strawberries 147-155
- DO THI THANH HUYEN, NGUYEN MANH DAT, CHU THANG, NGUYEN THI HONG LINH, NGUYEN THI THU, NGUYEN VAN SON. Effects of treatment methods on storage of fructooligosacaride from yacon roots after harvest 156-164
- BUI THI HONG PHUONG, NGUYEN MANH DAT, NGUYEN THI HOAI TRAM, DO THI THUY LE, BUI THI THUY HA. Application of starch sweet potato as binder to sausage products from meat 165-171
- HO TUAN ANH, BUI THI HUONG GIANG, NGO THU THUY, VU VAN HANH. Isolation and selection of microbial strains capable to biosynthesize antimicrobial compounds from saltwater shrimps in Nam Dinh province 172-179
- NGUYEN THI MY DUYEN, VU THI THANH DAO, DIEP NHUT THANH HANG, NGUYEN NGOC TRAM. Survey on fruits quality of some varieties of mango (*Mangifera indica* L.) in An Giang province 180-189
- DUONG THI CAM NHUNG, NGO HUNG VU, NGUYEN THI CAM TIEN, NGUYEN VAN PHONG. Efficacy of preharvest spraying of calcium chloride and salicylic acid on quality and chilling injury of red-fleshed dragon fruit (LĐ1) during low temperature storage 190-198
- DAO VAN HUY, MAI THI THUY LINH, LE VAN THIEN, NGO THI TUONG CHAU. Production of fungal laccase and its application in biodegradation of pesticides 199-206
- DANG HONG ANH, NGUYEN THU VAN, PHAM THI THU, GIANG THE VIET, VU DUC CHIEN. Study on improving the quality of *Banh men la* to apply into Ha Giang corn spirit production 207-214
- DANG THI THANH QUYEN, DO THI KIM LOAN. Research on change of some chemical compositions of *Pyrenaria jonquieriana* Pierre grown in Lam Dong province based on growth rate and harvest 215-223
- TRAN PHUONG CHI, LE THE TAM, NGUYEN TAN THANH, HOANG THI LE HANG, NGUYEN NGOC TUAN, TRAN THANH LUU, TRAN DINH THANG. Effect of different pretreatments on black shallot quality 224-232
- DO VIET PHUONG, NGUYEN HUYNH DINH THUAN, PHAM THI QUYEN. Factors afecting the weight loss of pineapple (*Ananas comosus* L.) over commercial time 233-239
- NGUYEN DUY TAN, VO THI XUAN TUYEN, TRAN NGHIA KHANG, DONG THI ANH DAO. Effect of *Passiflora foetida/Embryo nelumbinis* ratio and water/extracted material ratio on antioxidant components, color parameters and sensory value of product 240-250
- LE VAN NHAT HOAI, LE PHAM TAN QUOC, DAM SAO MAI, LE TRUNG THIEN. Ultrasound assisted extraction of polyphenols from *Mentha aquatica* Linn. *var. crispa* 251-258

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC PHƯƠNG PHÁP TIỀN XỬ LÝ ĐẾN CHẤT LƯỢNG HÀNH ĐEN

Trần Phương Chi[1, *], Lê Thế Tâm[1], Nguyễn Tân Thành[1],
Hoàng Thị Lệ Hằng[2], Nguyễn Ngọc Tuấn[3],
Trần Thanh Lưu[4], Trần Đình Thắng[3]

TÓM TẮT

Hành đen là sản phẩm được chế biến bằng cách ủ nhiệt từ củ hành tím *(Allium ascalonicum* L.) trong môi trường nhiệt độ và độ ẩm có kiểm soát. Trong nghiên cứu này, các phương pháp tiền xử lý lạnh đông, xử lý sóng siêu âm được áp dụng thử nghiệm vào quy trình sản xuất hành đen để phá vỡ cấu trúc bên trong, nhưng vẫn giữ được hình thức bên ngoài của nguyên liệu. Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý lạnh đông (-20°C, 30 giờ) (1); xử lý sóng siêu âm (28 kHz, 2 giờ) (2) cùng với công thức đối chứng - không thực hiện bất kỳ phương pháp tiền xử lý nào (ĐC) đến cấu trúc bên trong của củ hành tím; đồng thời khảo sát sự biến đổi màu sắc, hàm lượng đường khử, axit amin tổng số, các chất có hoạt tính sinh học (polyphenol tổng số, flavonoid tổng số), hoạt tính chống oxy hóa và các đặc tính cảm quan của hành trong quá trình ủ nhiệt 27 ngày (70°C, 80% RH). Kết quả cho thấy, trong các điều kiện tiền xử lý được thực hiện, hành được xử lý lạnh đông trước khi ủ nhiệt cho hàm lượng các hợp chất sinh học và hoạt tính chống oxy hóa cao nhất trong thời gian ủ ngắn hơn. Vì vậy, phương pháp tiền xử lý lạnh đông có thể được coi là các phương pháp hứa hẹn để rút ngắn thời gian sản xuất và phát triển các sản phẩm hành đen với các đặc tính cảm quan và chức năng tốt.

Từ khóa: *Hành đen, tiền xử lý, lạnh đông, sóng siêu âm, hoạt tính chống oxy hoá.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hành tím có tên khoa học là *Allium ascolanicum* L., là một trong những loài *Allium* quan trọng được sử dụng phổ biến làm gia vị thực phẩm và thuốc ở châu Á. Hành tím chứa một lượng lớn các hợp chất lưu huỳnh, flavonoid và saponin và các dẫn xuất polyphenol khác [1].

Hành tím mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe nhưng vẫn bị hạn chế bởi mùi hăng và vị cay. Hành đen, một sản phẩm chế biến mới từ hành, đã được nghiên cứu và phát triển để loại bỏ mùi khó chịu của hành tươi thông qua quá trình ủ ở nhiệt độ và độ ẩm cao. Hành đen có màu nâu sẫm, kết cấu dẻo kèm theo vị ngọt giống như trái cây. Quá trình ủ nhiệt không chỉ làm thay đổi các thuộc tính cảm quan của hành mà còn cả các thành phần hóa học của nó. Trong nghiên cứu của Moreno-ortega và cs (2019), hàm lượng một số flavonoid, axit amin và hợp chất organosulfur của hành đen (chế biến từ hành tây) đã thay đổi trong quá trình ủ nhiệt. Hành đen có một số tác dụng vượt trội so với hành tươi như: Chống oxy hóa, tăng cường miễn dịch, ngăn ngừa rối loạn chuyển hóa và nhiễm độc gan do rượu... [2]. Từ đó, sản phẩm hành đen được kỳ vọng giúp cải thiện sức khỏe, bảo vệ cơ thể khỏi các tác nhân gây bệnh.

Hiện nay, dữ liệu nghiên cứu về quy trình chế biến sản phẩm hành đen từ hành tím còn rất hạn chế và chưa có tính hệ thống. Phương pháp chế biến truyền thống đối với sản phẩm tương tự là tỏi đen đơn giản nhưng tốn nhiều thời gian và chất lượng không ổn định. Đó là quá trình lên men tự phát trong 30-60 ngày ở 60-80^{0}C và độ ẩm cao (90% RH) mà không cần xử lý trước [3]. Do đó, cần phải áp dụng kết hợp các công nghệ khác để giữ lại vẻ ngoài nguyên vẹn của sản phẩm, tăng cường các hoạt chất và rút ngắn thời gian chế biến.

Phương pháp tiền xử lý lạnh đông, xử lý sóng siêu âm đã được áp dụng trong chế biến thực

[1] Viện Công nghệ Hóa sinh Môi trường, Trường Đại học Vinh
[2] Viện Nghiên cứu Rau quả
[3] Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh
[4] Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Tiền Giang
[*]Email: phuongchi53@gmail.com

phẩm nhằm biến đổi kết cấu. Những công nghệ này có thể làm mềm thực phẩm bằng cách phá vỡ cấu trúc của chúng trong khi vẫn giữ được hình thức bên ngoài của thực phẩm [4, 5, 6]. Theo Li và cs (2015), khi xử lý lạnh đông, các tinh thể băng sẽ phá hủy cấu trúc tế bào và thúc đẩy phản ứng enzym bằng cách dẫn đến sự tiếp xúc nhiều hơn của GSAC và γ-GTP, hình thành SAC nhanh chóng. Phương pháp xử lý sơ bộ lạnh đông kết hợp với quá trình ủ nhiệt ở giai đoạn đầu nhiệt độ thấp (40°C trong 4 ngày), giai đoạn sau nhiệt độ 70°C trong 18 ngày (tạo điều kiện cho phản ứng Mailard xảy ra) cho thấy, có hiệu quả trong việc thay đổi cấu trúc sinh học của tỏi, thúc đẩy hoạt tính enzym và tăng các thành phần chức năng trong tỏi đen lên 4-10 lần [7].

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý (lạnh đông, sóng siêu âm) tới chất lượng sản phẩm hành đen được đánh giá thông qua sự biến đổi các hợp chất sinh học và hoạt tính chống oxy hóa trong quá trình ủ nhiệt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Củ hành tím (*Allium ascalonium* L.) được thu hoạch từ huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng (trồng tháng 11/2020, thu hoạch vào tháng 2/2021) và vận chuyển về phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Vinh trong 2-3 ngày. Chọn các củ hành đồng đều về màu sắc, kích thước (đường kính 25-30 mm), rửa sạch, cắt bỏ rễ rồi phơi khô vỏ ngoài.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Hành tím (1 kg cho mỗi công thức) được lựa chọn là những củ đã hình thành 1-2 lớp vỏ khô, hình dạng, kích thước đồng đều, không bị sâu, bệnh. Mẫu hành sau khi lựa chọn, làm sạch được xử lý theo 3 công thức:

- Công thức đối chứng (CTĐC): Không xử lý.

- Công thức 1 (CT1): Xử lý lạnh đông (tủ lạnh âm sâu ULT340, Anh) ở -20°C trong 30 giờ.

- Công thức 2 (CT2): Xử lý trong bể siêu âm (Elmasonic S100H, Đức) tần số 28 kHZ trong 2 giờ.

Hành trước khi xử lý lạnh đông và sóng siêu âm, các mẫu được đóng gói chân không. Sau khi xử lý, các mẫu được lấy ra khỏi bao bì của chúng. Tất cả các mẫu (CTĐC, CT1, CT2) được bọc trong giấy bạc có đục lỗ rồi đặt trong buồng ủ nhiệt (CYF, Đài Loan) để xử lý nhiệt theo 2 giai đoạn: GĐ1 ủ ở 45°C với độ ẩm tương đối 80% (RH) trong 3 ngày, GĐ2 ủ ở 70°C với độ ẩm tương đối 80% trong 24 ngày để tạo hành đen [7].

Việc lấy mẫu để phân tích được thực hiện 3 ngày một lần. Dịch chiết hành đen được sử dụng để xác định các chỉ tiêu hoá học được chuẩn bị như sau: hành đen được nghiền nhỏ (1 - 2 mm) và trộn đồng nhất. Sau đó, 2 g hành đen nghiền được trộn với 30 mL ethanol 50%, chiết có hỗ trợ sóng siêu âm (mức công suất siêu âm 85%) ở nhiệt độ 50°C trong 1 giờ. Tiến hành lọc bằng giấy lọc để thu dịch chiết [8].

2.2.2. Phương pháp phân tích

- Cấu trúc bên trong của hành sau xử lý được xác định bằng kính hiển vi điện tử quét SEM (Scanning Electron Microscopy, JCM-6000Plus, Jeol, Nhật Bản). Mỗi mẫu hành được cắt lát mỏng và cố định trên bàn mẫu bằng băng dính hai mặt dẫn điện. Quá trình phủ màng được thực hiện trong điều kiện chân không và sau đó quan sát trên SEM [9].

- Xác định sự biến đổi màu sắc hành (ΔE) qua từng giai đoạn bằng máy đo màu (Konica Minolta, Nhật Bản) [10].

- Hàm lượng đường khử được xác định theo phương pháp Miller (1959), dựa vào phản ứng tạo màu giữa đường khử với thuốc thử 3,5-Dinitrosalicylic axit (DNS), so màu ở bước sóng 540 nm. Dựa theo phương trình đường chuẩn của glucoza tinh khiết với DNS để xác định hàm lượng đường khử của mẫu [11].

- Hàm lượng axit amin tổng số được xác định theo phương pháp của McGrath (1972), nguyên tắc của phương pháp này dựa vào phản ứng giữa axit amin với ninhydrin tạo hợp chất màu xanh tím. Tiến hành so màu ở bước sóng 570 nm. Dựa theo phương trình đường chuẩn leucine để xác định hàm lượng axit amin của mẫu [12].

- Hàm lượng phenolic tổng số (TPC): TPC được xác định theo phương pháp Folin-Ciocalteu: phản ứng với axit photphomolybdic trong thuốc thử Folin- Ciocalteau, xuất hiện phức chất có màu xanh trong môi trường kiềm. Đo độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 765 nm. TPC của dịch chiết được xác định từ phương trình đường chuẩn galic (mg GAE/g ck) [13].

- Hàm lượng flavonoid tổng số (TFC): Hàm lượng tổng flavonoid được xác định thông qua phương pháp tạo màu với $AlCl_3$ trong môi trường kiềm. Đo độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 415 nm. TFC của dịch chiết được xác định từ phương trình đường chuẩn quercetin (mg QE/g ck) [14].

- Xác định hoạt tính kháng oxy hóa bằng khả năng dập tắt gốc tự do (DPPH): Các chất có khả năng kháng oxy hóa sẽ trung hòa gốc tự do DPPH bằng cách cho hydrogen và dừng quá trình oxy hóa bằng cách chuyển các gốc tự do sang trạng thái ổn định hơn, làm giảm độ hấp thu tại bước sóng cực đại và màu của dung dịch sẽ nhạt dần, chuyển từ tím sang vàng nhạt. Độ hấp thụ của mẫu (A_1) và đối chứng (A_0) được đo ở bước sóng 517 nm. Hoạt tính kháng oxy hóa DPPH được tính toán theo phương trình:

Hoạt động bắt gốc tự do của DPPH (%) $= \frac{A_0 - A_1}{A_0} * 100\%$ [15]

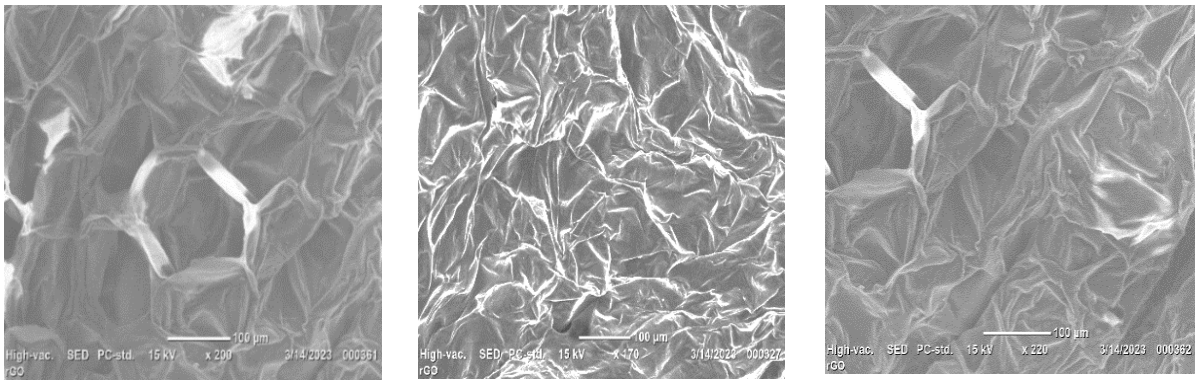
- Đánh giá cảm quan sản phẩm theo phương pháp cho điểm thị hiếu người tiêu dùng với 50 người tham gia (tỷ lệ người trả lời nam/nữ là 1/1, phân bố độ tuổi là 25 – 40 tuổi, không khuyết tật về các cơ quan cảm giác). Đánh giá mức độ chấp nhận sản phẩm hành đen ở các thời điểm ủ nhiệt khác nhau dựa trên thang điểm từ 1 - 9 (tương ứng từ mức cực kì không thích đến cực kì thích) [16].

- Phương pháp xử lí thống kê: Sử dụng phần mềm phân tích số dữ liệu, đồ thị OriginPro 2021.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

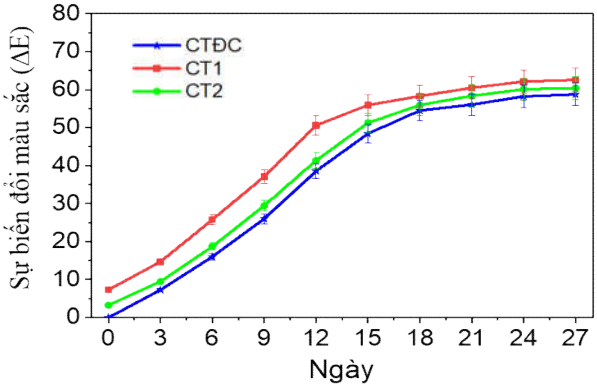
3.1. Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý đối với cấu trúc bên trong và sự biến đổi màu sắc của hành trong quá trình ủ

Kết quả của vi ảnh SEM ở các công thức khác nhau được thể hiện trong hình 1. So sánh với CTĐC, mẫu ở CT1 (tiền xử lý lạnh đông) thể hiện các tác động phá hủy rõ ràng đối với cấu trúc và thành tế bào, làm tế bào bị biến dạng, gãy. Mặt khác, cấu trúc tế bào của hành ở CT2 (tiền xử lý siêu âm) có thay đổi không đáng kể. Điều này cho thấy tiền xử lý siêu âm không làm biến dạng tế bào một cách rõ ràng so với tiền xử lý lạnh đông. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả của Chassagne và cs (2009) trên đối tượng táo cho thấy, các tế bào của táo khi trải qua quá trình lạnh đông/rã đông bị phá vỡ nghiêm trọng hơn so với ban đầu [17].

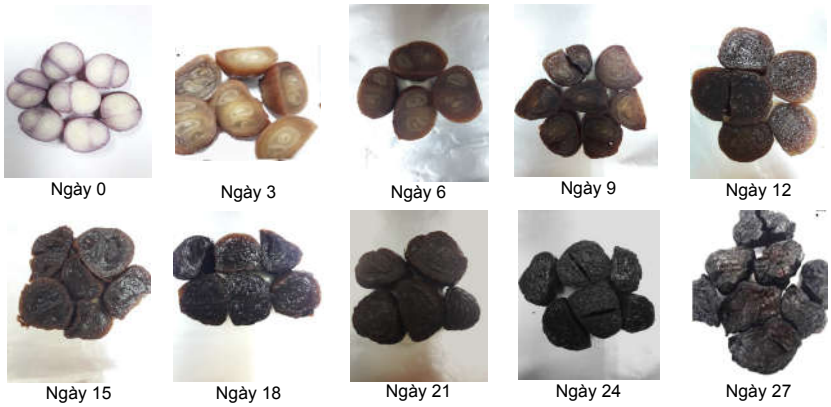


(A) (B) (C)

Hình 1. Ảnh SEM của hành ở mẫu đối chứng (A), tiền xử lý lạnh đông ở (B) và tiền xử lý sóng siêu âm (C)



Hình 2. Sự biến đổi màu sắc ΔE theo thời gian ủ nhiệt



Hình 3. Hình ảnh hành ở CT1 theo thời gian ủ nhiệt

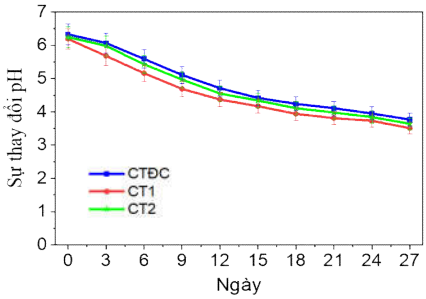
Kết quả về sự thay đổi màu sắc của hành trong quá trình ủ nhiệt được thể hiện trong hình 2 và 3. Vào ngày đầu của quá trình xử lý nhiệt, mức độ biến đổi màu sắc ΔE ở CT1 cao hơn so với CT2 và CTĐC. Tiền xử lý lạnh đông gây ra biến dạng cấu trúc và độ xốp trong hành. Khi cấu trúc tế bào bị hư hại, chất nền (polyphenol) và enzym oxy hóa (polyphenol oxidaza) sẽ được giải phóng, gây ra phản ứng hóa nâu do enzym [9].

Hình 2 cho thấy, ΔE của tất cả các công thức tăng nhanh vào ngày xử lý nhiệt thứ 3, 6, 9, 12. Từ ngày thứ 6, các mẫu hành đều chuyển sang màu nâu sẫm. Nguyên nhân là do ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao, fructan bị thủy phân thành fructoza và glucoza, phản ứng với axit amin để tạo ra melanodin (phản ứng Mailard), làm sẫm màu hành và dẫn đến tăng ΔE [18]. Dù tất cả các mẫu hành đều chuyển dần sang màu đen nhưng sự biến đổi màu sắc ΔE khác nhau theo mức độ tổn thương cấu trúc tế bào. Trong các phương pháp tiền xử lý khác nhau, ΔE trong CT1 (tiền xử lý lạnh đông) cao nhất, tiếp theo là CT2 (tiền xử lý sóng siêu âm) và thấp nhất là CTĐC. Từ ngày thứ 15 đến ngày 27 của quá trình xử lý nhiệt, ΔE ở tất cả các công thức tăng chậm dần.

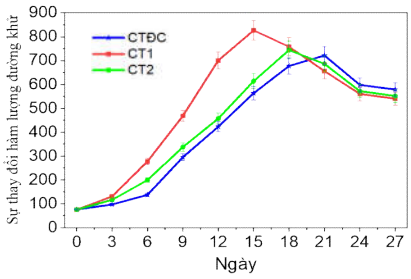
3.2. Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý đến độ pH, hàm lượng đường khử, axit amin tổng số của hành trong quá trình ủ nhiệt

Kết quả thay đổi giá trị pH, hàm lượng đường khử (mg/g ck), hàm lượng axit amin tổng số (mg/g ck) của hành trong quá trình ủ nhiệt được thể hiện trong hình 4 và cho thấy, giá trị pH ở các mẫu giảm dần theo thời gian và mức độ giảm ở các công thức là khác nhau. Cụ thể, giá trị pH của các mẫu ở CT1 (tiền xử lạnh đông) và CT2 (tiền xử lý siêu âm) giảm mạnh hơn so với CTĐC. Độ pH của hành giảm trong quá trình ủ nhiệt thể hiện sự gia tăng hàm lượng axit hữu cơ, làm cho hành có vị chua nhẹ. Theo Zhang và cs (2016), trong quá trình ủ nhiệt hành, hàm lượng axit axetic và axit

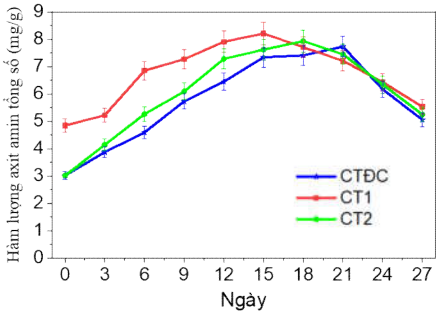
formic tăng lên đáng kể, chủ yếu là do sự phân tách của α-dicacbonyl và β-dicacbonyl của đường năm hoặc sáu các bon [19]. Mặt khác, giá trị pH của các mẫu hành được xử lý trước khi ủ (CT1, CT2) thấp hơn so với mẫu hành đối chứng cho thấy khi cấu trúc tế bào bị biến dạng sẽ dẫn đến việc giải phóng nhiều axit hữu cơ hơn và giá trị pH thấp hơn.



(A)



(B)



(C)

Hình 4. Sự thay đổi giá trị pH (A), hàm lượng đường khử (mg/g ck) (B), hàm lượng axit amin tổng số (mg/g ck) (C) trong quá trình ủ

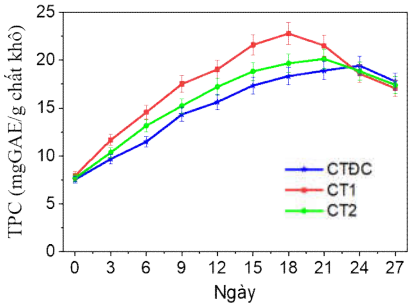
Đường khử, axit amin là cơ chất quan trọng cho phản ứng Maillard và hàm lượng của chúng ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của hành đen. Hình 4B cho thấy, hàm lượng đường khử ở CT1 (tiền xử lý lạnh đông) đạt cao nhất sau 15 ngày, ở CT2 (tiền xử lý sóng siêu âm) đạt cao nhất sau 18 ngày và CTĐC đạt cao nhất sau 21 ngày. Ở CT1, do cấu trúc tế bào của hành trước khi ủ đã bị phá huỷ nên các phản ứng thủy phân polysacarit thành monosacarit và disacarit diễn ra mạnh mẽ hơn, dẫn đến hàm lượng đường khử cao hơn so với các công thức còn lại. Sau đó, hàm lượng đường khử ở các công thức bắt đầu giảm, thể hiện lượng đường khử tham gia phản ứng Maillard nhiều hơn so với lượng đường khử sinh ra từ các phản ứng thủy phân. Điểm uốn này được gọi là điểm cân bằng đường khử (RSBP). Điểm cân bằng đường khử xảy ra sớm thì quá trình ủ diễn nhanh hơn. Trước khi đạt RSBP, tốc độ tạo đường khử nhanh hơn tốc độ tiêu thụ và ngược lại [18].

Trong hình 4C, hàm lượng axit amin ban đầu tăng lên và sau đó giảm xuống trong tất cả các mẫu hành (hàm lượng axit amin ở CT1 giảm ở ngày 18, CT2 giảm ở ngày 21 và CT3 giảm ở ngày 24). Sự suy giảm hàm lượng axit amin tổng số ở giai đoạn sau thể hiện lượng axit amin tham gia phản ứng Maillard nhiều hơn so với lượng axit amin sinh ra. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Moreno-Rojas và cs (2019), cho thấy có sự gia tăng hàm lượng một số loại axit amin (cụ thể bao gồm phenylalanin, leuxin, isoleuxin, GABA, valin, prolin, alanin, glyxin, serin, aspartic axit và ornithin) trong giai đoạn đầu của quá trình sản xuất hành đen từ hành tây [2].

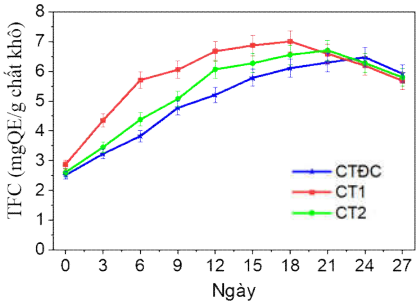
Phản ứng Maillard rất quan trọng trong quá trình chế biến hành đen và mức độ chuyển sang

màu nâu phản ánh tốc độ của phản ứng. Trong cùng một thời gian ủ, tốc độ hóa nâu của hành được xử lý lạnh đông (CT1) nhanh so với hành được xử lý sóng siêu âm (CT2) và hành đối chứng, nghĩa là sự suy giảm hàm lượng đường khử và axit amin trong hành được xử lý lạnh đông xảy ra sớm hơn.

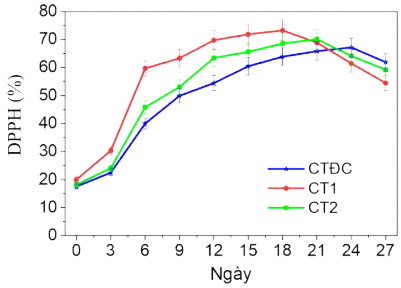
3.3. Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý đến hàm lượng phenolic tổng số, hàm lượng flavonoid tổng số và hoạt tính kháng oxy hóa của hành trong quá trình ủ nhiệt



(A)



(B)



(C)

Hình 5. Sự thay đổi hàm lượng phenolic tổng số (A), flavonoid tổng số (B) và hoạt tính chống oxi hoá (C) của hành trong quá trình ủ

Các hợp chất phenolic thể hiện đặc tính kháng khuẩn, chống khối u và chống oxy hóa, là thành phần quan trọng trong hành đen. Trong hình 5A, hàm lượng phenolic tổng số (TPC) trong hành ở CT1 đạt cao nhất vào ngày thứ 18 (24,77 ± 0,23 mg GAE/g ck), tăng khoảng 3,12 lần so với ban đầu. TPC của hành ở CT2 đạt cao nhất vào ngày thứ 21 (20,83±0,17 mg GAE/g ck), tăng khoảng 2,71 lần so với ban đầu. TPC của hành ở CTĐC đạt cao nhất vào ngày thứ 24 (19,43±0,11 mg GAE/g ck), tăng khoảng 2,58 lần so với ban đầu. Quá trình xử lý nhiệt đã cải thiện hàm lượng phenolic tổng số do sự phân cắt của các dạng liên kết (dạng là este hóa và glycosyl hóa), dẫn đến sự gia tăng các dạng tự do. Tiền xử lý lạnh đông phá hủy cấu trúc tế bào hành, giải phóng các polyphenol liên kết với thành tế bào và tăng tốc phản ứng giữa các chất khác nhau để tạo ra các dạng tự do. Sau đó, TPC ở các công thức đều giảm sau 18 ngày, nguyên nhân là do các hợp chất phenolic nhạy cảm với nhiệt, dễ bị phân hủy trong môi trường nhiệt độ cao kéo dài [10].

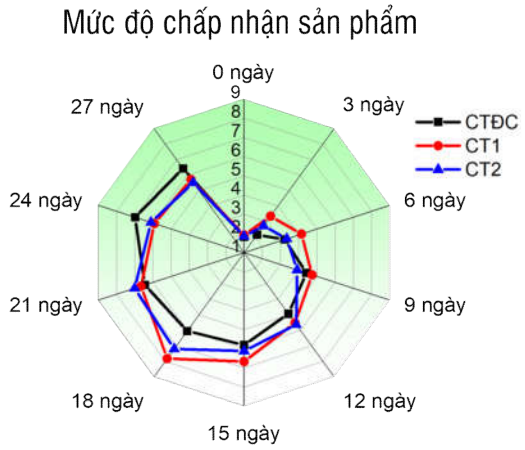
Kết quả ở hình 5B cho thấy TFC đều có xu hướng tăng lên trong 18 ngày đầu, trong đó, TFC của hành ở CT1 ở ngày thứ 18 có giá trị cao nhất so với các công thức còn lại (5,98±0,14 mg QE/g ck). Nguyên nhân của hiện tượng này là ngoài tổn thương mô do tiền xử lý gây ra, còn có nhiều flavones được giải phóng. Mặt khác, có thể là trong giai đoạn tiền xử lý, hoạt động của enzym chalcon synthaza đã được thúc đẩy, đây là enzym chủ chốt để sản sinh flavonoid trong thực vật [19]. Najman và cs (2020) lưu ý rằng biến đổi nội sinh của các tiền chất hoặc chất trung gian flavonoid có thể đã làm tăng hàm lượng flavonoid. Đó là sự chuyển đổi phenylpropane thành flavones hoặc

polyphenol oxidaza dần dần bị bất hoạt ở nhiệt độ cao. Vì vậy các polyphenol và flavones không bị oxy hóa nhưng bị tích lũy trong các mẫu, dẫn đến TFC tăng lên [10]. TFC bắt đầu giảm vào cuối quá trình ủ, lúc này một số hợp chất flavonoid nhạy cảm với nhiệt bị phân huỷ ở điều kiện nhiệt độ cao kéo dài, dẫn đến tốc độ hình thành nhỏ hơn tốc độ phân hủy.

Kết quả từ hình 5C cho thấy, hoạt tính chống oxy hóa của các mẫu hành tăng lên sau quá trình ủ nhiệt (tăng khoảng 3-4 lần so với hành tươi). DPPH của mẫu hành CT1 đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ 18, CT2 đạt cao nhất vào ngày 21, CTĐC đạt cao nhất vào ngày 24 và sau đó giảm xuống ở những ngày sau của quá trình ủ. Xu hướng biến đổi DPPH trong quá trình ủ nhiệt bằng nhiệt phù hợp với nghiên cứu của Moreno-Rojas và cs (2019) [2] trên hành tây (cùng chi với hành tím).

3.4. Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý chất lượng cảm quan của hành trong quá trình ủ nhiệt

Ảnh hưởng của các phương pháp tiền xử lý đến chất lượng cảm quan các mẫu hành tại các thời điểm khác nhau trong quá trình ủ được thể hiện trong hình 6. Kết quả cho thấy, có sự gia tăng về điểm đánh giá cảm quan theo thời gian, mặc dù mỗi phương pháp tiền xử lý có một xu hướng khác nhau.



Hình 6. Điểm đánh giá cảm quan của hành thời điểm khác nhau trong quá trình ủ

Điểm đánh giá cảm quan của mẫu hành đối chứng ở ngày thứ 21 và 27, của mẫu hành xử lý lạnh đông ở ngày 15 và 21, của mẫu hành xử lý sóng siêu âm ở ngày thứ 15 và 24 không có sự khác biệt đáng kể. Mức độ chấp nhận của mẫu hành ở CT1 tại thời điểm ngày 18 là cao nhất, ở mẫu hành CT2 tại thời điểm ngày 21, ở CTĐC tại thời điểm ngày 24 trong quá trình ủ.

Dựa vào xu hướng số liệu về thành phần dinh dưỡng và hoạt chất sinh học, kết hợp với điểm đánh giá mức độ chấp nhận sản phẩm, quyết định kết thúc quá trình ủ hành đen đối với CT1 là sau 18 ngày, CT2 sau 21 ngày và CTĐC là sau 24 ngày.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp tiền xử lý lạnh đông, xử lý sóng siêu âm được áp dụng thử nghiệm vào quy trình sản xuất hành đen. Tiền xử lý lạnh đông có tác động rõ ràng đến cấu trúc của hành, thúc đẩy tốc độ hoá nâu, làm tăng hàm lượng đường khử, axit amin, TPC, TFC, hoạt tính kháng oxi hoá cao hơn so với tiền xử lý siêu âm và đối chứng không xử lý, đồng thời rút ngắn quá trình ủ nhiệt xuống còn 18 ngày.

Tiền xử lý siêu âm tác động đến cấu trúc tế bào không đáng kể, tuy nhiên cải thiện đáng kể đến thành phần dinh dưỡng, hoạt chất sinh học và chất lượng cảm quan của hành đen, rút ngắn quá trình ủ nhiệt xuống còn 21 ngày so với mẫu không xử lý cần 24 ngày. Vì vậy, phương pháp tiền xử lý lạnh đông có thể được coi là các phương pháp hứa hẹn để rút ngắn thời gian sản xuất và phát triển các sản phẩm hành đen với các đặc tính cảm quan và chức năng tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Fattorusso, E., Iorizzi, M., Lanzotti, V., Taglialatela-Scafati, O. (2002). Chemical composition of shallot (*Allium ascalonicum* Hort.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50: 5686-5690.

2. Moreno-Rojas, R., Pérez-Aparicio, J., Manuel Moreno-Rojas (2019). Changes in the Antioxidant Activity and Metabolite Profile of Three Onion Varieties during the Elaboration of 'Black Onion. *Food Chemistry,* 311: 1259-1271.

3. Koca, I., Tekguler, B., & Koca, A. F. (2016). Some physical and chemical characteristics of