TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

SỐ 435 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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@vnn.vn
Website:www.tapchikhoahocnongnghiep.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:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

Công ty CP Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt
Địa chỉ: Số 18, Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội
ĐT: 024.3756 2778

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- NGUYỄN THỊ TUYẾT, PHẠM HÙNG CƯƠNG, TRẦN BÌNH ĐÀ, NGUYỄN THỊ QUYÊN, VŨ THỊ THẢO MI. Nghiên cứu đa dạng một số nguồn gen lúa gạo màu của Việt Nam — 3-11
- TỐNG VĂN GIANG. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số giá thể bầu trồng đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất dưa chuột trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa — 12-18
- PHẠM THỊ THÙY DƯƠNG, BÙI MINH TRÍ, THÁI NGUYỄN DIỄM HƯƠNG, VÕ THÁI DÂN, VÕ THỊ THÚY HUỆ, TRẦN VĂN THỊNH, LÊ THANH VƯỢNG, TRẦN THANH TÙNG, TRỊNH THỊ TRÀ MY. Tình hình sử dụng hàm lượng Paclobutrazol trong đất trồng xoài (*Mangifera indica* L.) tại Đồng Tháp và Tiền Giang — 19-27
- ĐỖ THỊ HƯỜNG, NGUYỄN THỊ NGỌC DINH, NGUYỄN THỊ PHƯƠNG, NGUYỄN HỒNG HẠNH. Ảnh hưởng của phân hữu cơ khoáng đến giống dưa vàng Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế tại huyện Vĩnh Bảo, thành phố Hải Phòng — 28-35
- TRƯƠNG THỊ HUỆ, NGUYỄN VĂN NAM, NGUYỄN THỊ HÒA. Ảnh hưởng của hạn đến những thay đổi hóa sinh của một số giống đậu tương triển vọng tại tỉnh Bình Định — 36-42
- PHAN THỊ THU HIỀN. Nghiên cứu quy trình tái sinh chồi thông qua mô sẹo phôi hóa giống đồng tiền cánh vàng giống cổ (*Gerbera jamesonii* Bolus) phát sinh từ nụ hoa non bằng công nghệ tế bào — 43-48
- NGUYỄN ĐĂNG MINH CHÁNH, TRỊNH THỊ NGA, ĐỖ THỊ XUYẾN. Nghiên cứu đặc điểm hình thái và giải phẫu của Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum* Valeton) và Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum* Škornička. & Q. B. Nguyen) ở Việt Nam — 49-55
- NGUYỄN VĂN SƠN, CHÂU ĐỨC THỌ, PETER JOHNSON. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến năng suất và chất lượng quả xoài Cát Chu (*Mangifera indica* L.) vụ nghịch tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp — 56-61
- NGUYỄN THỊ KIM PHƯỢNG, NGUYỄN THỊ HUỲNH NHƯ, TRẦN ANH ĐỨC, ĐẶNG DUY MINH, ĐOÀN THỊ TRÚC LINH, CHÂU MINH KHÔI. Ảnh hưởng của bón Biochar đến sự thay đổi tính chất hóa học đất nhiễm mặn và năng suất lúa trên hệ thống lúa – tôm — 62-70
- ĐỖ BIÊN CƯƠNG, NGUYỄN NGỌC ANH, HOÀNG THỊ THANH THUẬN, DƯƠNG THỊ THU HÀ, VŨ THỊ LAN. Nghiên cứu chuyển hóa bã đậu tạo tác nhân kìm hãm sự sẫm màu của nấm rơm — 71-76
- NGUYỄN TÂN THÀNH, NGUYỄN THỊ HUYỀN, NGUYỄN THỊ UYỂN NHI, TRẦN VĂN NGỌC. Tối ưu hóa quá trình trích ly siêu âm hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu (*Phyllanthus urinaria* L.) — 77-82
- NGUYỄN VĂN LỢI. Nghiên cứu hàm lượng tinh dầu quả thảo quả thích hợp để bảo quản thịt dê tươi — 83-89
- NGUYỄN THỊ THANH HIỀN. Khả năng chống tia UV và khả năng kỵ nước của gỗ được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat — 90-96
- NGUYỄN VĂN CƯỜNG, HUỲNH THANH THỦY, NGUYỄN NGỌC THÙY. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn ứng phó rủi ro của nông hộ trong sản xuất cà phê vùng Cầu Đất, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng — 97-105
- TỐNG THỊ ÁNH NGỌC, ĐỒNG THỊ NHI, LÂM THỊ ANH THƯ, NGUYỄN CẨM TÚ. Nghiên cứu điều kiện lao động của công nhân chế biến thủy sản thành phố Cần Thơ năm 2021 — 106-113

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 435 - 2022

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@vnn.vn
Website:www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- NGUYEN THI TUYET, PHAM HUNG CUONG, TRAN BINH DA, NGUYEN THI QUYEN, VU THI THAO MI. Research about diversity of genetic resources in colored rice in Vietnam 3-11
- TONG VAN GIANG. Studying on the effects of the substrates on the growth, development and yield of the cucumber planted at green house in Thanh Hoa province 12-18
- PHAM THI THUY DUONG, BUI MINH TRI, THAI NGUYEN DIEM HUONG, VO THAI DAN, VO THI THUY HUE, TRAN VAN THINH, LE THANH VUONG, TRAN THANH TUNG, TRINH THI TRA MY. Current status of paclobutrazol application and soil residue in mango (*Mangifera indica* L.) orchards in Dong Thap and Tien Giang province 19-27
- DO THI HUONG, NGUYEN THI NGOC DINH, NGUYEN THI PHUONG, NGUYEN HONG HANH. Effect of mineral organic fertilizer on Kim Nhat Hoang and Kim Hoang De melon at Vinh Bao district, Hai Phong city 28-35
- TRUONG THI HUE NGUYEN VAN NAM, NGUYEN THI HOA. The effects of drought on biochemical changes in some promising soybean varieties in Binh Dinh province 36-42
- PHAN THI THU HIEN. Research on the process of multi - microparagation regeneration through embryogenic callus resembling ancient *Gerbera jamesonii* Bolus from young flower buds by cell technology 43-48
- NGUYEN DANG MINH CHANH, TRINH THI NGA, DO THI XUYEN. Study on morphological and anatomical features of *Zingiber acuminatum* Valeton and *Zingiber cardiocheilum* Škorničk. & Q. B. Nguyen in Vietnam 49-55
- NGUYEN VAN SON, CHAU DUC THO, PETER JOHNSON. Effect of N, P, K dosage application on yield and fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) "Cat chu" variety off season at Cao Lanh district, Dong Thap province 56-61
- NGUYEN THI KIM PHUONG, NGUYEN THI HUYNH NHU, TRAN ANH DUC, DANG DUY MINH, DOAN THI TRUC LINH, CHAU MINH KHOI. Effects of biochar on chemical properties of saline soils and rice yields in the rice – shrimp systems 62-70
- DO BIEN CUONG, NGUYEN NGOC ANH, HOANG THI THANH THUAN, DUONG THI THU HA, VU THI LAN. Bioconversion of soybean residues into paddy straw mushroom antibrowning agents 71-76
- NGUYEN TAN THANH, NGUYEN THI HUYEN, NGUYEN THI UYEN NHI, TRAN VAN NGOC. Optimization of ultrasonic extraction process of total saponin triterpenoid and antioxidant activities from *Phyllanthus urinaria* 77-82
- NGUYEN VAN LOI. Study on the suitable contents of essential oil of *Amomum aromaticum* Roxb to preserve fresh goat meat 83-89
- NGUYEN THI THANH HIEN. The UV-resistance and hydrophobic properties of wood treated by rosin sizing – copper sulfate 90-96
- NGUYEN VAN CUONG, HUYNH THANH THUY, NGUYEN NGOC THUY. Analysis of factors affecting the risk response choices of farmers in coffee production in Cau Dat, Da Lat city, Lam Dong province 97-105
- TONG THI ANH NGOC, DONG THI NHI, LAM THI ANH THU, NGUYEN CAM TU. Study on occupational conditions of seafood workers in Can Tho city 2021 106-113

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG MỘT SỐ NGUỒN GEN LÚA GẠO MÀU CỦA VIỆT NAM

Nguyễn Thị Tuyết[1, *], Phạm Hùng Cương[1],
Trần Bình Đà[2], Nguyễn Thị Quyên[1], Vũ Thị Thảo Mi[1]

TÓM TẮT

Đánh giá đa dạng di truyền của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu có nguồn gốc từ các tỉnh ở 3 vùng Đông Bắc, Tây Bắc và Bắc Trung bộ dựa trên đặc điểm hình thái nông học và kiểu gen thông qua 16 chỉ thị SSR. Kết quả cho thấy, đa dạng di truyền ở 16 locut với tổng số alen thu được là 69 alen, chỉ số PIC 0,578 cho thấy mức độ đa dạng trung bình. Tại một số locut xuất hiện alen dị hợp tử như SĐK15808 trên 2 locut RM455 và RM447, 13392 trên locut RM447. Một số mẫu giống xuất hiện alen đặc trưng như SĐK12829 trên mồi RM44, SĐK17163 trên mồi RM 125. Tại mức tương đồng di truyền 0,62, các mẫu nguồn gen nghiên cứu đã tách thành 2 nhóm lớn. Có 3 cặp mẫu nguồn gen có hệ số tương đồng là 1,00. Đối chiếu với cây phân nhóm di truyền dựa trên đặc điểm hình thái nông học các cặp mẫu nguồn gen này có nhiều đặc điểm hình thái tương đối giống nhau nhưng có một số đặc điểm hình thái khác nhau. Như vậy, đánh giá đa dạng di truyền thông qua 16 chỉ thị SSR phần nào đã phản ánh được các biểu hiện của kiểu gen thông qua các tính trạng hình thái. Kết quả cây phân nhóm di truyền dựa vào tính trạng hình thái nông học có thể thấy 94 giống lúa gạo màu nghiên cứu có mức độ đa dạng di truyền cao (khoảng cách di truyền từ 0,22-0,53) với mức biểu hiện khác nhau. Kết quả này là cơ sở để phân loại, nhận dạng các giống và hỗ trợ công tác bảo tồn trong việc sàng lọc các giống trùng lặp, từ đó xây dựng tập đoàn hạt nhân và giúp ích cho việc lựa chọn vật liệu khởi đầu tạo giống lúa chất lượng.

Từ khóa: *Gạo màu, đa dạng, di truyền.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gạo màu được ghi nhận và khuyến khích sử dụng như thực phẩm chức năng có chứa chất chống oxy hóa (antioxidant) [8], được tiêu thụ rộng rãi ở Việt Nam và Đông Nam Á. Yếu tố quan trọng nhất tạo nên thương hiệu cho gạo màu là giá trị dinh dưỡng của nó bao gồm khoảng 70% tinh bột, với hàm lượng chất khoáng có chứa 24 ppm đồng, kẽm chứa 23,6 ppm và sắt 16,2 ppm. Ngoài ra trong gạo cẩm chứa nhiều axit amin, đặc biệt trong lớp vỏ lụa cẩm có chứa lượng lớn anthocyanin có khả năng chống oxi hóa và các nhân tố có lợi cho sức khỏe, chống viêm nhiễm, hạn chế sự phát triển của tế bào ung thư. Tại ngân hàng gen cây trồng Quốc gia (Trung tâm Tài nguyên thực vật) đang lưu giữ trên 1.900 mẫu nguồn gen lúa gạo màu được thu thập trên toàn quốc. Giống lúa gạo màu được trồng ở nhiều địa phương, nhiều vùng sinh thái khác nhau và rất đa dạng về kiểu hình. Việc nghiên cứu đa dạng nguồn gen lúa gạo màu không chỉ có giá trị trong bảo tồn các giống lúa gạo màu địa phương mà còn có ý nghĩa trong công tác chọn tạo giống lúa chất lượng cao ở Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu của đề tài bao gồm 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu có vỏ lụa màu tím và tím một phần đang được lưu giữ tại ngân hàng gen cây trồng Quốc gia (Bảng 1). 16 chỉ thị SSR phân bố trên 12 nhiễm sắc thể của cây lúa đã được công bố để phân tích đa dạng di truyền; tên, trình tự và nhiệt độ gắn mồi của các chỉ thị được trình bày trong bảng 2.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đặc điểm nông sinh học: Đánh giá theo phương pháp của IRRI.

Phương pháp nghiên cứu đa dạng di truyền sử dụng chỉ thị SSR:

- Tách chiết ADN: ADN tổng số của mẫu lá lúa được tách chiết và tinh sạch theo phương pháp CTAB của Djè và cs. (2006) [2].

[1] Trung tâm Tài nguyên thực vật
[2] Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[*]Email: nguyentuyetprc@gmail.com

Bảng 1. Danh sách bộ mẫu giống lúa gạo màu làm vật liệu nghiên cứu

Ký hiệu	SĐK	Tên giống	Nguồn gốc	Ký hiệu	SĐK	Tên giống	Nguồn gốc
L1	1869	Nếp cẩm dạng 2	Yên Bái	L48	9399	Kháu căm pạnh lào	Thanh Hoá
L2	1912	Bèo cú	Lạng Sơn	L49	9408	Ló đếp cẩm	Thanh Hoá
L3	1994	Nếp cẩm	Lào Cai	L50	9410	Kháu căm panh	Thanh Hoá
L4	2056	Nếp cẩm đen	Lào Cai	L51	9417	Kháu say khòn	Thanh Hoá
L5	2123	B'le sằng	Sơn La	L52	9446	Plào cô cắm	Hoà Bình
L6	2509	Khẩu lếch 1	Lai Châu	L53	9466	Khâu đắm đòi	Nghệ An
L7	2533	Ngó hiêng	Lai Châu	L54	9492	Khâu đắm đọi	Nghệ An
L8	2555	Khẩu lếch	Lai Châu	L55	12352	Khẩu lếch	Điện Biên
L9	2590	Khẩu sen păn	Lai Châu	L56	12409	Ngọ hiêng	Điện Biên
L10	2654	Blẩu sang bua	Lào Cai	L57	12829	Okuno murasaki	Viện Di truyền Nông nghiệp
L11	3969	Ble sá	Lai Châu	L58	12967	Black	Nhập nội từ Philippin
L12	3998	Đú đay blắt	Lào Cai	L59	12972	Blề bảu sáng	Sơn La
L13	4162	Nếp cẩm	Tuyên Quang	L60	12983	Blàu cà đáyk	Sơn La
L14	4199	Nếp cẩm có râu	Tuyên Quang	L61	13045	Khẩu cẩm pạnh	Thanh Hoá
L15	4620	Lúa đen	Hoà Bình	L62	13049	Khẩu căm pảnh	Thanh Hoá
L16	4675	Blàu cắm	Sơn La	L63	13068	Ngua cắm	Sơn La
L17	4713	Nếp cẩm dạng 1	Thanh Hoá	L64	13093	Khẩu lếch	Sơn La
L18	4721	Cẩm vỏ vàng	Thanh Hoá	L65	13290	Plề pla nua	Sơn La
L19	4730	Nếp cẩm đen	Thanh Hoá	L66	13392	Biều cú	Điện Biên
L20	4755	Khẩu sáy khon dạng 2	Thanh Hoá	L67	14283	Blề sang	Sơn La
L21	4791	Khẩu cắm panh	Nghệ An	L68	14286	Plề sáng	Sơn La
L22	4820	Blào cô cẩm	Hoà Bình	L69	14360	Plẩu xa	Lai Châu
L23	4839	Blào cô cẩm	Hoà Bình	L70	14445	Plề lẩu sáng	Yên Bái
L24	5023	Khẩu cẩm	Nghệ An	L71	14469	Plề plẩu sáng	Yên Bái
L25	5230	Nếp cẩm	Hoà Bình	L72	14473	Plề plẩu sáng	Yên Bái
L26	6946	Nếp cẩm	Tuyên Quang	L73	14617	Plẩu song	Yên Bái
L27	7045	Nếp cẩm	Quảng Ninh	L74	14644	Plẩu sáng	Yên Bái
L28	7099	Kháu cẩm pị	Hoà Bình	L75	14650	Blề blẩu sáng	Yên Bái
L29	7179	Khẩu căm pạnh	Thanh Hoá	L76	14775	Pèo cú	Lào Cai
L30	7280	Bèo cú	Tuyên Quang	L77	14801	Khẩu lếch	Sơn La
L31	7292	Nếp cẩm đen	Lào Cai	L78	14804	Khẩu lếch	Sơn La
L32	7296	Nếp cẩm dạng 2	Thanh Hoá	L79	14834	Khẩu lếch lăm	Sơn La
L33	7299	Nếp ung	Thanh Hoá	L80	14850	Ngọ kiên	Sơn La
L34	7735	Kháu căm panh	Thanh Hoá	L81	15808	KDS	Viện Di truyền Nông nghiệp
L35	8231	Kháu cặm kỵ	Sơn La	L82	17144	Cô cắm	Phú Thọ
L36	8251	Kháu phách	Sơn La	L83	17155	Lúa cẩm	Phú Thọ
L37	8254	Kháu cặm kỵ	Sơn La	L84	17159	Cô cắm	Phú Thọ
L38	8621	Ngọnt hiềng	Nghệ An	L85	17163	Lúa Cẩm	Phú Thọ
L39	8631	Kháu cẩm pưng	Nghệ An	L86	17682	Khẩu pi pát	Lai Châu

Ký hiệu	SĐK	Tên giống	Nguồn gốc	Ký hiệu	SĐK	Tên giống	Nguồn gốc
L40	8683	Kháu cặm cai	Nghệ An	L87	17819	Khẩu cẩm xăng	Nghệ An
L41	8693	Kháu cặm cỏ	Nghệ An	L88	18073	Khẩu cẩm xẳng	Nghệ An
L42	8747	Plào cô cắm	Sơn La	L89		NCT-30	Dòng mới chọn tạo
L43	8755	Kháu cặm ky	Sơn La	L90		NN08	Nhập nội
L44	9371	Lọ cẩm	Thanh Hoá	L91		TC4	Học viện Nông nghiệp Việt Nam
L45	9381	Bèo tả cẩm	Thanh Hoá	L92		TĐ1	Dòng mới chọn tạo
L46	9393	Lọ căm pạnh	Thanh Hoá	L93		Nếp cẩm ĐH6	Học viện Nông nghiệp Việt Nam
L47	9398	Kháu căm pạnh	Thanh Hoá	L94		Nếp cẩm Tam Đường	Lai Châu

Bảng 2. Danh sách 16 chỉ thị phân tử SSR sử dụng trong nghiên cứu

TT	Tên chỉ thị	Trình tự lặp	Nhiệt độ gắn mồi	Kích thước sản phẩm dự kiến	Trình tự
1	RM44	(GA)16	55	99	F:ACGGGCAATCCGAACAACC R:TCGGGAAAACCTACCCTACC
2	RM125	(GCT)8	55	127	F: TCAGCAGCCATGGCAGCGACC R: GGGGATCATGTGCCGAAGGCC
3	RM154	(GA)21	61	183	F: CCCCTTCCTCTCGCGTCGTAC R: CCGTCCTCCTCCTCCTGCGA
4	RM161	(AG)20	61	187	F:TGCAGATGAGAAGCGGCGCCTC R:TGTGTCATCAGACGGCGCTCCG
5	RM215	(CT)16	55	148	F:CAAAATGGAGCAGCAAGAGC R: TGAGCACCTCCTTCTCTGTAG
6	RM237	(CT)18	55	130	F: CAAATCCCGACTGCTGTCC R:TGGGAAGAGAGCACTACAGC
7	RM271	(GA)15	55	101	F: TCAGATCTACAATTCCATCC R:TCGGTGAGACCTAGAGAGCC
8	RM277	(GA)11	55	124	F: CGGTCAAATCATCACCTGAC R: CAAGGCTTGCAAGGGAAG
9	RM286	(GA)16	55	110	F: GGCTTCATCTTTGGCGAC R: CCGGATTCACGAGATAAACTC
10	RM408	(CT)13	55	128	F: CAACGAGCTAACTTCCGTCC R: CTGCTACTTGGGTAGCTGACC
11	RM413	(AG)11	55	79	F: GGCGATTCTTGGATGAAGAG R: TCCCCACCAATCTTGTCTTC
12	RM447	(CTT)8	55	111	F: CCCTTGTGCTGTCTCCTCTC R: ACGGGCTTCTTCTCCTTCTC
13	RM452	(GTC)9	55	209	F:CTGATCGAGAGCGTTAAGGG R:GGGATCAAACCACGTTTCTG
14	RM455	(TTCT)5	55	131	F: AACAACCCACCACCTGTCTC R: AGAAGGAAAAGGGCTCGATC
15	RM495	(CTG)7	55	159	F: AATCCAAGGTGCAGAGATGG R: CAACGATGACGAACACAACC
16	RM20	(ATT)14	55	140	F:ATCTTGTCCCTGCAGGTCAT R:GAAACAGAGGCACATTTCATTG

- Kỹ thuật PCR: để nhận dạng di truyền các giống/dòng lúa bằng chỉ thị SSR: 94 giống/dòng lúa được nhận dạng di truyền bằng 16 chỉ thị SSR. Các thành phần phản ứng SSR-PCR được chuẩn bị và chia vào các ống Eppendorf 0,2 ml. Tổng thể tích mỗi phản ứng PCR là 25 µl gồm: 12,5 µl PCR Master Mix, 2X (Promega, Hoa Kỳ); 1 µl mồi xuôi (10 pmol); 1 µl mồi ngược (10 pmol); 1 µl DNA (50 ng/µl); 9,5 µl H_2O khử ion. Điều kiện phản ứng PCR như sau: (1) 95^0C trong 5 phút; (2) 94^0C trong 30 giây; (3) T_a trong 30 giây, (4) 72^0 trong 30 giây; 32 chu kỳ lặp lại từ (2) đến (4), (5) 72^0C trong 7 phút và sau đó được giữ lạnh ở 4^0C.

- Điện di sản phẩm PCR trên gel polyacrylamid 8% ở điều kiện 100V/360 phút và phát hiện dưới tia UV bằng phương pháp nhuộm Ethidium bromide.

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu:

Xác định các giá trị thống kê như: giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số biến động... được tính toán và xử lý trong Excel 2016.

Dữ liệu kiểu gen được xử lý, phân tích bằng phần mềm NTSYS pc 2.11X (Applied Biosatistics); hệ số tương đồng di truyền theo công thức của Nei M. (1972) [5]; các chỉ số đánh giá đa dạng di truyền, tần số alen quần thể được xử lý bằng phần mềm POPGENEv1.32.

Chỉ số PIC (Polymophic Information Content - thành phần thông tin đa hình: đánh giá tính đa hình các alen được tạo ra bởi một chỉ thị) của từng chỉ thị SSR ứng với mỗi locut được tính toán cho theo công thức: PIC = 1 - $\sum p_i$ (p_i là tần số alen tính theo đẳng thức Hardy- Weinberg).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: vụ mùa 2021.

- Địa điểm nghiên cứu: Trung tâm Tài nguyên thực vật, An Khánh, Hoài Đức, Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân bố nguồn gen lúa theo địa danh và dân tộc

Tập đoàn 94 nguồn gen (NG) lúa gạo màu được thu thập từ 8 nhóm dân tộc phân bố ở các vùng: Tây Bắc, Đông Bắc, Bắc Trung bộ, trong đó Sơn La và Thanh Hóa là địa phương có tỷ lệ nguồn gen lúa thu được cao nhất với 18 nguồn gen tập trung vào 3 dân tộc: Thái, Mường, Dao. Trong khi đó ở Sơn La số nguồn gen được phân bố ở 6 dân tộc: H'Mông, Mán, Thái, Dao, Kháng, Khơ Mú. Các yếu tố đa dạng dân tộc, sinh thái địa lý đã góp phần tạo nên sự đa dạng nguồn gen lúa tại vùng thu thập. Như vậy 94 nguồn gen lúa trong nghiên cứu được thu thập từ các dân tộc có truyền thống canh tác lúa gạo màu.

Bảng 3. Phân bố nguồn gen lúa theo địa danh và dân tộc

Vùng phân bố	Tỉnh	Số lượng NG	Dân tộc
Tây Bắc (35 NG)	Sơn La	18	H'Mông, Mán, Thái, Dao, Kháng, Khơ Mú
	Điện Biên	3	Thái, Khơ Mú, Dao
	Lai Châu	8	Khơ Mú, Thái, H'Mông
	Hoà Bình	6	Mường, Dao, Tày
Đông Bắc (23 NG)	Lạng Sơn	01	Dao
	Tuyên Quang	4	Dao
	Yên Bái	7	H'Mông
	Lào Cai	6	H'Mông, Dao
	Phú Thọ	4	Dao, Mường
	Quảng Ninh	01	Dao
Bắc Trung bộ (28 NG)	Thanh Hóa	18	Thái, Mường, Dao
	Nghệ An	10	Thái, Khơ Mú
Khác (8 NG)	Nhập nội	02	
	Dòng chọn tạo mới	02	
	Học viện Nông nghiệp Việt Nam	02	
	Viện Di truyền Nông nghiệp	02	

3.2. Phân nhóm, xác định quan hệ di truyền nguồn gen lúa gạo màu trong tập đoàn dựa trên tính trạng nông sinh học, đặc điểm chất lượng và chỉ thị SSR

3.2.1. Đa dạng nguồn gen lúa gạo màu dựa trên một số tính trạng nông sinh học chính

Chiều cao cây là một đặc điểm sinh học quan trọng của cây lúa. Chiều cao cây có mối tương quan nghịch với khả năng chống đổ của cây lúa, giống thấp cây và thân rạ cứng thì chống đổ tốt. Nếu lúa đổ

trước khi chín 30 ngày hoặc sớm hơn sẽ làm giảm năng suất 75%, phần lớn là do tỷ lệ lép cao. Kết quả ở bảng 4 cho thấy chiều cao cây của hầu hết các mẫu nguồn gen lúa gạo màu (63 mẫu nguồn gen, chiếm 67,02%) thuộc loại hình cao cây (trên 130 cm), có 22 mẫu nguồn gen (23,40%) thuộc loại hình cao cây trung bình (trên 110 đến 130 cm) có 8 mẫu nguồn gen chiều cao cây ở mức nửa thấp cây (từ 85 đến 110 cm) bao gồm: Bèo cú (SĐK 1912), Black (SĐK 12967), KDS (SĐK 15808), Lúa cẩm (17163), NCT 30, NN08, TC4, TĐ1, Nếp cẩm ĐH6. Các giống lúa địa phương có nhược điểm về chiều cao vì chiều cao cây càng lớn sẽ đổ vào cuối vụ ảnh hưởng đến năng suất và mức độ chịu thâm canh cao.

Bảng 4. Một số tính trạng nông sinh học chính

TT	Đặc điểm	Tham số thống kê	Mức biểu hiện	Số mẫu nguồn gen biểu hiện	Tỷ lệ	Mẫu giống đại diện
1	Chiều cao cây (cm)	Nhỏ nhất: 73,2 Lớn nhất: 168,5 TB: 135,37 Số mốt: 110 ĐLC: 19,15 CV(%): 14,15	Thấp cây (< 85)	01	1,06	SĐK: 12829
			Nửa thấp cây (85-110)	8	8,51	NN08, TĐ 1
			Trung bình (trên 110-130)	22	23,40	TC4
			Cao cây (> 130)	63	67,02	SĐK: 8251
2	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Nhỏ nhất: 119 Lớn nhất: 140 TB: 124,2 Số mốt: 120 ĐLC: 4,29 CV(%): 3,46	Ngắn ngày (<120)	02	2,13	SĐK: 12972
			Trung ngày (120 - 140)	92	97,87	SĐK: 18073
			Dài ngày (> 140)	0	0,00	
3	Khối lượng nghìn hạt (g)	Nhỏ nhất: 22,5 Lớn nhất: 32,5 TB: 29,54 Số mốt: 120 ĐLC: 32,0 CV(%): 8,19	Rất nhỏ (<18,0)	0	0,00	
			Nhỏ (18,0-22,9)	01	1,06	SĐK: 13392
			Trung bình (23,0-26,9)	15	15,96	NCT 30, TC4
			To (27,0-34,9)	78	82,98	SĐK: 14834
			Rất to (>34,9)	0	0,00	
4	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Nhỏ nhất: 20,0 Lớn nhất: 45,0 TB: 29,1 ĐLC: 6,11 CV(%): 21,0	Từ 2,0 – 2,7	46	48,94	Khảu cặm cỏ
			Từ 2,8 – 3,5	34	36,17	Plề lẩu sáng
			Trên 3,5	14	14,89	NCT-30

Ghi chú: TB: Trung bình; ĐLC: Độ lệch chuẩn; CV: Hệ số biến động

Thời gian sinh trưởng (TGST) được tính từ khi gieo đến khi có 85% số hạt chín. TGST của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu phân nhóm ở bảng 4 cho thấy hầu hết các giống thuộc nhóm trung ngày (từ 120 đến < 140 ngày) (92 mẫu nguồn gen chiếm 97,87%). Có 02 giống có TGST ngắn 119 ngày là SĐK 12972 và SĐK 12983. Có 4 giống TGST 140 ngày là SĐK 8231, SĐK 7280, SĐK 8621 và SĐK 7099. Điều này là phù hợp vì đa số các giống lúa địa phương có thời gian sinh trưởng dài hơn so với các giống cải tiến và đây cũng là hạn chế cơ bản để bố trí cơ cấu mùa vụ trong sản xuất.

Khối lượng 1000 hạt quyết định trực tiếp đến năng suất cây lúa. Tính trạng khối lượng 1000 hạt có tính di truyền và ổn định tương đối cao. Kết quả nghiên cứu ở bảng 4 cho thấy, khối lượng nghìn hạt của các mẫu nguồn gen lúa dao động từ 22,5 g (Biều cú, SĐK: 13392) đến 32,5 g (Khẩu lếch lăm, SĐK 14834), trung bình đạt 29,47 g. Trước nhu cầu rất khác nhau của thị trường (hạt to, hạt nhỏ, hạt vừa) yêu cầu chọn tạo dạng hình hạt cũng rất khác nhau. Tùy thuộc vào yêu cầu của thị trường mà có những chiến lược chọn tạo giống phù hợp: chọn giống có hạt rất nhỏ (khối lượng nghìn hạt <18 g), hạt nhỏ (18-

22,9 g), hạt trung bình (23-26,9 g), hạt to (27-34,9 g), hạt lớn (>34,9 g).

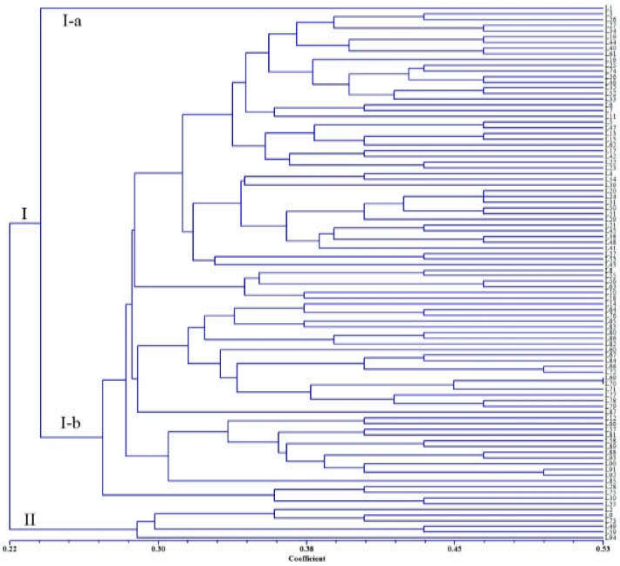
Năng suất là yếu tố quan trọng cuối cùng để đánh giá hiệu quả của trồng lúa. Năng suất của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu dao động từ 20,00 - 45 tạ/ha, trong đó có 14 mẫu nguồn gen có năng suất trên 3,5 tạ/ha, chiếm 14,89% bao gồm: Lúa cẩm (SĐK: 17163), TĐ1, nếp cẩm ĐH6, NCT-30, Nếp cẩm Tam Đường, Khẩu cẩm xẳng (SĐK: 18073), Lúa cẩm (SĐK 17155), Bèo cú (SĐK 1912), B'le sằng (SĐK 2123), Đú đay blắt (SĐK 3998), Ngua cắm (SĐK 13068), Plẩu xa (SĐK 14360), Cô cắm (SĐK 17159), TC4. Đây là những giống có triển vọng cho khai thác trực tiếp và làm vật liệu lai tạo giống.

3.2.2. Đánh giá đa dạng di truyền các mẫu giống lúa gạo màu dựa vào kiểu hình và đặc điểm chất lượng

Để đánh giá sự khác biệt về di truyền kiểu hình của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu nghiên cứu, 26 tính trạng hình thái và 6 đặc điểm chất lượng của các mẫu nguồn gen lúa gạo màu được thống kê và phân tích bằng phần mềm NTSYS2.1, từ đó thiết lập được sơ đồ hình cây Euclidean UPGMA về mối quan hệ di truyền giữa các mẫu nguồn gen lúa gạo màu nghiên cứu và ma trận tương đồng. Dựa vào số liệu trong bảng ma trận tương đồng được thiết lập giữa các mẫu nguồn gen lúa gạo màu nghiên cứu có thể xác định được mối tương đồng di truyền của từng cặp mẫu nguồn gen. Các mẫu nguồn gen có hệ số tương đồng tiến gần 1 thì càng giống nhau về mặt di truyền, còn các mẫu nguồn gen có hệ số tương đồng tiến gần tới 0 thì chúng càng xa nhau về phương diện di truyền. Trên cơ sở phân tích cây phân nhóm các mẫu nguồn gen lúa gạo màu nghiên cứu cho thấy, khoảng cách di truyền giữa các mẫu nguồn gen biến động từ 22 - 53%. Như vậy, dựa trên chỉ thị hình thái mức độ đa dạng của các mẫu nguồn gen nghiên cứu là khá cao (độ khác biệt di truyền giữa các mẫu giống từ 47 - 78%). Tại mức độ tương đồng 0,22 thì 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu đã được phân tách thành 2 nhóm lớn (Hình 1).

Nhóm I: gồm 86 mẫu giống, được phân thành 2 nhóm phụ I-a (01 mẫu giống) và I-b (85 mẫu giống), trong đó mẫu giống L1 (Nếp cẩm dạng 2, SĐK: 1869) thuộc phân nhóm phụ I-a phân tách với các giống còn lại tại mức tương đồng di truyền 0,24.

Nhóm phụ I-b gồm 85 mẫu giống với hệ số tương đồng di truyền từ khoảng 0,27 đến 0,53. Trong đó cặp giống L69 (Plẩu xa, SĐK: 14360) và L70 (Plề plẩu sáng, SĐK: 14445) có hệ số tương đồng cao nhất là 0,53, hai mẫu nguồn gen này tương đối giống nhau về mặt hình thái và chất lượng như: đều có phiến lá màu xanh đậm, độ phủ lông của lá dầy, cứng cây, nhụy hoa màu trắng, không râu, độ phủ lông vỏ trấu ở mức ngắn, thuộc nhóm *Japonica,* đều có hương thơm… Tiếp đến là các cặp mẫu giống L68 (Plề sáng, SĐK: 14286) và L72 (Plề plẩu sáng, SĐK: 14473); L91 (TC4) và L92 (TĐ 1) có hệ số tương đồng là 0,5. Các cặp mẫu giống này đều biểu hiện đa số kiểu hình giống nhau như: độ phủ lông của lá, màu phiến lá, độ cứng cây, độ thoát cổ bông, không có râu, màu vỏ gạo tím hoặc tím một phần...



Hình 1. Phân nhóm di truyền của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu dựa vào kiểu hình và đặc điểm chất lượng

Nhóm II gồm 6 mẫu giống: L2 (Bèo cú, SĐK 1912), L9 (Khẩu sen păn, SĐK 2590), L49 (lò đếp cẩm, SĐK 9408), L59 (Blề bảu sáng, SĐK 12972), L73 (Plẩu song, SĐK: 14617), L94 (Nếp cẩm Tam Đường). Đây đều là các mẫu giống có màu vỏ gạo tím, hạt thóc dài, hình dạng hạt thóc trung bình hoặc thon, gạo dẻo (với hàm lượng amylose thấp), phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng hiện nay.

3.2.3. Đánh giá đa dạng di truyền các mẫu nguồn gen lúa gạo màu dựa vào chỉ thị SSR

Kết quả đánh giá đa dạng di truyền 94 mẫu giống lúa gạo màu và 2 giống đối chứng bằng 16 chỉ thị SSR cho thấy kích thước sản phẩm PCR nằm trong khoảng 74 bp đến 246 bp (Bảng 5). Kết quả thống kê cho thấy, tổng số alen thu được tại 16 locut nghiên cứu là 69 alen, trung bình đạt 4,3 alen/locut.

Trong đó, số alen thu được thấp nhất là 2 alen tại locut RM455 và cao nhất là 8 alen tại locut RM286.

Ngoài ra, chỉ số PIC của từng chỉ thị SSR dao động từ 0,207 đến 0,821, trung bình đạt 0,578 cho thấy độ đa dạng nguồn gen của các giống lúa ở mức trung bình. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của Sajib và cs (2012) [6], Hossain và cs (2012) [3] với hệ số PIC trung bình lần lượt là 0,48 và 0,508 nhưng thấp hơn nghiên cúu của Upadhyay và cs. (2011) [7] với hệ số PIC trung bình là 0,78. Tại một số locut nghiên cứu đã xuất hiện alen dị hợp tử như SĐK 15808 trên 2 locut RM455 và RM447, 13392 trên locut RM447. Bên cạnh đó, một số mẫu giống xuất hiện alen đặc trưng như SĐK 12829 trên mồi RM44, SĐK 17163 trên mồi RM 125.

Bảng 5. Đa hình các locut SSR tại các mẫu giống nghiên cứu

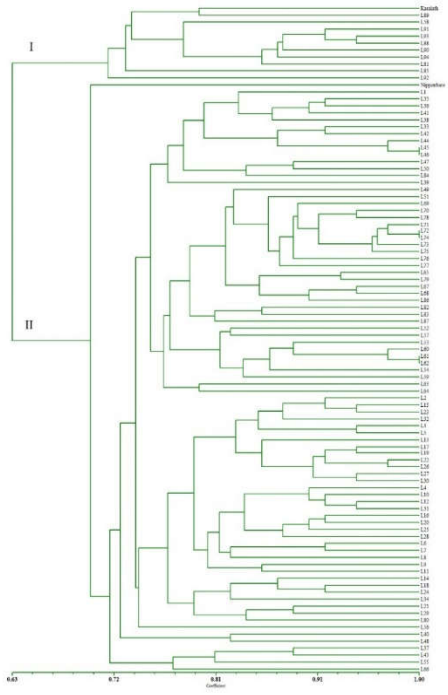
STT	Tên chỉ thị	Số alen	Kích thước alen nhỏ nhất (bp)	Kích thước alen lớn nhất (bp)	Hệ số PIC
1	RM44	5	105	135	0,306
2	RM125	4	117	142	0,598
3	RM154	7	114	138	0,821
4	RM161	4	168	183	0,670
5	RM215	5	145	158	0,667
6	RM237	3	131	146	0,650
7	RM271	6	87	108	0,699
8	RM277	3	123	128	0,548
9	RM286	8	98	146	0,744
10	RM408	3	122	132	0,207
11	RM413	4	74	88	0,570
12	RM447	4	103	125	0,578
13	RM452	4	97	102	0,747
14	RM455	2	130	134	0,217
15	RM495	4	93	104	0,672
16	RM20	3	218	246	0,557
Tổng số: 69 alen				Trung bình: 4,3 alen/locut	
Thấp nhất: 2 alen				Cao nhất: 8 alen	

Sau khi phân tích UPGMA bằng phần mềm NTSYS 2.1, trên sơ đồ hình cây, hệ số tương đồng di truyền của 94 mẫu nguồn gen nghiên cứu và 2 mẫu nguồn gen đối chứng dao động từ 0,54 đến 1. Dựa vào sơ đồ hình cây (Hình 2), tại mức tương đồng di truyền 0,62, các mẫu nguồn gen nghiên cứu đã tách thành 2 nhóm lớn:

- Nhóm I: gồm 10 mẫu nguồn gen, bao gồm: L89 (NCT 30), L58 (Black, SĐK: 12967), L91 (TC4), L93 (Nếp cẩm ĐH6), L88 (Khẩu cẩm xẳng, SĐK: 18073), L90 (NN08), L94 (Nếp cẩm Tam Đường), L81 (KDS, SĐK: 15808), L85 (Lúa cẩm, SĐK: 17163), L92 (TĐ1) và giống đối chứng Kasalath (SĐK 8200). Đặc biệt, tại nhóm này mẫu giống đối chứng Kasalath (SĐK 8200) thuộc nhóm *aus* - đây là nhóm được biết đến có chứa các gen có khả năng chống chịu với các điều kiện phi sinh học (mặn, hạn, ngập úng,...) [1], [4].

- Nhóm II gồm 84 mẫu nguồn gen còn lại, trong đó giống đối chứng Nipponbare (SĐK9048) là giống *Temparate Japonica* tách ra thành một nhánh riêng. 83 mẫu giống còn lại có mức tương đồng di truyền dao động từ 0,72 đến 1,00. Đặc biệt, 3 cặp mẫu giống L45 (Bèo tả cẩm, SĐK 9381) và L46 (Lọ căm pạnh, SĐK 9393); L61 (Khẩu cẩm pạnh, SĐK 13045) và L62 (Khẩu căm pảnh, SĐK13049); L72 (Plề plẩu sáng, SĐK 14473) và L74 (Plẩu sáng, SĐK 14644) có hệ số tương đồng là 1,00. Như vậy, 3 cặp mẫu giống này có băng ADN trùng nhau ở tất cả 16 locut khảo sát, vì vậy đã đối chiếu với đặc điểm hình thái của các cặp mẫu giống này nhận thấy, đối với cặp L45 và L46 có

sự khác biệt về đặc điểm độ phủ lông của lá, độ cứng cây, dạng bông, màu vỏ trấu và độ phủ lông vỏ trấu; cặp L61 và L62 có các đặc điểm hình thái tương đối giống nhau chỉ khác nhau về đặc điểm màu nhụy, màu vỏ trấu, độ phủ lông của vỏ trấu, màu vỏ gạo; đối với cặp giống L72 và L74 khác nhau ở các đặc điểm: màu vỏ trấu, độ phủ lông của vỏ trấu, màu vỏ gạo, màu mỏ hạt.



Hình 2. Sơ đồ hình cây về mối quan hệ di truyền của 94 mẫu nguồn gen lúa gạo màu dựa trên các chỉ thị SSR

Như vậy, tại các locut nghiên cứu chưa phát hiện được sự khác biệt ở mức độ phân tử của 3 cặp mẫu giống L44 và L45, L61 và L62, L72 và L74, vì vậy cần sử dụng thêm chỉ thị phân tử để khảo sát thêm một số vị trí khác trên bộ gen, từ đó phát hiện ra locut có khả năng phân biệt 3 cặp mẫu giống này, đồng thời tiến hành sàng lọc trên đồng ruộng, so sánh đặc điểm hình thái để có kết luận cuối cùng về sự trùng lặp hay không của các cặp mẫu nguồn gen. Do việc đánh giá đa dạng di truyền thông qua các tính trạng hình thái, đặc biệt là đối với giống địa phương thường có biến động rất lớn trong quần thể, đặc biệt là khi quan sát các tính trạng số lượng. Việc đánh giá đa dạng di truyền thông qua chỉ thị SSR là xác định bản chất kiểu gen cần số lượng chỉ thị lớn, nên những khác biệt giữa hai phương pháp là điều dễ hiểu và cần có có những nghiên cứu chuyên biệt và sâu hơn trong thời gian tiếp theo.

Mặt khác, về đặc điểm hình thái cặp mẫu nguồn gen L69 (Plẩu xa, SĐK: 14360) và L70 (Plề lẩu sáng, SĐK: 14445) được nhận xét có mức tương đồng di truyền cao nhất khi quan sát trên sơ đồ hình cây dựa vào chỉ thị phân tử thì hai mẫu giống này nằm trong cùng một phân nhóm phụ với mức tương đồng di truyền là 88%. Ngoài ra, các mẫu giống nằm cùng phân nhóm với giống Kasalath ở cây phân loại dựa vào chỉ thị phân tử như L58 (Black, SĐK: 12967), L81 (KDS, SĐK: 15808), L85 (Lúa cẩm, SĐK: 17163), L88 (Khẩu cẩm xẳng, SĐK: 18073), L89 (NCT 30), L90 (NN08), L91 (TC4), L92 (TĐ1), L93 (Nếp cẩm ĐH6) cũng nằm tập trung ở phân nhánh nhỏ của nhóm phụ I-b1 ở cây phân loại dựa vào đặc điểm hình thái và chất lượng. Từ phát hiện này, có thể nghiên cứu sâu hơn mối liên quan di truyền về đặc điểm hình thái, chất lượng với khả năng chống chịu với điều kiện bất thuận (mặn, hạn, ngập úng...) của các mẫu giống này dựa vào các chỉ thị phân tử đã nghiên cứu.

Như vậy, kết quả đánh giá đa dạng di truyền kiểu gen (thông qua 16 chỉ thị SSR) phần nào đã phản ánh được các biểu hiện của kiểu gen thông qua các tính trạng hình thái. Kết quả phân nhóm dựa vào khoảng cách di truyền có thể thấy các giống lúa gạo màu nghiên cứu có mức độ đa dạng di truyền khá cao và biểu hiện rất khác nhau. Kết quả này là cơ sở để phân loại, nhận dạng các giống và hỗ trợ công tác bảo tồn trong việc sàng lọc các giống trùng lặp, từ đó xây dựng tập đoàn hạt nhân. Kết quả này còn giúp ích cho việc lựa chọn vật liệu khởi đầu trong công tác chọn tạo giống lúa chất lượng.

4. KẾT LUẬN

Mức độ đa dạng của các mẫu giống lúa nghiên cứu rất cao thể hiện ở đa dạng kiểu hình (khoảng cách di truyền từ 0,22-0,53) và đa dạng kiểu gen (hệ số tương đồng di truyền từ 0,62-1).

Kết quả phân nhóm dựa vào khoảng cách di truyền thông qua các tính trạng hình thái (kiểu hình) thể hiện một cách tương đối mối quan hệ di truyền của các mẫu nguồn gen (thông qua chỉ thị SSR). Điều này là rất có ý nghĩa trong công tác bảo tồn (sàng lọc giống trùng lặp để xây dựng tập đoàn hạt nhân) và chọn tạo giống.

Qua việc phân tích, đánh giá đa dạng kiểu hình và kiểu gen đã xác định được 6 mẫu nguồn gen có tiềm năng năng suất cao, cơm ngon và khả năng chống chịu là: NCT 30, Khẩu cẩm xẳng, TC4, TĐ 1,

Nếp cẩm ĐH 6, Nếp cẩm Tam Đường.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí của Nghị định thư: "Xác định kiểu gen, biểu hiện gen và tương tác với môi trường của các gen liên quan đến tổng hợp và tích lũy anthocyanin để hỗ trợ công tác chọn giống hiệu quả và sản xuất bền vững lúa gạo màu giá trị cao cho Việt Nam và Úc". Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amanda J. Garris,Thomas H. Tai, Jason Coburn, Steve Kresovich and Susan McCouch (2004). "Genetic Structure and Diversity in *Oryza sativa* L.". *Genetics* 169 (3): 1631-8.

2. Djè Y., Tahi G. C., Zoro Bi.I.A., Malice M., Baudoin J. P. and Bertin P. (2006). Optimization of ISSR markers for African edible-seeded Cucurbitaceae species' genetic diversity analysis. *African Journal of Biotechnology*. Vol.5, pp. 083-087.

3. Hossain M. M., Islam M. M., Hossain H., Ali M. S., Teixeira da Silva J. A., Komamine A, Prodhan S. H. (2012). *Genetic disversity analysis of aromatic landraces of rice (Oryza sativa L.) by microsatellite markers*. Genes, Genomes and Genomics, 6(SI1): 42-47.

4. Michael J. Kovach, mariafe N. Calingacion, Melissa A. Fitzgerald và Susan R. McCouch, Author Affiliatons Edited by Brian A. Larkins (2009). The origin and evolution of fragrance in rice (*Oryza sativa* L.), University of Arizona, Tuscon, AZ.

5. Nei, M (1972). Genetic distance between populations. Amer. Naturalist, 106:283-292.

6. Sajib M. A., Hossain M. Md., Mosnaz J. M. T. A., Hossain Hosneara, Islam Monirul Md., Ali Shamsher Md., Prodhan. H. S. (2012). SSR marker-based molecular characterization and genetic diversity analysis of aromatic landreces of rice (*Oryza sativa* L.). *J. Biosci. Biotech.*, 1(2): 107-116.

7. Upadhyay P., Singh V.K. and N. Neeraja C. (2011). Identification of genotype specific alleles and molecural diversity assessment of popular rice *(Oryza sativa* L.*)* varieties of India *Int. J. Plant Breed. Genet.,* 5 (2): 130-140.

8. Yawadio R., Tanimori S. and Morita N. (2007). Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. *Food Chemistry* 101 (4): 1616-1625.

RESEARCH ABOUT DIVERSITY OF GENETIC RESOURCES IN COLORED RICE IN VIETNAM

Nguyen Thi Tuyet, Pham Hung Cuong, Tran Binh Da, Nguyen Thi Quyen, Vu Thi Thao Mi

Summary

Evaluation of genetic diversity of 94 colored rice genetic resources originating from the 3 provinces of the Northeast, Northwest and North Central regions based on agro-morphological and genotype through 16 SSR directives. The results showed genetic diversity at 16 locus genes with a total of 69 alleles, the PIC index - 0.578 showed the average level of diversity. At some locus appeared heterozygous alleles such as SGK15808 on 2 locuses RM455 and RM447, 13392 on locus RM447. Some genetic samples showed specific alleles, such as SGK12829 on primer RM44, SĐK17163 on primer RM 125. At the genetic similarity level of 0.62, the studied gene samples were separated into 2 large groups. There are 3 pairs of gene source samples with similarity coefficient of 1.00. Compared with genetic group on agromorphological characteristics, these pairs of cultivars have many similar morphological characteristics but have a number of different morphological characteristics. Thus, evaluation of genetic diversity through 16 SSR directives partly reflects the expression of genotype through morphological traits. The results of genetic grouping based on agromorphological traits showed that 94 studied colored rice varieties had a high level of genetic diversity (genetic distance from 0.22 to 0.53) with a diferrent showing. This result is the basis for classification and identification of varieties and supports reservation in screening duplicate varieties, thereby building a nucleus group and helping in the selection of first level materials for breeding quality rice varieties.

Keywords: *Colored rice, diversity, genetic.*

Người phản biện: PGS.TS. Khuất Hữu Trung
Ngày nhận bài: 15/02/2022
Ngày thông qua phản biện: 28/4/2022
Ngày duyệt đăng: 5/5/2022

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ GIÁ THỂ BẦU TRỒNG ĐẾN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT DƯA CHUỘT TRỒNG TRONG NHÀ CÓ MÁI CHE TẠI THANH HÓA

Tống Văn Giang[1, *]

TÓM TẮT

Để hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa đã nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của 4 công thức giá thể bầu trồng: Công thức 1 (đối chứng): 100% giá thể là đất, công thức 2: 70% đất + 30% xơ dừa, công thức 3: 50% đất + 50% xơ dừa và công thức 4: 30% đất + 70% xơ dừa. Nghiên cứu cho thấy giá thể khác nhau ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển, năng suất của giống dưa Khassib trồng trong trong vụ xuân hè và thu đông tại Thanh Hóa. Kết quả nghiên cứu đã xác định được công thức giá thể công thức 3: 50% đất + 50% xơ dừa cho kết quả tốt nhất. Cây dưa chuột trồng trong nhà có mái che có sinh trưởng, phát triển tốt, năng suất cao, cho thu quả sớm sau trồng 34 ngày, kết thúc 95 ngày (vụ xuân hè) và thu quả 41 ngày, kết thúc 103 ngày (vụ thu đông). Năng suất đạt 65,40 tấn/ha (vụ xuân hè) và 65,64 tấn/ha (vụ thu đông), vượt đối chứng 38,7- 40,2%.

Từ khóa: *Giá thể, dưa chuột Khassib, sinh trưởng, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dưa chuột (*Cucumis stavus* L.*)* là rau ăn quả ngắn ngày thuộc họ bầu bí (Cucurbitaceae). Dưa chuột trồng trong điều kiện nhà có mái che ứng dụng công nghệ cao thuận lợi cho cây sinh trưởng tốt nên năng suất đạt tới hơn 53,43 tấn/ha [1]. Dưa chuột có thời gian sinh trưởng ngắn 40 - 100 ngày tùy thuộc vào giống [2]. Một số giống dưa chuột mới cho năng suất cao, chất lượng cao được nhập nội, có chiều cao cao từ 2 - 3 m, giống xuất hiện chủ yếu là hoa cái trên cây.

Để đạt được năng suất tối đa trên một đơn vị diện tích, phát huy hết tiềm năng năng suất của giống thì phân bón, giá thể, các biện pháp kỹ thuật thâm canh hợp lý từ khâu lựa chọn giá thể, gieo ươm cây giống là những vấn đề cấp thiết hiện nay. Giá thể đóng vai trò quan trọng đối với sinh trưởng, phát triển của cây trồng nói chung và cây dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che nói riêng. Mỗi loại giá thể có thành phần và tỉ lệ các nguyên liệu khác nhau dẫn đến tính chất lý hóa học khác nhau và ảnh hưởng khác nhau đến sinh trưởng, phát triển, năng suất của dưa chuột Khassib. "*Nghiên cứu ảnh hưởng của một số giá thể bầu trồng đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất dưa chuột trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa*" nhằm xác định giá thể phù hợp là một vấn đề cấp thiết hiện nay trong điều kiện ứng dụng đồng bộ hóa kỹ thuật công nghệ cao vào sản xuất dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che, đảm bảo tăng năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế trong sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Dưa chuột Khassib, xuất xứ từ Hà Lan, nhập khẩu bởi Công ty TNHH Rijk Zwaan Việt Nam.

- Giá thể gồm: đất phù sa, xơ dừa, phân chuồng hoại mục.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Công thức thí nghiệm: Công thức CT1 (đối chứng): 100% giá thể là đất, công thức CT2: 70% đất + 30% xơ dừa, công thức CT3: 50% đất + 50% xơ dừa, công thức CT4: 30% đất + 70% xơ dừa. Tỷ lệ % giá thể theo thể tích.

Thí nghiệm bố trí 4 công thức, 3 lần nhắc lại theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), được thực hiện trong nhà màng [3].

Nền phân bón thí nghiệm: 20 kg phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm + 1,2 kg NPK 6-8-4 + 1,2 kg vôi/m^3 giá

[1] Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức
[*]Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

thể, lượng phân hữu cơ bổ sung sau khi trộn giá thể 10 ngày. Thể tích mỗi chậu thí nghiệm là 0,005 m^3.

Một số biện pháp kỹ thuật: cây dưa ươm trong khay 10 ngày và được trồng trong nhà có mái che bằng nilon, mật độ 20.000 cây/ha, khoảng cách hàng là 150 cm, khoảng cách cây là 30 cm. Cây được quấn theo dây hàng ngày, các nhánh được cắt bỏ, tưới nước và bón phân thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt.

2.2.2. Chỉ tiêu theo dõi

Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-91: 2012/BNNPTNT [5] về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống dưa để theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển và năng suất. Theo dõi sâu, bệnh hại theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT [4].

Phân tích một số chỉ tiêu hóa học của đất trước thí nghiệm theo quy chuẩn TCVN 9294: 2012.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm IRRISTAT version 5.0 và Excel 6.0. Hiệu quả kinh tế: tính lãi thuần (tổng giá trị sản lượng thu hoạch - chi phí sản xuất).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời vụ thí nghiệm: vụ xuân hè năm 2021 (từ tháng 2/2021 đến 5/2021) và vụ thu đông năm 2021 (từ tháng 9 - 12 năm 2021).

Địa điểm: khu nhà có mái che Trường Đại học Hồng Đức, tỉnh Thanh Hóa.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong đất thí nghiệm làm phối trộn giá thể

Kết quả phân tích đất thí nghiệm tại bảng 1 cho thấy, đất thí nghiệm có hàm lượng chất hữu cơ dao động từ 2,29% đến 2,39%, hàm lượng chất hữu cơ trung bình của các mẫu là 2,32%, độ chua trao đổi trung bình 5,92. Hàm lượng nitơ trung bình đạt 0,173%. Hàm lượng lân tổng số trung bình 0,054%. Lân dễ tiêu đạt 2,13 mg/100 g. Hàm lượng kali tổng số đạt 0,307%. Hàm lượng kali dễ tiêu 7,51 mg/100 g. CEC là chỉ tiêu quan trọng của độ phì nhiêu đất, nó phản ánh khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất. CEC trong mẫu đất thí nghiệm đạt 0,121 lđl/100 g.

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng trong đất thí nghiệm làm phối trộn giá thể

Mẫu	Kết quả phân tích							
	pH KCl	OM%	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100 g)		CEC (lđl/100g)
			N	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	
1	5,94	2,34	0,173	0,052	0,309	2,15	7,5	0,11
2	5,95	2,35	0,172	0,057	0,310	2,12	7,7	0,15
3	5,89	2,29	0,171	0,054	0,307	2,13	7,5	0,14
4	5,97	2,37	0,174	0,055	0,308	2,15	7,5	0,10
5	5,89	2,29	0,172	0,053	0,311	2,14	7,4	0,13
6	5,87	2,27	0,171	0,051	0,308	2,15	7,3	0,12
7	5,92	2,32	0,174	0,053	0,307	2,13	7,5	0,11
8	5,91	2,31	0,175	0,054	0,306	2,11	7,8	0,10
9	5,89	2,29	0,177	0,055	0,307	2,16	7,4	0,11
10	5,99	2,39	0,170	0,057	0,305	2,14	7,5	0,14
TB	**5,92**	**2,32**	**0,173**	**0,054**	**0,307**	**2,13**	**7,51**	**0,12**

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể khác nhau đến các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống dưa chuột Khassib

3.2.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến thời gian sinh trưởng của giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che

Vụ xuân hè năm 2021: thời gian từ gieo đến thời gian xuất hiện lá thật thứ 3 của các công thức trung bình 11- 12 ngày. Thời gian xuất hiện tua cuốn dao động 22 - 23 ngày. Thời gian xuất hiện nụ hoa cái trung bình 21 – 24 ngày, CT3 có thời gian xuất hiện hoa cái sớm nhất 21 ngày, thời gian nở là 23 ngày. Thời gian đậu quả và thu quả lần đầu của các công thức liên quan chặt chẽ với nhau, CT3 có thời gian bắt đầu đậu quả là 26 ngày và thời gian thu hoạch lần đầu sau trồng 34 ngày. Thời gian thu quả lần cuối ở CT3 đạt dài nhất 95 ngày.

Vụ thu đông 2021: thời gian từ gieo đến thời gian xuất hiện lá thật thứ 3 tại các công thức trung bình 13 - 14 ngày. Thời gian xuất hiện tua cuốn dao động 24-25 ngày sau trồng. Thời gian xuất hiện hoa cái trung bình 23 – 25 ngày, trong đó ở CT3 cây xuất hiện hoa

cái sớm nhất 23 ngày, thời gian nở hoa ở CT3 là 29 ngày. Thời gian đậu quả và thu quả lần đầu của các công thức liên quan chặt chẽ với nhau, CT3 có thời gian đậu quả sớm nhất là 32 ngày và thời gian thu hoạch cũng sớm nhất 41 ngày sau khi gieo. Thời gian thu quả lần cuối ở công thức 3 đạt dài nhất 103 ngày.

Kết quả nghiên cứu tại bảng 2 cho thấy, CT3 có tỷ lệ phối trộn gồm 50% đất + 50% xơ dừa có các chỉ sinh trưởng tốt, thời gian xuất hiện hoa cái sớm và thời gian thu hoạch muộn hơn so với các công thức còn lại vì vậy có tiềm năng đạt năng suất cao.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến thời gian sinh trưởng của giống dưa chuột Khassib trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Vụ trồng	Công thức	Thời gian từ gieo đến…… (ngày)						
		Xuất hiện lá thật 3	Xuất hiện tua	Xuất hiện hoa cái	Thời gian hoa nở	Bắt đầu đậu quả	Thu quả lần đầu	Thu quả lần cuối
Xuân hè 2021	CT1 (Đ/C)	11	22	22	25	28	36	90
	CT2	12	23	24	29	31	38	93
	CT3	11	23	23	23	26	34	95
	CT4	12	23	23	25	28	36	91
Thu đông 2021	CT1 (Đ/C)	13	24	24	28	33	43	94
	CT2	14	25	25	31	34	44	100
	CT3	13	23	23	29	32	41	103
	CT4	14	25	24	30	33	44	96

3.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính của giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Bảng 3 cho thấy, vụ xuân hè 2021 chiều cao cây sau trồng đến 14 ngày dao động 12,9 – 15,7 cm, CT3 có chiều cao tăng trưởng đều và đạt cao nhất tại các thời điểm và đến thu hoạch lần cuối đạt 219,4 cm, CT1 có chiều cao cây thấp nhất đạt 206,5 cm, các công thức có sự sai khác nhau có ý nghĩa ở mức 95%.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che

Vụ trồng	Công thức	Chiều cao thân chính từ khi trồng đến……. (cm)						
		14 ngày	21 ngày	28 ngày	31 ngày	38 ngày	42 ngày	Thu hoạch lần cuối
Xuân hè 2021	CT1 (Đ/C)	12,9	34,5	69,6	119,5	154,7	183,9	206,5
	CT2	15,1	36,7	64,3	114,8	167,5	186,4	208,9
	CT3	15,7	38,8	78,1	120,7	174,3	194,5	219,4
	CT4	15,4	35,5	75,2	115,4	168,9	189,6	215,7
	CV%							6,2
	$LSD_{0,05}$							7,1
Thu đông 2021	CT1 (Đ/C)	12,7	35,3	72,5	126,1	162,4	198,3	225,7
	CT2	14,5	38,5	67,7	123,3	175,3	201,7	227,4
	CT3	15,8	40,2	80,3	131,1	183,2	209,2	238,2
	CT4	14,5	37,6	77,7	124,8	172,3	204,3	234,2
	CV%							6,5
	$LSD_{0,05}$							4,7

Vụ thu đông 2021: CT3 có chỉ tiêu chiều cao cây luôn vượt hơn so với các công thức. Đến cuối kỳ thu hoạch chiều cao cây đạt 238,2 cm, cao hơn so với công thức đối chứng 12,5 cm, cao hơn so với CT2 là 10,8 cm, cao hơn so với CT4 là 4,0 cm. Sự khác nhau có ý nghĩa giữa các công thức ở mức 95% là 4,7%.

3.2.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến động thái tăng trưởng đường kính gốc của giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Kết quả theo dõi đường kính gốc (bảng 4) cho thấy, vụ xuân hè 2021, tại công thức CT3 có đường kính gốc luôn lớn nhất đạt 14,05 mm, CT1 đạt 12,72 mm, CT2 đạt 13,16 mm và CT4 đạt 13,35 mm. Vụ thu đông 2021, tại CT3 có đường kính gốc lớn nhất, tại thời điểm thu hoạch lần cuối đạt 13,85 mm, CT1 nhỏ nhất đạt 12,16 mm. Sự sai khác có ý nghĩa tại các công thức thí nghiệm vụ xuân hè 1,1% và vụ thu đông là 1,2%.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến động thái tăng trưởng đường kính gốc của giống dưa chuột Khassib trồng trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Vụ trồng	Công thức	Đường kính gốc từ khi trồng đến……. (mm)						
		14 ngày	21 ngày	28 ngày	31 ngày	38 ngày	42 ngày	Thu hoạch lần cuối
Xuân hè 2021	CT1 (Đ/C)	4,28	5,62	6,52	8,37	10,85	11,57	12,72
	CT2	4,42	6,45	7,67	9,73	11,81	12,82	13,16
	CT3	5,18	7,71	8,44	10,86	12,69	13,43	14,05
	CT4	4,44	6,33	7,57	9,82	11,72	12,96	13,35
	CV%							*6,6*
	$LSD_{0,05}$							*1,1*
Thu đông 2021	CT1 (Đ/C)	4,42	5,77	6,50	8,38	10,78	11,36	12,16
	CT2	4,65	6,57	7,66	9,84	11,74	12,64	12,82
	CT3	5,57	7,85	8,43	11,12	12,88	13,18	13,85
	CT4	4,61	6,55	7,54	9,72	11,68	12,82	12,88
	CV%							5,3
	$LSD_{0,05}$							1,2

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến mức độ nhiễm một số loại sâu, bệnh hại trên giống dưa chuột Khassib trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Kết quả nghiên cứu ở bảng 5 cho thấy, dưa được trồng trong nhà có mái che và giá thể khác nhau nên mức độ nhiễm sâu, bệnh hại cũng khác nhau và ở mức thấp, không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất. Cụ thể, tại vụ xuân hè sâu ăn lá gây hại nhiều nhất là 0,5% và bệnh lở cổ rễ 0,4% tại CT1, sâu xám gây hại 0,5% tại CT2, bệnh sương mai gây hại 0,7% tại CT3, bệnh héo xanh vi khuẩn 0,3% tại CT1 và CT2.

Vụ thu đông 2021, CT1 tỷ lệ phối trộn giá thể 100% giá thể là đất có mức độ nhiễm sâu, bệnh hại cao hơn so với các công thức thí nghiêm. CT1 sâu ăn lá mức gây hại 0,6%, sâu sám 0,4%, bệnh sương mai, lở cổ rễ, héo xanh vi khuẩn ở mức 0,4%

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến mức độ nhiễm một số loại sâu, bệnh hại trên giống dưa chuột Khassib

Vụ thí nghiệm	Công thức	Sâu hại		Bệnh hại		
		Sâu ăn lá *(Archips micaceana)* (%)	Sâu xám *(Agrotis ypsilon)* (%)	Bệnh sương mai *(Peronospora parasitica) (%)*	Lở cổ rễ *(Fusarium solani f.s) (%)*	Héo xanh vi khuẩn *(Pseudomonas) (%)*
Xuân hè 2021	CT1	0,5	0	0,7	0,4	0,3
	CT2	0	0,5	0,4	0,3	0,3
	CT3	0	0	0,3	0,2	0,2
	CT4	0,4	0	0,6	0,2	0,2
Thu đông 2021	CT1	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3
	CT2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2
	CT3	0	0	0,5	0,3	0,2
	CT4	0,5	0	0,6	0,3	0,2

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của dưa chuột Khassib

Kết quả tại bảng 6 cho thấy, CT3 có các chỉ tiêu cấu thành năng suất đạt cao hơn so với các công thức trong thí nghiệm. Cụ thể, tại vụ xuân hè 2021 chiều dài quả đạt 15,76 cm/quả, đường kính quả đạt 4,45 cm, số quả trên cây đạt 37,70 quả, khối lượng quả trung bình đạt 94,55 gam, năng suất cá thể đạt 3,56 kg/cây, năng suất thực thu đạt 65,40 tấn/ha. Các công thức có sự sai khác giữa các thí nghiệm ở mức có ý nghĩa 95%. Tại vụ thu đông năm 2021 chiều dài quả đạt 15,42 cm/quả, đường kính quả đạt 4,13 cm, số quả trên cây đạt 39,29 quả, khối lượng quả trung bình đạt 91,05 gam, năng suất cá thể đạt 3,58 kg/cây và năng suất thực thu đạt 65,64 tấn/ha.

Bảng 6. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của dưa chuột Khassib

Công thức		Chiều dài quả (cm/quả)	Đường kính quả (cm)	Số quả trên cây (quả/cây)	Khối lượng trung bình quả (g/quả)	Năng suất cá thể (kg/cây)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Vụ xuân hè 2021	CT1	13,21	3,95	28,31	90,61	2,57	51,30	46,64
	CT2	14,82	4,26	33,59	93,72	3,15	62,96	56,72
	CT3	15,76	4,45	37,70	94,55	3,56	71,29	65,40
	CT4	14,91	4,19	35,02	93,88	3,29	65,75	60,88
	CV (%)	6,7	5,7	7,1	6,4		6,1	6,3
	$LSD_{0,05}$	2,4	0,4	4,1	4,3		4,5	7,4
Vụ thu đông 2021	CT1	12,91	3,82	29,72	87,21	2,59	51,84	47,13
	CT2	14,22	3,97	35,55	90,35	3,21	64,25	57,88
	CT3	15,42	4,13	39,29	91,05	3,58	71,55	65,64
	CT4	14,48	4,02	37,84	90,27	3,42	68,32	62,68
	CV (%)	5,9	6,2	5,1	7,3		6	6,4
	$LSD_{0,05}$	2,2	0,30	3,1	4,5		3,8	6,2

3.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể khác nhau đến hiệu quả sản xuất dưa chuột Khassib trong nhà có mái che tại Thanh Hóa

Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở bảng 7 và bảng 8 cho thấy, ở vụ xuân hè 2021, CT3 có tổng thu đạt 1.308,0 triệu đồng/ha, tổng chi 383 triệu đồng/ha/vụ và lãi thuần đạt 925,0 triệu đồng/ha, lãi thuần cao hơn so với CT1 là 125,2 triệu đồng/ha, lợi nhuận cận biên đạt 1,5 lần. Vụ thu đông 2021, CT3 có tổng thu đạt 1.312,8 triệu đồng/ha, tổng chi 383 triệu đồng/ha và có lãi thuần đạt 929,8 triệu đồng/ha, lãi thuần cao hơn so với CT1 là 120,2 triệu đồng/ha, có lợi nhuận cận biên đạt 1,5 lần.

Bảng 7. Chi phí sản xuất cho từng công thức thí nghiệm

Công thức	CT1	CT2	CT3	CT4
Xơ dừa	-	7.500	12.500	17.500
Đất	2.500	1.750	1.250	750
Chi phí phân	2.150	2.150	2.150	2.150
Tổng chi phí cho 1 bầu trồng	4.650	11.400	15.900	20.400

Tổng chi phí cho 1 ha bầu trồng	93.000.000	228.000.000	318.000.000	408.000.000
Chi phí khấu hao nhà lưới	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Tổng chi phí công lao động	100.000.000	25.000.000	35.000.000	35.000.000
Hạt giống dưa	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Tổng chi	133.000.000	283.000.000	383.000.000	473.000.000

Ghi chú: 1 ha trồng 20.000 chậu bầu, hạt giống dưa 20.000.000/ha, công chăm sóc: 200.000/công, xơ dừa: 5000.000/m³, phân bón NPK lót 7.000.000/ha, phân NPK hòa tan bón thúc: 16.000.000/ha, phân hữu cơ: 20.000.000/ha, đất: 500.000/m³

Bảng 8. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giá thể khác nhau đến hiệu quả sản xuất dưa chuột Khassib

Công thức		Phần thu		Tổng chi (triệu đồng/ ha)	Lãi thuần (triệu đồng)	MBCR
Số	Ký hiệu	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Tổng thu (triệu đồng)			
Vụ xuân hè 2021	CT1	46,64	932,8	133	799,8	
	CT2	56,72	1.134,4	283	851,4	1,3
	CT3	65,40	1.308,0	383	925,0	1,5
	CT4	60,88	1.217,6	473	744,6	0,8
Vụ thu đông 2021	CT1	47,13	942,6	133,0	809,6	
	CT2	57,88	1.157,6	283,0	874,6	1,4
	CT3	65,64	1.312,8	383,0	929,8	1,5
	CT4	62,68	1.253,6	473,0	780,6	0,9

Ghi chú: Giá dưa thương phẩm: 20.000 đồng/1 kg.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã xác định công thức giá thể bầu: 50% đất + 50% xơ dừa cho kết quả tốt nhất. Cây dưa chuột giống Khassib trồng trong nhà có mái che sinh trưởng, phát triển tốt, thời gian thu hoạch lần cuối 95 ngày trong vụ xuân hè và 103 ngày trong vụ thu đông, mức độ biểu hiện triệu trứng bệnh héo xanh vi khuẩn và sương mai ở các thời kỳ sinh trưởng thấp. Năng suất thực thu đạt 65,40 tấn/ha ở vụ xuân hè và 65,64 tấn/ha ở vụ thu đông, lãi thuần cận biên tại 2 vụ đạt 1,5 lần, phù hợp cho khuyến cáo áp dụng đại trà.

4.2. Đề nghị

Ứng dụng công nghệ giá thể bầu trồng 50% đất + 50% xơ dừa cho sản xuất dưa chuột trong nhà có mái che tại tỉnh Thanh Hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Huyền, Tống Văn Giang (2020). Nghiên cứu ảnh hưởng các nền giá thể khác nhau đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và hiệu quả kinh tế dưa chuột Hà Lan F1 Fadia trồng trong nhà có mái che tại Trường Đại học Hồng Đức. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức,* 40: 89-100.

2. Tạ Thu Cúc (2007). *Giáo trình cây rau.* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội

3. Nguyễn Huy Hoàng, Lê Hữu Cần, Nguyễn Bá Thông, Lê Quốc Thanh, Nguyễn Đình Hiền, Lê Đình Sơn, Pham Anh Giang (2017). *Giáo trình Phương pháp thí nghiệm và thống kê sinh học.* Nxb Đại học Kinh tế Quốc dân. Hà Nội.

4. QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT. *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.*

5. QCVN 01-91: 2012/BNNPTNT. *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống dưa hấu.*

STUDYING ON THE EFFECTS OF THE SUBSTRATES ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF THE CUCUMBER PLANTED AT GREEN HOUSE IN THANH HOA PROVINCE

Tong Van Giang

Summary

Perfecting the technological process of producing Khassib cucumber varieties planted at green house in Thanh Hoa province, the authors of Hong Duc University have studied and evaluated the effects of 4 treatments CT1: 100% of the substrate is soil, treatment CT2: 70% soil + 30% coir, the treatment CT3: 50% soil + 50% coir, the treatment CT4: 30% soil + 70% coir. The research results showed that different substrates affect the growth and yield of Khassib cucumber plants in spring-summer and autumn-winter crops in Thanh Hoa. The research results have determined the substrate the treatment CT3: 50% soil + 50% coir for the best results. cucumber planed at green house for good growth, development and high yield, gives early fruit 34 days after planting, spring-summer last harvest time 95 days and gives early fruit 41 days after planting, autumn-winter last harvest time 103 days. The Khassib cucumber have highest net yield of 65.40 tons/ha in spring-summer crop and 65.64 tons/ha in autumn-winter crop, over higher than control about 38.7-40.2%.

Keywords: *Substrates, Khassib cucumber, growth, yields.*

Người phản biện: TS. Đoàn Xuân Cảnh
Ngày nhận bài: 01/3/2022
Ngày thông qua phản biện: 4/4/2022
Ngày duyệt đăng: 11/4/2022

TÌNH HÌNH SỬ DỤNG VÀ HÀM LƯỢNG PACLOBUTRAZOL TRONG ĐẤT TRỒNG XOÀI (*Mangifera indica* L.) TẠI ĐỒNG THÁP VÀ TIỀN GIANG

Phạm Thị Thùy Dương[1, *], Bùi Minh Trí[1], Thái Nguyễn Diễm Hương[1],
Võ Thái Dân[1], Võ Thị Thúy Huệ[1], Trần Văn Thịnh[1],
Lê Thanh Vượng[2], Trần Thanh Tùng[3], Trịnh Thị Trà My[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu hiện trạng sử dụng Paclobutrazol (PBZ) ở hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang và đánh giá mức độ tồn dư PBZ trong đất nhằm tìm ra giải pháp sử dụng bền vững hơn đối với hợp chất này trên các khu vực trồng xoài tại hai địa phương. Khảo sát được tiến hành thông qua phỏng vấn trực tiếp dựa trên bảng câu hỏi soạn sẵn đối với 60 nông hộ ở mỗi tỉnh; sau đó lấy mẫu đất phân tích dư lượng PBZ trên 25% tổng số vườn đã sử dụng PBZ liên tục tối thiểu 5 năm. Mẫu đất phân tích được thu thập ở các độ sâu: 0 – 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 60 cm tại vị trí gốc và cách gốc 1/2 đường kính tán. Kết quả cho thấy, hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có tuổi vườn xoài trên 20 năm và diện tích trung bình lần lượt là 5233,3 m^2/hộ và 4805,1 m^2/hộ. Cây xoài chủ yếu được nhân giống từ hạt và được trồng với mật độ từ 20,5 đến 24,6 cây/1000 m^2. Các hộ được khảo sát tưới PBZ cho cây xoài với tần suất 1 lần/năm ở liều lượng trung bình là 7,8 g a.i/m đường kính tán (Đồng Tháp) và 4,7 g a.i/m đường kính tán (Tiền Giang) khi cây được 5,4 năm tuổi. Thời gian sử dụng PBZ cho cây xoài từ 15,8 năm (Đồng Tháp) đến 16,4 năm (Tiền Giang). Hàm lượng PBZ trung bình tại vị trí gốc ở độ sâu 0 - 20 cm đạt cao nhất với 22,357 mg/kg tại Đồng Tháp và 6,181 mg/kg tại Tiền Giang. Hàm lượng PBZ trong đất giảm dần theo độ sâu, tại vị trí gốc cao hơn cách gốc 1/2 đường kính tán.

Từ khóa: *Đồng Tháp, paclobutrazol, sự lưu tồn, Tiền Giang.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài (*Mangifera indica* L.) thuộc họ Đào Lộn Hột (Anacardiaceaea), là loại cây ăn quả nhiệt đới có nguồn gốc từ miền Đông Ấn Độ và các vùng giáp ranh như Myanmar, Việt Nam [8]. Tại Việt Nam, cây xoài được trồng ở hầu hết các tỉnh, thành với diện tích 107.000 ha; xoài được trồng tập trung chủ yếu tại vùng Tây và Đông Nam bộ [17]. Đồng Tháp và Tiền Giang là hai tỉnh có diện tích trồng xoài lớn của khu vực Tây Nam bộ, lần lượt là 9.200 ha và 4.894 ha [20].

Hiện nay, do nhu cầu tiêu thụ trái cây quanh năm dẫn đến việc người nông dân phải tiến hành xử lý ra hoa rải vụ để kịp thời cung ứng sản phẩm cho thị trường. Tại Tây Nam bộ, các nông hộ thường sử dụng hoá chất để xử lý ra hoa cho một số loại cây ăn quả vì tỉ lệ thành công cao. Có nhiều phương pháp xử lý ra hoa đã được áp dụng, trong đó PBZ được sử dụng khá phổ biến trên xoài ở Đồng Tháp và Tiền Giang.

Paclobutrazol (PBZ) là chất điều hòa sinh trưởng cây trồng thuộc nhóm triazole, có tác dụng ức chế sinh trưởng thực vật bằng cách ngăn cản quá trình sinh tổng hợp sterol và gibberellin ở thực vật [18]. Vì vậy, đây là chất điều hòa sinh trưởng được sử dụng phổ biến trong canh tác xoài ở Thái Lan, Indonesia, Pakistan, Ấn Độ, Mexico, Đài Loan để điều khiển ra hoa, quả trái vụ hoặc ra hoa sớm. Trần Văn Hâu và Nguyễn Thị Kim Xuyến (2009) [19] cho rằng, xử lý PBZ bằng cách tưới vào đất ở các nồng độ 1,0; 1,5 và 2,0 g a.i./m đường kính tán giúp cây xoài có tỷ lệ ra hoa cao. Tuy nhiên, PBZ có khả năng tồn lưu trong đất, ảnh hưởng đến cây trồng ở vụ tiếp theo cũng như gây ô nhiễm nguồn đất, nước ở khu vực canh tác. PBZ khi được tưới trực tiếp vào đất có khả năng tồn lưu trong đất vài năm, làm giảm sinh trưởng của cây trồng ở vụ tiếp theo [1], [6], [12]. PBZ gần như không hòa tan trong nước và được hấp phụ vào các vị

[1] Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh
[2] Công ty Cổ phần Quốc tế Hải Dương
[3] Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Nam
[*] Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

trí kỵ nước trên chất hữu cơ. Vòng chlorobenzene của PBZ có thể bị dị hóa, nhưng vòng 1,2,4-trizole có khả năng chống lại sự tấn công của vi sinh vật [6]. Vì vậy, để có cơ sở cho những khuyến cáo về việc xử lý PBZ tồn dư trong đất trồng xoài tại Đồng Tháp và Tiền Giang, việc điều tra hiện trạng sử dụng và phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài là cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Điều tra nông hộ được thực hiện từ tháng 11 năm 2020 đến tháng 01 năm 2021 tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp và huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang.

Phân tích hàm lượng PBZ trong đất được thực hiện từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2021 tại Phòng thí nghiệm, Bộ môn Khoa học đất - Phân bón, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Điều tra nông hộ

Cơ sở chọn địa bàn điều tra:

Huyện Cao Lãnh là địa phương có diện tích trồng xoài lớn nhất tỉnh Đồng Tháp, với 4.107 ha. Trong đó, Thanh Bình, Mỹ Xương và Mỹ Hội là 3 trong số những xã trồng xoài lớn của huyện Cao Lãnh.

Huyện Cái Bè là địa phương có diện tích trồng xoài lớn nhất tỉnh Tiền Giang, với 3.235 ha. Trong đó, Hòa Hưng, Mỹ Lương và Tân Thanh là 3 trong số những xã trồng xoài lớn của huyện Cái Bè.

Cơ sở chọn vườn điều tra:

Điều tra tình hình canh tác và sử dụng PBZ để xử lý ra hoa trên cây xoài ở các xã đã chọn ở 2 tỉnh, số phiếu điều tra là 60 phiếu ở mỗi tỉnh, mỗi xã khảo sát 20 nông hộ trồng xoài. Tiêu chí chọn hộ điều tra: diện tích vườn lớn hơn 1000 m^2, tổng thời gian thu hoạch và kinh nghiệm trồng xoài từ 5 năm trở lên. Tiến hành điều tra nông hộ theo bộ câu hỏi trong mẫu phiếu điều tra được soạn sẵn.

Chỉ tiêu điều tra:

Thông tin nông hộ và vườn xoài: kinh nghiệm trồng xoài, tuổi cây, diện tích vườn, giống xoài, phương pháp nhân giống, mật độ trồng, loại đất.

Thông tin về sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài: tuổi cây áp dụng PBZ, thời gian, thời điểm, phương pháp, tần suất xử lý ra hoa, loại chế phẩm chứa PBZ, nồng độ, liều lượng PBZ nguyên chất, tỷ lệ hộ sử dụng liều lượng PBZ so với khuyến cáo.

2.2.2. Phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất

Tiêu chí chọn vườn lấy mẫu đất:

Ở mỗi tỉnh, từ 60 phiếu điều tra nông hộ, chọn 15 vườn xoài có thời gian sử dụng PBZ từ 5 năm trở lên với liều lượng chế phẩm sử dụng từ 100 g/cây trở lên, có thời gian xử lý ra hoa rải vụ bằng PBZ cách thời điểm lấy mẫu đất từ 9 đến 11 tháng, vườn có diện tích lớn hơn 1000 m^2.

Bảng 1. Thông tin vườn xoài được chọn để lấy mẫu đất phân tích PBZ

Thứ tự lấy mẫu	Huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp			Huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang		
	Xã	Tuổi vườn	Thời gian từ xử lý PBZ đến lấy mẫu (tháng)	Xã	Tuổi vườn	Thời gian từ xử lý PBZ đến lấy mẫu (tháng)
1	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	41	9
2	Mỹ Xương	19	10	Hòa Hưng	21	9
3	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	51	9
4	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	21	9
5	Mỹ Xương	19	10	Hòa Hưng	21	10
6	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	26	9
7	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	21	9
8	Bình Thạnh	18	10	Hòa Hưng	51	10
9	Bình Thạnh	21	10	Tân Thanh	8	9
10	Bình Thạnh	31	9	Tân Thanh	16	9
11	Bình Thạnh	26	9	Tân Thanh	11	10

12	Bình Thạnh	26	9	Mỹ Lương	26	10
13	Bình Thạnh	41	10	Mỹ Lương	31	10
14	Bình Thạnh	17	11	Hòa Hưng	11	9
15	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	31	9

Phương pháp lấy mẫu đất:

Chọn cây lấy mẫu: trên mỗi vườn chọn 3 cây phân bố đều trên diện tích vườn (không lấy cây ở hàng biên). Vị trí lấy mẫu: gần gốc (cách gốc khoảng 10 - 15 cm tùy thuộc vào sự phân bố của rễ cây) và cách gốc 1/2 đường kính tán. Tại mỗi vị trí, lấy mẫu đất theo bốn hướng Đông - Tây, Nam - Bắc ở độ sâu 0 – 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 60 cm. Trên cùng 1 vườn, các mẫu đất có cùng độ sâu và vị trí lấy mẫu sẽ được trộn lại thành một mẫu hỗn hợp, sau đó lấy khoảng 1 kg đất từ hỗn hợp mẫu đã trộn.

Cách thức lấy mẫu đất: sau khi xác định vị trí lấy mẫu, dùng xẻng nhỏ cạo bỏ 0 - 2 cm lớp xác bã thực vật trên mặt (nếu có). Sau đó tiến hành dùng bộ khoan đất để khoan lần lượt xuống các độ sâu 0 - 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 60 cm.

Số lượng mẫu đất ở mỗi tỉnh: 6 mẫu đất/vườn x 15 vườn = 90 mẫu đất.

Phương pháp phân tích PBZ:

- Ly trích PBZ trong đất: xay mẫu đã phơi khô ở điều kiện phòng để đồng nhất; cân 10 g đất khô (± 0,01 g) cho vào ống ly tâm 50 mL; thêm 20 mL Acetronitrile; đặt trong bể siêu âm 30 phút ở nhiệt độ phòng; thêm 4 g $MgSO_4$ khan và lắc trong 1 phút; ly tâm 4000 vòng/phút trong 3 phút; lọc dung dịch qua màng lọc PTFE 0,45 µm để thu khoảng 2 mL dịch lọc đựng trong ống vial thủy tinh 2 mL có septa trắng; dùng mẫu này để đo PBZ trên máy LC-MS/MS.

- Hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) trong dịch trích được đo bằng máy LC-MS/MS Agilent với thông số cột C18, 3,0 x 150 mm, 3,5 µm.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin vườn của các hộ được điều tra

Tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng thích hợp đối với nhiều loại cây ăn quả nhiệt đới, trong đó có cây xoài. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, người nông dân ở hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang giàu kinh nghiệm trồng xoài với thời gian canh tác trung bình lần lượt là 21,9 ± 9,3 năm (Đồng Tháp) và 22,4 ± 9,3 năm (Tiền Giang). Sự chênh lệch về kinh nghiệm trồng xoài ở hai tỉnh không đáng kể. Với kinh nghiệm trồng xoài lâu năm, người nông dân có nhiều thuận lợi trong việc áp dụng kỹ thuật canh tác cũng như xử lý ra hoa cho cây xoài.

Bảng 2. Một số thông tin chung về đặc điểm vườn của các nông hộ được điều tra tại Đồng Tháp và Tiền Giang

Thông tin	Đồng Tháp	Tiền Giang
Kinh nghiệm trồng xoài (năm)	21,9 ± 9,3	22,4 ± 9,3
Tuổi vườn (năm)	21,2 ± 7,0	21,8 ± 11,3
Diện tích vườn (m^2/hộ)	5233,3 ± 3016,2	4805,1 ± 4133,2
Giống xoài (%):		
- Hòa Lộc	3,3	43,3
- Cát Chu	55,0	20,0
- Đài Loan	13,3	18,3
- Hỗn hợp	28,4	18,4
Phương pháp nhân giống (%):		
- Hạt	78,3	66,7
- Ghép	13,3	18,3
- Hỗn hợp	8,4	15,0
Mật độ trồng (cây/1000 m^2)	20,5 ± 11,4	24,6 ± 16,9
Loại đất (%):		
- Sét	35,0	100,0
- Phù sa	65,0	0,0

Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; trung bình ± SD; loại đất: phân loại theo nông hộ kết hợp đánh giá thực địa.

Tuổi của vườn xoài được trồng ở hai tỉnh cũng tương đồng với kinh nghiệm sản xuất của người nông dân, trung bình đạt 21,2 ± 7,0 năm (Đồng Tháp) và 21,8 ± 11,3 năm (Tiền Giang). Cây xoài có độ tuổi từ 20 năm trở lên cho quả ổn định, tuy nhiên cây thường cao dẫn đến khó khăn trong việc phun phân bón lá, thuốc bảo vệ thực vật và bao quả do người nông dân không áp dụng các biện pháp khống chế chiều cao cây.

Diện tích trồng xoài bình quân ở Đồng Tháp và Tiền Giang lần lượt là 5233,3 ± 3016,2 m^2/hộ và 4805,1 ± 4133,2 m^2/hộ, cao hơn diện tích bình quân cả nước là 4000 m^2/hộ [3]. Đồng Tháp có khoảng 14.000 nông hộ trồng xoài với diện tích 9.200 ha [20], bình quân toàn tỉnh đạt 6.570 m^2/hộ. Tiền Giang có khoảng 9.000 hộ trồng xoài với diện tích 4.894 ha [20], bình quân toàn tỉnh đạt 5.437 m^2/hộ. Tại Đồng Tháp và Tiền Giang chỉ tiến hành điều tra ở hai huyện có diện tích trồng xoài lớn nhất là Cao Lãnh và Cái Bè, kết quả tương đồng với số liệu bình quân của toàn tỉnh. Diện tích trồng xoài trung bình của cả hai tỉnh đạt 5019,2 m^2/hộ.

Nếu Đồng Tháp được biết đến với đặc sản xoài Cát Chu Cao Lãnh thì Tiền Giang nổi tiếng với giống xoài Cát Hòa Lộc. Kết quả điều tra 60 nông hộ tại mỗi tỉnh cho thấy, giống xoài được trồng nhiều nhất tại Đồng Tháp là xoài Cát Chu (55,0%) và tại Tiền Giang là xoài Cát Hòa Lộc (43,3%). Số nông hộ trồng thuần một giống xoài chiếm 71,6% tại Đồng Tháp và 81,6% tại Tiền Giang. Diện tích trồng xoài Đài Loan đạt 13,3% và 18,3% ở hai tỉnh cho thấy giống xoài nhập nội này phù hợp với chuyển dịch cơ cấu cây trồng tại địa phương. Các giống xoài Cát Chu và Cát Hòa Lộc chủ yếu được trồng từ hạt, chiếm 78,3% tại Đồng Tháp và 66,7% tại Tiền Giang. Trong khi đó, giống xoài Đài Loan được nhân giống bằng phương pháp ghép, chiếm tỉ lệ lần lượt là 13,3% và 18,3%. Nhân giống bằng phương pháp hỗn hợp là việc kết hợp hai phương pháp nhân giống khác nhau trên cùng một vườn do việc trồng từ hai giống trở lên.

Cây trồng từ hạt có bộ rễ lan sâu và rộng, cùng với đó là sự phát triển của bộ tán phía trên nhằm tạo sự cân bằng cho cây. Tại Đồng Tháp và Tiền Giang, xoài chủ yếu được nhân giống bằng hạt do đó tán phát triển rộng, dẫn đến mật độ trung bình không vượt quá 25,0 cây/1000 m^2, lần lượt đạt 20,5 ± 11,4 cây/1000 m^2 và 24,6 ± 16,9 cây/1000 m^2. Khoảng cách trồng cây xoài ở các nông hộ được điều tra có sự biến động lớn trong đó mật độ 16 cây/1000 m^2 được áp dụng phổ biến (khoảng cách trồng 8 x 8 m). Những vườn xoài có mật độ trồng thưa thường có tuổi vườn cao hơn so với những vườn có mật độ trồng dày. Khoảng cách trồng thưa tạo sự thông thoáng cho tiểu khí hậu trong vườn, hạn chế được sự phát sinh, phát triển của sâu, bệnh hại.

Đồng Tháp và Tiền Giang có diện tích đất phù sa lớn, chiếm trên 50% tổng diện đất toàn tỉnh [5], [2]. Mặc dù được phù sa bồi đắp, nhưng do hàm lượng sét trong đất cao nên khi được điều tra, người nông dân cho biết tại Tiền Giang có 100,0% đất sét; tại Đồng Tháp có 65,0% đất sét và 35,0% đất phù sa (đất thịt). Đất sét có diện tích bề mặt lớn, có khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng cao tuy nhiên thoát nước kém do đó người nông dân thiết kế vườn dạng líp có mương rãnh để hạn chế ngập úng vào mùa mưa.

3.2. Hiện trạng sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Bảng 3. Kỹ thuật xử lý PBZ để kích thích ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Kỹ thuật xử lý PBZ	Đồng Tháp	Tiền Giang
Tuổi cây áp dụng PBZ (năm)	5,4 ± 1,3	5,4 ± 1,6
Thời gian áp dụng PBZ (năm)	15,8 ± 6,7	16,4 ±10,4
Thời điểm xử lý ra hoa (%):		
- Tháng 1 - 3 âm lịch	23,4	0,0
- Tháng 4 - 6 âm lịch	38,3	28,3
- Tháng 7 - 9 âm lịch	38,3	71,7
Phương pháp xử lý (%)		
- Tưới gốc	91,7	90,0
- Quét thân	8,3	10,0
Tần suất xử lý (lần/năm):	1	1

Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; trung bình ± SD.

PBZ là chất điều hòa sinh trưởng được áp dụng phổ biến trong việc xử lý ra hoa rải vụ cho cây xoài vì có hiệu quả cao. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tại Đồng Tháp và Tiền Giang khi cây xoài trồng trung bình 5,4 năm thì được tiến hành xử lý ra hoa bằng PBZ. Cây xoài ở hai tỉnh này chủ yếu được nhân giống bằng hạt nên có thời gian sinh trưởng chậm hơn so với các giống xoài ghép. Thời gian xử lý PBZ cho cây xoài trung bình là 15,8 ± 6,7 năm tại Đồng Tháp và 16,4 ±10,4 năm tại Tiền Giang. Phần lớn các hộ được điều tra cho biết PBZ được sử dụng liên tục qua các năm, tuy nhiên khi nhận thấy cây có dấu hiệu sinh trưởng kém người nông dân có thể ngưng sử dụng hoặc sử dụng gián đoạn. Tại Tiền Giang, có 1 hộ sử dụng gián đoạn và 1 hộ ngưng sử dụng PBZ cách thời điểm điều tra 2 năm, chiếm 3,3%.

Thời điểm xử lý ra hoa cho cây xoài trong năm phụ thuộc vào nhu cầu của thị trường. Tại Đồng

Tháp, người nông dân thường xử lý ra hoa cho cây xoài vào tháng 4 đến tháng 9 âm lịch (76,7%). Trong khi đó tại Tiền Giang xử lý ra hoa cho cây xoài trễ hơn, tập trung từ tháng 7 đến tháng 9 âm lịch (71,7%). Để xác định thời điểm tưới PBZ, người nông dân ở cả hai tỉnh căn cứ vào việc hình thành lá lụa (lá có màu xanh hơi hồng nhạt) trên cây.

Phương pháp xử lý PBZ cho cây xoài được áp dụng chủ yếu ở cả hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang là tưới vào đất xung quanh gốc, lần lượt là 91,7% và 90,0% hộ được khảo sát. Nghiên cứu của Nguyễn Việt Khởi và Nguyễn Bảo Vệ (2004) [10], Trần Văn Hâu và cs (2009) [18], Shinde và cs (2000) [14], Sarker và Rahim (2018)[13], Kumar và cs (2019) [7] cho thấy PBZ chủ yếu được tưới vào đất khi xử lý ra hoa cho cây xoài. Ngoài ra, để tăng tác dụng của PBZ và giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường đất, có 8,3% hộ ở Đồng Tháp và 10,0% hộ ở Tiền Giang dùng phương pháp quét thân. Tuy nhiên dùng PBZ để quét thân trong thời gian dài làm cho cây xoài sinh trưởng và phát triển kém. Kết quả điều tra cũng cho thấy, các nông hộ được điều tra ở cả hai tỉnh chỉ xử lý PBZ với tần suất 1 lần/năm.

Bảng 4. Tình hình sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Tình hình sử dụng PBZ	Đồng Tháp	Tiền Giang
Loại chế phẩm áp dụng (%):		
- Paclo 15WP	38,3	50,0
- Toba Jum 20WP	5,0	40,0
- Paclo Thái	5,0	8,3
- Paclo Sài Gòn 20	31,7	10,0
- Paclo Tâm Trí	48,3	0,0
- Brightstar 25SC	6,7	0,0
- Bidamin 15WP	0,0	1,7
- New JUM 25%	0,0	1,7
- Paclo dạng rời	0,0	3,3
- Không xác định	0,0	1,7
Lượng chế phẩm (g/cây)	342,8 ± 178,7	167,1 ± 90,0
Lượng PBZ nguyên chất trên cây (g a.i/cây)	57,8 ± 32,6	28,9 ± 16,3
Lượng PBZ nguyên chất trên m ĐKT (g a.i/m ĐKT)	7,8 ± 4,6	4,7 ± 3,3
Tỷ lệ hộ sử dụng lượng PBZ nguyên chất trên m ĐKT (g a.i/m ĐKT) so với khuyến cáo (%):		
- Cao hơn khuyến cáo (> 2 g a.i/m ĐKT)	98,3	83,3
- Bằng khuyến cáo (1 - 2 g a.i/m ĐKT)	1,7	13,3
- Thấp hơn khuyến cáo (< 1 g a.i/m ĐKT)	0,0	3,4
Liều lượng PBZ theo giống xoài (g a.i/m ĐKT)		
- Hòa Lộc	7,3 ± 3,6	3,2 ± 1,8
- Cát Chu	7,8 ± 5,1	3,7 ± 2,3
- Đài Loan	7,9 ± 3,8	5,4 ± 3,1
- Hỗn hợp	7,8 ± 4,2	6,0 ± 4,5
Liều lượng PBZ theo tuổi cây (g a.i/m ĐKT)		
< 10 năm	6,6 ± 3,9	5,3 ± 2,7
Từ 10 - 20 năm	6,7 ± 2,6	5,5 ± 3,9
Từ 20 - 30 năm	8,6 ± 5,6	5,6 ± 2,1
> 30 năm	7,7 ± 2,5	4,2 ± 2,4
Liều lượng PBZ theo loại đất (g a.i/m ĐKT)		
Sét	6,7 ± 3,1	4,3 ± 3,0
Phù sa	8,4 ± 5,1	0

Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; trung bình ± SD; ĐKT: đường kính tán.

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại chế phẩm chứa PBZ có thể được sử dụng để xử lý ra hoa cho cây xoài. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tại Đồng Tháp, chế phẩm Paclo Trí Tâm (15% PBZ nguyên chất) được sử dụng phổ biến nhất với 48,3% hộ được điều tra. Trong khi đó, chế phẩm Paclo 15WP (chứa 15% PBZ nguyên chất) được sử dụng phổ biến nhất ở Tiền Giang với 50,0% hộ được điều tra. Các nông hộ thường xuyên thay đổi loại chế phẩm chứa PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài ở các vụ khác nhau.

Việc sử dụng các chế phẩm với hàm lượng PBZ nguyên chất khác nhau cũng dẫn đến sự khác biệt về liều lượng sử dụng. Liều lượng chế phẩm trung bình được sử dụng cho 1 cây xoài là 342,8 ± 178,7 g/cây tại Đồng Tháp và 167,1 ± 90,0 g/cây tại Tiền Giang. Liều lượng chế phẩm trung bình được sử dụng ở cả 2 tỉnh là 255,0 g/cây. Với nồng độ PBZ nguyên chất của các chế phẩm dao động từ 15 đến 25%, liều lượng PBZ nguyên chất được tưới cho một cây đạt 57,8 ± 32,6 g a.i/cây tại Đồng Tháp và 28,9 ± 16,3 g a.i/cây tại Tiền Giang.

Trần Văn Hâu và Nguyễn Thị Kim Xuyến (2009) [19] cho rằng các liều lượng PBZ 1,0; 1,5 và 2,0 g a.i./m đường kính tán giúp cây xoài có tỷ lệ ra hoa cao. Tuy nhiên kết quả điều tra cho thấy, liều lượng PBZ trên 1 m đường kính tán tại Đồng Tháp là 7,8 ± 4,6 g a.i/m đường kính tán và tại Tiền Giang là 4,7 ± 3,3 g a.i/m đường kính tán, cao hơn nồng độ khuyến cáo khoảng 2,4 đến 3,9 lần. Kết quả điều tra cũng cho thấy, tại Đồng Tháp có 98,3% hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán cao hơn khuyến cáo, tương đương với 59/60 hộ được điều tra; có 1,7% hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán bằng khuyến cáo. Tại Tiền Giang, tỷ lệ hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán cao hơn khuyến cáo là 83,3%, tương đương 50/60 hộ được điều tra; tỷ lệ hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán bằng khuyến cáo là 8,3% và thấp hơn khuyến cáo là 3,4%.

Liều lượng PBZ được sử dụng trên các giống xoài, tuổi cây và loại đất khác nhau cũng có sự khác biệt. Đối với giống xoài cát Hòa Lộc, liều lượng PBZ được sử dụng thấp nhất với 7,3 ± 3,6 g/m đường kính tán (Đồng Tháp) và 3,2 ± 1,8 g/m đường kính tán (Tiền Giang), chênh lệch không nhiều (0,5 g/m đường kính tán) so với giống xoài cát Chu. Giống xoài cát Hòa Lộc và cát Chu dễ ra hoa nên việc xử lý PBZ ở liều lượng thấp hơn so với các giống khác, tuy nhiên vẫn cao hơn so với nồng độ khuyến cáo. Tuổi cây cũng ảnh hưởng đến liều lượng PBZ được sử dụng, trong đó cây xoài ở độ tuổi 20 - 30 năm được xử lý ra hoa ở liều lượng cao nhất, lần lượt là 8,6 ± 5,6 g/m và 5,6 ± 2,1 g/m đường kính tán. Liều lượng PBZ được xử lý cho cây xoài tăng dần theo độ tuổi của cây; tuy nhiên khi cây có độ tuổi lớn hơn 30 năm, liều lượng PBZ được xử lý có xu hướng giảm. Trên các loại đất khác nhau, liều lượng PBZ được sử dụng cũng khác nhau. Tại Đồng Tháp, cây xoài được trồng trên đất phù sa được xử lý PBZ ở liều lượng 8,4 ± 5,1 g/m đường kính tán và trên đất sét là 6,7 ± 3,1 g/m đường kính tán. Cùng trên nền đất sét, tuy nhiên cây xoài được trồng tại Tiền Giang được xử lý PBZ ở liều lượng 4,3 ± 3,0 g/m đường kính tán.

3.3. Hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

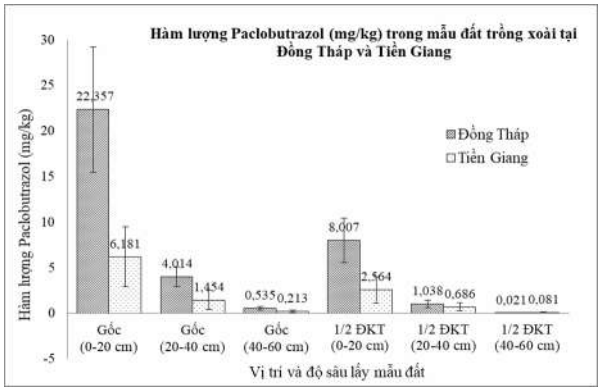
Bảng 5. Tỷ lệ (%) mẫu đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có tồn dư PBZ

Vị trí lấy mẫu	Độ sâu tầng đất (cm)	Đồng Tháp	Tiền Giang
Vị trí gần gốc	0 - 20	100,0	100,0
	20 - 40	100,0	73,3
	40 - 60	86,7	46,7
Vị trí 1/2 đường kính tán	0 - 20	100,0	93,3
	20 - 40	93,3	66,7
	40 - 60	33,3	40,0

Số mẫu đất = 15 mẫu/độ sâu/vị trí/tỉnh.

Các mẫu đất được thu thập dựa trên kết quả điều tra nông hộ và chọn ra các hộ trồng xoài có thời gian xử lý PBZ liên tục từ 5 năm trở lên với liều lượng cao. Kết quả ở bảng 5 cho thấy, tại vị trí gần gốc (mũi khoan lấy mẫu đất đặt cách gốc khoảng 10 cm) ở độ sâu 0 - 20 cm, có 100% mẫu đất ở cả 2 tỉnh có tồn dư PBZ; ở độ sâu 20 - 40 cm, tại Đồng Tháp có 100,0% mẫu đất và Tiền Giang có 73,3% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 40 - 60 cm, tại Đồng Tháp có 86,7% mẫu đất và Tiền Giang có 46,7% mẫu đất có tồn dư PBZ. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 0 - 20 cm, tại Đồng Tháp có 100,0% mẫu đất và Tiền Giang có 93,3% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 20 - 40 cm, tại Đồng Tháp có 93,3% mẫu đất và Tiền Giang có 66,7% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 40 - 60 cm, tại Đồng Tháp có 33,3% mẫu đất và Tiền Giang có 40,0% mẫu đất có tồn dư PBZ. Tại Đồng Tháp, cây xoài được xử lý ra hoa bằng PBZ với liều lượng cao gấp đôi so với Tiền Giang nên nhìn chung

số mẫu đất có sự tồn dư PBZ ở các vị trí lấy mẫu và các độ sâu khác nhau cũng cao hơn.



Hình 1. Hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) tồn dư trong đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Hình 1 trình bày hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) tồn dư trong đất trồng xoài tại hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang. Kết quả cho thấy, hàm lượng PBZ tồn dư cao nhất trong mẫu đất trồng xoài tại Đồng Tháp ở vị trí gốc và độ sâu 0 - 20 cm, trung bình đạt 22,357 ± 13,754 mg/kg (dao động từ 3,091 đến 57,156 mg/kg); tại Tiền Giang mẫu đất được lấy ở vị trí và độ sâu tương đương có hàm lượng PBZ tồn dư là 6,181 ± 6,566 kg/mg (dao động từ 0,937 đến 18,050 mg/kg). Tại cùng một vị trí lấy mẫu, hàm lượng PBZ trong đất giảm dần theo độ sâu. Tại vị trí gốc ở độ sâu 20 - 40 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là 4,014 ± 2,202 (dao động từ 0,021 đến 7,553 mg/kg) tại Đồng Tháp và 1,454 ± 2,069 (dao động từ 0,000 đến 6,024 mg/kg) tại Tiền Giang. Tại vị trí gốc ở độ sâu 40 - 60 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là 0,535 ± 0,418 (dao động từ 0,000 đến 1,618 mg/kg) tại Đồng Tháp và 0,213 ± 0,320 (dao động từ 0,000 đến 0,887 mg/kg) tại Tiền Giang.

Khi tưới PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài, người nông dân sẽ tiến hành xới xáo lớp đất phía trên với độ rộng xấp xỉ 1/2 đường kính tán (tùy thuộc vào kích cỡ cây), sau đó tưới PBZ đã được pha loãng xung quanh vùng đất này. Đất tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán được thu thập ở mép ngoài vùng đất này để đánh giá sự di động của PBZ trong đất. Kết quả ở hình 1 cũng cho thấy, tại cùng một độ sâu lấy mẫu, đất được thu thập tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán có tồn dư PBZ nhưng hàm lượng thấp hơn so với vị trí gốc. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 0 - 20 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là 8,007 ± 4,893 (dao động từ 1,773 đến 19,331 mg/kg) tại Đồng Tháp và 2,564 ± 2,926 (dao động từ 0,000 đến 7,924 mg/kg) tại Tiền Giang. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 20 - 40 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là 1,038 ± 0,821 (dao động từ 0,000 đến 3,002 mg/kg) tại Đồng Tháp và 0,686 ± 0,878 (dao động từ 0,000 đến 2,419 mg/kg) tại Tiền Giang. Cùng vị trí này ở độ sâu 40 - 60 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là 0,021 ± 0,035 (dao động từ 0,000 đến 3,002 mg/kg) tại Đồng Tháp và 0,081 ± 0,129 (dao động từ 0,000 đến 0,372 mg/kg) tại Tiền Giang.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Thị Xuân và cs (2018) [4] về hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài cát Hòa Lộc tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang tại các độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 40 cm. Nguyễn Thành Trung (2019) [9] cho rằng PBZ có khả năng tồn dư đến độ sâu 100 cm trong đất trồng xoài tại An Giang sau khi thu hoạch xong 7 - 8 tháng, tuy nhiên không có sự tồn dư PBZ trong quả xoài.

PBZ là hợp chất khó phân hủy trong điều kiện môi trường tự nhiên, việc sử dụng PBZ với thời gian kéo dài liên tục có khả năng dẫn đến các tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là hệ vi sinh vật trong đất. PBZ có thể làm thay đổi cân bằng quần thể vi sinh vật và ảnh hưởng tiêu cực đến độ phì nhiêu của đất [11], [16], [15]. Vì vậy, việc ứng dụng biện pháp sinh học để phân giải PBZ tồn dư trong đất trong xoài cần được quan tâm nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Các nông hộ được điều tra tại Đồng Tháp và Tiền Giang đều có sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài khi cây được trồng trung bình 5,4 năm. Tất cả các nông hộ đều xử lý PBZ 1 lần/năm chủ yếu bằng cách tưới vào đất. Các hộ được khảo sát tưới PBZ cho cây xoài với liều lượng trung bình là 57,8 g a.i/cây, 7,8 g a.i/m đường kính tán (Đồng Tháp) và 28,9 g a.i/cây, 4,7 g a.i/m đường kính tán (Tiền Giang). Đất trồng xoài tại các vườn được chọn để lấy mẫu đều có sự tồn dư PBZ. Tại cùng một vị trí lấy mẫu, hàm lượng PBZ giảm dần theo độ sâu. Tại cùng một độ sâu lấy mẫu, hàm lượng PBZ tại vị trí gốc cao hơn cách gốc 1/2 đường kính tán. Hàm lượng PBZ trung bình tại vị trí gốc ở độ sâu 0 - 20 cm đạt cao nhất với 22,357 mg/kg (dao động từ 3,091 đến 57,156 mg/kg) tại Đồng Tháp và 6,181 mg/kg (dao động từ 0,937 đến 18,050 mg/kg) tại Tiền Giang.

PBZ cho thấy hiệu quả cao khi được sử dụng để xử lý ra hoa cho cây xoài. Tuy nhiên PBZ có khả

năng lưu tồn trong đất đến độ sâu ít nhất là 60 cm trong thời gian 9 đến 11 tháng sau khi tưới vào đất. Vì vậy, cần thiết nghiên cứu các biện pháp để giảm thiểu mức độ tồn dư PBZ nhằm hạn chế ảnh hưởng đến môi trường đất.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về kinh phí thực hiện nghiên cứu này của Bộ Giáo dục và Đào tạo và về cơ sở vật chất từ Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chand T. and Lembi C. A. (1994). Dissipation of gibberellin synthesis inhibitors in small-scale aquatic systems. *Journal of Aquatic Plant Management* 32: 15-20.

2. Cổng Thông tin điện tử Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021). *Điều kiện tự nhiên tỉnh Đồng Tháp*. Truy cập ngày 01/10/2021.

3. Cổng thông tin điện tử tỉnh Đồng Tháp (2021). *Sản phẩm chủ lực: Xoài*. Truy cập ngày 01/10/2021.

4. Đỗ Thị Xuân, Nguyễn Thị Loan, Trần Duy Khánh, Trần Kim Tính và Lương Thị Thu Hương (2018). Đánh giá hiện trạng sử dụng sự lưu tồn của Paclobutrazol trên đất trồng xoài Cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.) tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đất, Hội Khoa học Đất Việt Nam*: 152-157.

5. Hoàng Thị Việt Hà (2011). Phát triển cây ăn trái tỉnh Đồng Tháp - Thực trạng và giải pháp. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh* 26: 74-79.

6. Jackson, M. J., Line M. A. and Hasan O. (1996). Microbial degradation of a recalcitrant plant growth retardant-Paclobutrazol (PP333). *Soil Biology and Biochemistry* 28: 1265-7.

7. Kumar A., Singh C. P. and Bist L. D. (2019). Effect of paclobutrazol (PP333) on growth, fruit quality and storage potential of mango cvs. Dashehari, Langra, Chausa and Fazri. *European Journal of Agriculture and Forestry Research* 7(4): 23-37.

8. Lê Văn Quân, Đỗ Văn Chuông và Trần Thanh Phong (2010). *Chuyên mục cây xoài.* Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

9. Nguyễn Trung Thành (2019). *Chất lượng trái và khả năng lưu tồn của Uniconazole và Paclobutrazol khi xử lý xoài ra hoa*. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật An Giang.

10. Nguyễn Việt Khởi và Nguyễn Bảo Vệ (2004). Xử lý ra hoa trái vụ xoài Châu Hạng Võ bằng Paclobutrazol và Thiourea. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* số 2: 151-160.

11. Pankhrust C. B., Ophel-keller N., Doube B. M. and Gupta V. V. S. R (1996). Biodiversity of soil microbial communities in agricultural systems. *Biodiversity and Conservation* 5: 197-209.

12. Santos E., Vaz F. and Gouvei E. (2014). Increase in biodegradation of paclobutrazol in soils. *BMC Proceedings* 8: 203.

13. Sarker B. C. and Rahim M. A. (2018). Influence of paclobutrazol on growth, yield and quality of mango. *Bangladesh J. Agril. Res.* 43(1): 1-12.

14. Shinde A. K., Waghmare G. M., Wagh R. G and Burondkar M. M. (2000). Effect of dose and time of paclobutrazol application on flowering and yield of mango. *Indian J. Plant Physiol* 5(1): 82-84.

15. Smith M. D., Hartnett D. C. and Rice C. W. (2000). Effects of long-term fungicide applications on microbial properties in tallgrass prairie soil. *Soil Biology and Biochemistry* 32: 935-46.

16. Thompson I. P., Bailey M. J., Ellis R. J., Maguire N. and Meharg A. A. (1999). Response of soil microbial communities to single and multiple doses of an organic pollutant. *Soil Biology and Biochemistry* 31: 95-105.

17. Tổng cục Thống kê (2019). *Diện tích và sản lượng xoài năm 2018.*

18. Trần Văn Hâu, Trần Sỹ Hiếu và Lê Thị Thanh Thủy (2009). Điều tra mô hình sản xuất xoài rải vụ theo hướng GAP tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 11a: 414-424.

19. Trần Văn Hâu và Nguyễn Thị Kim Xuyến (2009). Ảnh hưởng của nồng độ Paclobutrazol trên sự ra hoa mùa nghịch xoài Cát Chu (*Mangifera indica* L.). *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 11a: 406-413.

20. Trịnh Đức Trí, Võ Thị Thanh Lộc, Huỳnh Hữu Thọ, Nguyễn Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Trúc Dung và Trương Hồng Võ Tuấn Kiệt (2015). Nghiên

cứu chuỗi giá trị xoài tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 40: 91-104.

21. Vaz F., Santos E., Silva S., Araujo A., Stamford T., Bandeira A., Brasileiro A. C., Stamford N. P., Mouco M. A. and Gouveia E. (2015). Biodegradation of Paclobutrazol - A plant growth regulator used in irrigated mango orchard soil. *New Advances and Technology* 5: 85-105.

CURRENT STATUS OF PACLOBUTRAZOL APPLICATION AND SOIL RESIDUE IN MANGO (*Mangifera indica* L.) ORCHARDS IN DONG THAP AND TIEN GIANG PROVINCE

Pham Thi Thuy Duong[1,*], Bui Minh Tri[1], Thai Nguyen Diem Huong[1], Vo Thai Dan[1], Vo Thi Thuy Hue[1], Tran Van Thinh[1], Le Thanh Vuong[2], Tran Thanh Tung[3], Trinh Thi Tra My[1]

[1]Faculty of Agronomy, Nong Lam Unbiversity, Ho Chi Minh city

[2]Hai Duong International Joint Stock Company

[3]Southern Pesticide Control and Testing Center

Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

Summary

This study investigated the status of PBZ application in two provinces of Dong Thap and Tien Giang and analyzed level of PBZ residues in the soil. The survey was conducted through interviews based on pre-prepared questionnaires with 60 farmers in each province. Beside, soil samples from 25% of the orchards, which were applied PBZ continuously for at least 10 years. Soil samples for analysis were collected at depths of 0 - 20, 20 - 40 and 40 - 60 cm at the position of stem and ½ of canopy diameter from stem. The survey results indicated that, in Dong Thap and Tien Giang provinces, most mango orchards were planted over 20 years and the average farm sizes were 5233.3 and 4805.1 m^2/farm, respectively. Mango plants in the area were mainly propagated from seeds and planted at a density between 20.5 to 24.6 trees/1000 m^2. Mango growers there usually applied soluted PBZ over the rhizosphere once a year at an average dose of 7.8 g a.i/meter of canopy diameter in Dong Thap province and 4.7 g a.i/ meter of canopy diameter in Tien Giang province. This kind of manner used to be applied when mango plants were, at least, at 5.4 years old, as an average. As a sum, the average time that gardeners in these provinces had used PBZ for mango plants ranged from 15.8 years (in Dong Thap) to 16.4 years (in Tien Giang). The PBZ residues detected on soil closed to the tree stump at a depth of 0 -20 cm was up to 22.38 mg/kg in Dong Thap and 6.18 mg/kg in Tien Giang. The concentration of PBZ residue in the soil decreased gradually with soil depth. The PBZ concentration was higher in soil closed to the stump than at position in the middle of the canopy diameter.

Keywords: *Dong Thap province, paclobutrazol, residue, Tien Giang province.*

Người phản biện: GS.TS. Trần Văn Hâu
Ngày nhận bài: 10/12/2021
Ngày thông qua phản biện: 17/01/2022
Ngày duyệt đăng: 15/3/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ KHOÁNG ĐẾN GIỐNG DƯA VÀNG KIM NHẬT HOÀNG VÀ KIM HOÀNG ĐẾ TẠI HUYỆN VĨNH BẢO, THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Đỗ Thị Hường[1], Nguyễn Thị Ngọc Dinh[1], Nguyễn Thị Phương[2], Nguyễn Hồng Hạnh[1,*]

TÓM TẮT

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần nhắc lại trong điều kiện vụ xuân hè và vụ hè thu năm 2021 tại huyện Vĩnh Bảo, thành phố Hải Phòng. Nhân tố giống gồm giống dưa vàng Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế, nhân tố phân hữu cơ khoáng gồm có Organic L9, Suối Hai và Sông Gianh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh cho các kết quả trung bình của hai giống về độ brix 12,5% và 12,6%, hàm lượng chất khô của quả 9,0% và 8,5%, độ dày thịt quả 3,2 cm và 3,3 cm, khối lượng trung bình quả 1,8 kg và 1,9 kg và năng suất thực thu 19,7 tấn/ha và 18,9 tấn/ha. Bón phân hữu có khoáng Organic L9 và Suối Hai cho kết quả độ brix đạt từ 10,4 đến 11,7; hàm lượng chất khô đạt từ 7,9 % đến 8,3%; độ dày thịt quả đạt từ 2,8 cm đến 3 cm; khối lượng trung bình quả đạt từ 1,3 kg đến 1,7 kg/quả và năng suất đạt từ 13,5 tấn đến 18,6 tấn/ha. Bón phân hữu cơ khoáng làm tăng hàm lượng mùn tổng số, hàm lượng đạm tổng số, lân tổng số và kali dễ tiêu. Độ brix, khối lượng quả có tương quan thuận ở mức có ý nghĩa với đường kính nhánh mang quả đường kính cuống quả và chiều dài cuống quả ở cả hai thời vụ nghiên cứu.

Từ khóa: *Dưa Kim Nhật Hoàng, Kim Hoàng Đế, năng suất, chất lượng, hiệu quả kinh tế, phân hữu cơ khoáng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dưa (*Cucumis melo* L.) là một loại quả cung cấp nhiều hợp chất khoáng và chất chống ô xi hóa như hợp chất chứa kali: C, β - caroten, polyphenol [6]. Những hợp chất này vô cùng quan trọng đối với sức khỏe con người vì làm giảm nguy cơ mắc các bệnh mãn tính. Quả dưa có thể được sử dụng để ăn tươi hoặc làm nguyên liệu chế biến các sản phẩm khác nhau như nước ép, rượu hoa quả, mứt. Do đó diện tích và sản lượng dưa ngày càng tăng lên. Dưa Kim Nhật Hoàng và dưa Kim Hoàng Đế là hai giống dưa lai F1 có khả năng sinh trưởng, phát triển khỏe và có khả năng thích ứng trên các loại đất khác nhau. Ở miền Bắc nước ta, có thể gieo trồng vào vụ xuân hè và hè thu.

Theo Young (2003) [9] tăng khả năng giữ lại các bon trong đất nông nghiệp sẽ làm giảm thiểu đáng kể hiệu ứng nhà kính. Chính vì thế, lựa chọn loại phân bón mang tính khả thi và hiệu quả trong việc ngăn chặn quá trình làm tăng khí nhà kính đang thu hút sự quan tâm của các nhà khoa học và nhà quản lý. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, bón phân chuồng làm tăng khả năng giữ lại các bon ở nhiều loại đất khác nhau [2], [5] cải tạo độ phì đất và mang lại hiệu quả lâu dài cho sinh trưởng của cây trồng [6]. Tuy nhiên, bón phân chuồng cho cây gặp không ít khó khăn vì phải sử dụng khối lượng lớn và ủ hoai mục, trong khi nguồn phân chuồng ngày càng hạn chế, thời gian ủ lâu. Bón phân hóa học nhiều dẫn đến đất bị chai cứng và chua hóa. Do vậy, cần sử dụng phân hữu cơ khoáng vì có hàm lượng chất hữu cơ tối thiểu là 15%, mỗi hàm lượng đạm tổng số, lân hữu hiệu và kali hữu hiệu tối thiểu là 2% [1]. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ khoáng đến cây dưa Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đến cũng như độ phì của đất tại Vĩnh Bảo, Hải Phòng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

Đối tượng: Thí nghiệm được thực hiện trên giống dưa vàng Kim Hoàng Đế (VA.73) (ký hiệu G1) và giống dưa vàng Kim Nhật Hoàng (ký hiệu G2).

[1] Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
*Email: nhhanh@vnua.edu.vn
[2] Học viên cao học Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Vật liệu: Thí nghiệm được tiến hành trên 3 loại phân hữu cơ khoáng:

Phân bón hữu cơ Organtic L9 sản xuất tại Đức, có thành phần dinh dưỡng: Tỷ lệ C/N: 10, đạm tổng số 3,5%, chất hữu cơ 64%, lân hữu hiệu 2%, kali hữu hiệu 2%, pH $_{H2O}$: 7 (ký hiệu P1).

Phân bón hữu cơ khoáng Suối Hai SH01 có thành phần dinh dưỡng: chất hữu cơ 15%, đạm tổng số 3%, lân hữu hiệu 3%, kali hữu hiệu 3% (ký hiệu P2).

Phân bón hữu cơ khoáng Sông Gianh có thành phần dinh dưỡng: chất hữu cơ 15%, đạm tổng số 4%, lân hữu hiệu 2%, kali hữu hiệu 3%, canxi 4%, magie 2%, vi sinh vật: *Rhizobium* sp.*, Bacillus mycoidec, Bacillus somelianskii*: 1x10^6 CFU/g/loại; vi lượng: B, Mn, Zn, Cu: 600 ppm/loại (ký hiệu P3).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm là 36 m^2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm được cố định trong vụ xuân hè (gieo 18/3) và hè thu (gieo 20/8) năm 2021. Lượng phân hữu cơ khoáng bón cho mỗi công thức là 1.000 kg/ha và bón bổ sung phân NPK Đầu Trâu (14 : 8 : 17) với lượng 380 kg/ha.

Mật độ gieo trồng: cây x cây là 0,3 m, hàng x hàng là 2,4 m (tương đương với mật độ 14.000 cây/ha), luống trồng rộng 2 m, trồng một hàng/luống.

Phân bón: bón lót 100% phân hữu cơ khoáng và 360 kg phân Đầu Trâu, bón thúc lần 1 (20 ngày sau gieo) và lần 2 (sau đậu quả 10 ngày) với lượng 10 kg/ha bằng cách hòa nước tưới.

Tiến hành tỉa nhánh thường xuyên, bắt đầu để nhánh từ lá thứ 7, 8 và 9, chỉ để 3 nhánh/cây. Bấm ngọn thân chính khi cây đạt 18 lá. Sau khi quả đậu 5 - 7 ngày thì tuyển quả, chỉ để lại 1 quả duy nhất/cây.

Các chỉ tiêu theo dõi: Ở thời kỳ chín, mỗi công thức thí nghiệm lấy ngẫu nhiên 5 cây để đo chiều dài thân chính (đo từ gốc đến nách lá thứ 20), đường kính gốc, đường kính nhánh mang quả, chiều dài cuống quả, đường kính cuống quả, độ dài quả, đường kính quả (đo ở vị trí lớn nhất), độ brix đo bằng máy đo brix, hàm lượng chất khô của quả (%), độ dày thịt quả, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và lãi thuần.

Chỉ tiêu phân tích đất ở trước và sau thí nghiệm vụ hè thu: Mỗi công thức lấy ở 5 điểm chéo góc ở mỗi lần nhắc lại, sau đó trộn đều với nhau. Mẫu đất được phân tích tại Trung tâm phân tích - Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam gồm các chỉ tiêu sau: Hàm lượng đạm tổng số (Theo phương pháp *TCVN 6498: 1999), hàm lượng lân tổng số (Theo phương pháp TCVN 8940: 2011), hàm lượng kali dễ tiêu (Theo phương pháp TCVN 8662: 2011) và hàm lượng mùn (Theo phương pháp TCVN 8941: 2011).*

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai trên phần mềm thống kê Minitab 16 và so sánh các giá trị trung bình bằng tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của giống và phân hữu cơ khoáng đến một số đặc điểm sinh trưởng

Bảng 1. Ảnh hưởng riêng rẽ của từng nhân tố đến một số chỉ tiêu sinh trưởng

Nhân tố thí nghiệm	Mức	Chiều dài thân chính (cm)		Đường kính gốc (cm)		Đường kính nhánh mang quả (cm)	
		Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
Giống	G1	84,2^a	86,4^a	1,00^b	0,91^a	0,76^a	0,74^a
	G2	85,0^a	85,5^a	1,14^a	0,95^a	0,77^a	0,75^a
Phân bón	P1	82,2^a	86,7^a	0,98^c	0,88^b	0,65^c	0,68^c
	P2	86,8^a	86,2^a	1,06^b	0,92^b	0,74^b	0,76^b
	P3	84,9^a	85,0^a	1,19^a	0,98^a	0,85^a	0,83^a

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình của giống hoặc phân bón mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%

Trên nền trung bình của phân bón, giống dưa vàng khác nhau không ảnh hưởng đến chiều dài thân chính, đường kính gốc (vụ hè thu) và đường kính nhánh mang quả ở cả hai thời vụ theo dõi; trong đó, đường kính gốc của giống G2 (giống Kim Nhật Hoàng) cao hơn đường kính gốc của giống G2

(giống Kim Hoàng Đế) trong điều kiện vụ xuân hè (Bảng 1). Trên nền trung bình của giống, loại phân hữu cơ khoáng khác nhau chỉ ảnh hưởng đến đường kính gốc và đường kính nhánh trong điều kiện vụ xuân hè và hè thu; trong đó, loại phân hữu cơ khoáng hữu cơ P3 (phân hữu cơ khoáng Sông Gianh) cho đường kính gốc đạt 1,19 cm và 0,98 cm và đường kính nhánh mang quả 0,85 cm và 0,83 cm, khác nhau có ý nghĩa so với phân hữu cơ khoáng P1 (phân hữu cơ khoáng Organic L9) và phân hữu cơ khoáng P2 (phân hữu cơ khoáng Suối Hai).

Tương tác giữa giống dưa và phân hữu cơ khoáng khác nhau dẫn đến đường kính gốc và đường kính khác nhau có ý nghĩa. Trong đó, tổ hợp G2P3 cho đường kính gốc và cả đường kính nhánh đạt tương ứng là 1,27 cm và 0,87 cm (Vụ xuân hè), 1,01 cm và 0,82 cm (Vụ hè thu) (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng tương tác của các nhân tố đến một số đặc điểm sinh trưởng

Tổ hợp nhân tố	Chiều dài thân chính (cm)		Đường kính gốc (cm)		Đường kính nhánh (cm)	
	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
G1P1	84,2^{a}	87,4^{a}	0,92^{d}	0,88^{b}	0,64^{c}	0,68^{c}
G1P2	83,7^{a}	86,4^{a}	0,99^{cd}	0,92^{b}	0,75^{bc}	0,79^{ab}
G1P3	84,8^{a}	85,5^{a}	1,10^{b}	0,95^{ab}	0,84^{ab}	0,84^{a}
G2P1	80,3^{a}	85,9^{a}	1,02^{bc}	0,88^{b}	0,66^{c}	0,68^{c}
G2P2	89,8^{a}	86,1^{a}	1,12^{b}	0,95^{ab}	0,73^{c}	0,73^{bc}
G2P3	84,9^{a}	84,4^{a}	1,27^{a}	1,01^{a}	0,87^{a}	0,82^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

3.2. Ảnh hưởng của giống và phân bón hữu cơ khoáng đến một số đặc điểm hình thái quả

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Nhìn chung, giống khác nhau dẫn đến đặc điểm hình thái quả khác nhau không ý nghĩa ở cả hai vụ thí nghiệm, ngoại trừ trong điều kiện vụ hè thu, giống G2 có chiều dài quả cao hơn giống G1 ở mức có ý nghĩa, đạt tương ứng là 14,6 cm và 15,5 cm. Phân bón khác nhau không ảnh hưởng đến đường kính cuống quả và chiều dài quả (Vụ hè thu). Phân hữu cơ khoáng Sông Gianh (P3) cho chiều dài cuống, chiều dài quả và đường kính quả đạt tương ứng là 3,4 cm, 17,1 cm và 14,7 cm (vụ xuân hè); 3,5 cm, 16,7cm và 13,9 cm (Vụ hè thu). Phân bón hữu cơ khoáng Suối Hai (P2) và Organic L9 (P1) cho chiều dài cuống quả đạt 2,5 cm và 2,8 cm (Vụ xuân hè) và 1,9 cm và 2,8 cm (Vụ hè thu); chiều dài quả 14,9 cm và 15,9 cm (Vụ xuân hè); đường kính quả 13,3 cm và 13,7 cm (Vụ xuân hè); 12,6 cm và 13,3 cm (Vụ hè thu) (bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng riêng rẽ của từng nhân tố đến một số đặc điểm hình thái của quả

Nhân tố thí nghiệm	Mức	Chiều dài cuống quả (cm)		Đường kính cuống quả (cm)		Chiều dài quả (cm)		Đường kính quả (cm)	
		Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
Giống	G1	2,8^{a}	2,7^{a}	0,8^{a}	0,8^{a}	16,0^{a}	15,5^{b}	13,8^{a}	13,1^{a}
	G2	2,9^{a}	2,8^{a}	0,9^{a}	0,9^{a}	16,1^{a}	16,4^{a}	14,1^{a}	13,4^{a}
Phân bón	P1	2,5^{b}	1,9^{b}	0,8^{a}	0,8^{a}	14,9^{c}	15,6^{a}	13,3^{b}	12,6^{c}
	P2	2,8^{b}	2,8^{a}	0,9^{a}	0,8^{a}	15,9^{b}	15,9^{a}	13,7^{b}	13,3^{b}
	P3	3,4^{a}	3,5^{a}	1,0^{a}	0,9^{a}	17,1^{a}	16,7^{a}	14,7^{a}	13,9^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình của giống hoặc phân bón mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

Giống dưa Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế tương tác với phân hữu cơ khoáng khác nhau đã tạo ra sự khác nhau có ý nghĩa về chiều dài cuống quả và đường kính quả ở cả hai vụ thí nghiệm; đường kính cuống quả chỉ khác nhau có ý nghĩa trong điều kiện vụ xuân hè và chiều dài quả chỉ khác nhau có ý nghĩa

trong điều kiện vụ hè thu (Bảng 4). Tổ hợp nhân tố G1P1 (giống Kim Hoàng Đế và Organic L9) cho kết quả thấp nhất ở tất cả các đặc điểm hình thái quả ở trong cả hai vụ thí nghiệm. Nhìn chung, tương tác giữa các nhân tố nghiên cứu trong điều kiện vụ hè thu có xu hướng cho kết quả về đặc điểm hình thái quả thấp hơn vụ xuân hè (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng tương tác của các nhân tố nghiên cứu đến một số đặc điểm hình thái quả

Tổ hợp nhân tố	Chiều dài cuống quả (cm)		Đường kính cuống quả (cm)		Chiều dài quả (cm)		Đường kính quả (cm)	
	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
G1P1	2,5^{b}	1,7^{b}	0,7^{b}	0,7^{a}	15,6^{a}	14,1^{c}	13,3^{b}	12,3^{c}
G1P2	2,5^{b}	2,8^{ab}	0,8^{ab}	0,8^{a}	15,9^{a}	15,7^{b}	13,5^{ab}	13,2^{ab}
G1P3	3,5^{a}	3,6^{ab}	0,9^{ab}	0,9^{a}	16,5^{a}	16,9^{ab}	14,6^{ab}	13,8^{a}
G2P1	2,4^{b}	2,2^{ab}	0,8^{ab}	0,8^{a}	15,5^{a}	15,7^{b}	13,3^{b}	12,9^{bc}
G2P2	3,0^{ab}	2,8^{ab}	0,9^{ab}	0,8^{a}	15,8^{a}	16,1^{ab}	14,0^{ab}	13,4^{ab}
G2P3	3,3^{a}	3,3^{a}	1,0^{a}	0,9^{a}	16,9^{a}	17,4^{a}	14,8^{a}	13,9^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

3.3. Ảnh hưởng của giống và phân hữu cơ khoáng đến chất lượng quả

Xét ảnh hưởng riêng rẽ của giống đến các chỉ tiêu chất lượng có thể thấy: Giống khác nhau ảnh hưởng đến độ brix (Vụ xuân hè) và hàm lượng chất khô ở hai vụ nghiên cứu. Độ brix của hai giống biến động từ 11,1% (Giống G1 vụ xuân hè) đến 12,0% (Giống G2 vụ hè thu). Về hàm lượng chất khô, giống G1 cho hàm lượng chất khô cao hơn ở mức ý nghĩa so với giống G1, đạt 8,7% (Xuân hè) và 8,3% (Hè thu). Độ dày thịt quả của hai giống dưa Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế tương đương nhau giữa hai vụ thí nghiệm (Bảng 5).

Xét ảnh hưởng riêng rẽ của loại phân hữu cơ khoáng có thể thấy: phân hữu cơ khoáng khác nhau đã ảnh hưởng đến tất cả các chỉ tiêu nghiên cứu ở mức có ý nghĩa thống kê (Bảng 5). Trong đó, loại phân hữu cơ khoáng Sông Gianh (P3) có độ brix, hàm lượng chất khô và độ dày thịt quả đạt tương ứng là 12,5 và 12,6; 9,0 và 8,5; 3,2 và 3,3 ở hai vụ thí nghiệm. Phân hữu cơ khoáng P1 (Organic L9) và phân hữu cơ khoáng P2 (Suối Hai) cho kết quả tương đương nhau ở cả vụ xuân hè và hè thu. Bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh cho độ brix cao là do phân bón vi sinh Sông Gianh có chứa các yếu tố dinh dưỡng vi lượng B, Mn, Zn, Cu.

Bảng 5. Ảnh hưởng riêng rẽ của các nhân tố nghiên cứu đến chất lượng quả

Nhân tố thí nghiệm	Mức	Độ brix (%)		Hàm lượng chất khô (%)		Độ dày thịt quả (cm)	
		Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
Giống	G1	11,1^{b}	11,9^{a}	8,7^{a}	8,3^{a}	3,0^{a}	3,1^{a}
	G2	11,8^{a}	12,0^{a}	8,1^{b}	8,1^{b}	3,0^{a}	3,1^{a}
Phân bón	P1	10,4^{c}	11,5^{b}	7,9^{c}	8,0^{b}	2,8^{b}	3,0^{b}
	P2	11,4^{b}	11,7^{b}	8,3^{b}	8,1^{b}	3,0^{b}	3,0^{b}
	P3	12,5^{a}	12,6^{a}	9,0^{a}	8,5^{a}	3,2^{a}	3,3^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình của giống hoặc phân bón mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

Tương tác giữa giống và phân bón hữu cơ khoáng dẫn đến độ brix, hàm lượng chất khô và độ dày thịt quả (Vụ xuân hè) khác nhau có ý nghĩa. Độ brix của các tổ hợp nhân tố dao động từ 10,3% đến 12,3% (Vụ xuân hè) và từ 11,4% đến 12,6% (Hè thu). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Kyriacou và cs (2018) [4]. Hàm lượng chất khô ở vụ xuân hè đạt trên 7,7% và ở vụ hè thu là trên 7,8%. Độ dày thịt quả dao động từ 2,7 cm và 2,9 cm tương ứng với tổ hợp G1P1 và đạt 3,3 cm (tổ hợp G2P3) trong vụ xuân hè

và hè thu. Giống dưa Kim Nhật Hoàng (G1) và Kim Hoàng Đế (G2) khi được bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh cho kết quả tương tự như nhau (Bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng tương tác của các nhân tố nghiên cứu đến chất lượng quả

Tổ hợp	Độ brix (%)		Hàm lượng chất khô (%)		Độ dày thịt quả (cm)	
	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
G1P1	10,3^{b}	11,6^{b}	8,3^{bc}	7,9^{c}	2,7^{c}	2,9^{a}
G1P2	11,1^{ab}	11,5^{b}	8,6^{ab}	8,1^{bc}	2,9^{abc}	3,1^{a}
G1P3	12,4^{a}	12,5^{a}	9,1^{a}	8,7^{a}	3,2^{ab}	3,3^{a}
G2P1	11,4^{a}	11,4^{b}	7,4^{d}	8,0^{bc}	2,8^{bc}	3,0^{a}
G2P2	11,7^{a}	11,9^{ab}	8,0^{c}	8,1^{bc}	3,0^{abc}	3,0^{a}
G2P3	12,3^{a}	12,6^{a}	8,9^{a}	8,3^{b}	3,3^{a}	3,3^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

3.4. Ảnh hưởng của giống và phân bón đến năng suất

Trên nền số liệu trung bình của phân bón, khối lượng trung bình quả của giống G1 (giống Kim Nhật Hoàng) đạt 1,5 kg đến 1,7 kg và năng suất đạt 15,7 tấn đến 17,6 tấn/ha; giống G2 (giống Kim Hoàng Đế) có khối lượng quả trung bình từ 1,7 kg đến 1,8 kg và đạt năng suất 16,7 tấn đến 18,6 tấn/ha tương ứng với vụ xuân hè và hè thu.

Trên nền số liệu trung bình của giống, phân hữu cơ khoáng khác nhau dẫn khối lượng quả trung bình và năng suất thực thu khác nhau có ý nghĩa. Trong đó phân hữu cơ khoáng Sông Gianh cho khối lượng trung bình quả đạt 1,8 kg/quả và 1,9 kg/quả và năng suất thực thu đạt 19,7 tấn và 18,9 tấn/ha; phân hữu cơ khoáng Organic L9 cho khối lượng quả đạt 1,6 kg/quả và 1,3 kg/quả và năng suất đạt 17,5 tấn/ha và 13,5 tấn/ha tương đương với vụ xuân hè và hè thu (Bảng 7).

Bảng 7. Ảnh hưởng riêng rẽ của từng nhân tố đến năng suất dưa vàng

Nhân tố thí nghiệm	Mức	Khối lượng quả (kg)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)	
		Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
Giống	G1	1,7^{a}	1,5^{b}	22,1	19,2	17,6^{a}	15,7^{a}
	G2	1,8^{a}	1,7^{a}	22,1	20,6	18,6^{a}	16,7^{a}
Phân bón	P1	1,6^{c}	1,3^{c}	21,0	19,2	17,5^{b}	13,5^{c}
	P2	1,7^{b}	1,5^{b}	22,3	19,9	18,6^{ab}	16,6^{b}
	P3	1,8^{a}	1,9^{a}	23,0	20,7	19,7^{a}	18,9^{a}

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình của giống hoặc phân bón mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

Tương tác giữa giống và phân bón hữu cơ khoáng khác nhau dẫn đến khối lượng quả và năng suất thực thu khác nhau có ý nghĩa. Trong đó, tổ hợp G1P3 cho khối lượng quả và năng suất thực thu đương đương với tổ hợp G2P3, đạt khối lượng quả tương 1,8 kg/quả và 1,9kg/ quả; năng suất đạt 19,4 tấn/ha (xuân hè) và 18,8 tấn; 19,0 tấn/ha (hè thu) (bảng 8). Nhìn chung, vụ xuân hè cho khối lượng trung bình quả và năng suất thực thu cao hơn vụ hè thu.

Đối với giống dưa Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế khi bón phân hữu cơ khoáng, người nông dân thu được lãi thuần từ trên 108,31 triệu đồng đến hơn 205,95 triệu đồng/ha trong khoảng thời gian 60 ngày gieo trồng (Bảng 8). Tổ hợp G1P3 và G2P3 tức là giống dưa Kim Nhật Hoàng và Kim Hoàng Đế khi được bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh, cho lãi thuần trên 145 triệu đồng/ha (Vụ xuân hè) và trên 200 triệu đồng/ha (Hè thu).

Bảng 8. Ảnh hương tương tác của các nhân tố nghiên cứu đến năng suất và hiệu quả kinh tế

Tổ hợp	Khối lượng quả (kg)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)		Lãi thuần (triệu đồng/ha)	
	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu	Xuân hè	Hè thu
G1P1	1,6^{c}	1,5^{d}	22,4	18,2	17,3^{b}	16,1^{b}	108,31	149,51
G1P2	1,7^{bc}	1,5^{bc}	23,8	21,0	19,2^{a}	16,4^{b}	143,01	164,31
G1P3	1,8^{ab}	1,8^{ab}	25,2	25,2	19,4^{a}	18,8^{a}	146,21	203,31
G2P1	1,6^{c}	1,5^{c}	22,4	21,0	18,0^{ab}	16,5^{b}	116,85	155,35
G2P2	1,7^{bc}	1,6^{bc}	23,8	22,4	18,3^{ab}	16,9^{b}	130,75	171,75
G2P3	1,9^{a}	1,9^{a}	26,6	23,8	19,4^{a}	19,0^{a}	145,65	205,95

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị trung bình mang cùng chữ thì khác nhau không ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa theo tiêu chuẩn Tukey ở độ tin cậy P= 95%.

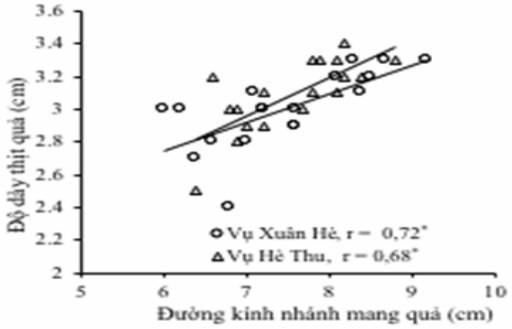
3.5. Một số đặc điểm hóa tính đất trước và sau thí nghiệm

Sau hai vụ thí nghiệm, hàm lượng mùn tổng số từ 5.300 mg/kg tăng lên 10.300 mg/kg khi bón phân hữu cơ khoáng Organic L9, tăng lên 7.800 mg/kg khi bón phân hữu cơ khoáng Suối Hai và tăng lên 8.100 mg/kg khi bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh. Các chỉ tiêu như đạm tổng số, lân tổng số và kali dễ tiêu của các mẫu đất khi được bón phân hữu cơ khoáng đều tăng lên so với trước khi bón; trong đó hàm lượng kali dễ tiêu là tăng nhiều nhất (Bảng 9). Kết quả này tương tự như công bố của Xiao và cs (2017) [8].

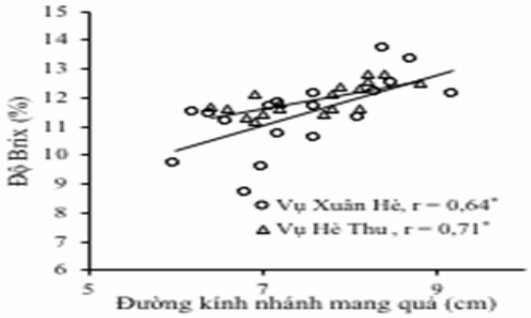
Bảng 9. Một số chỉ tiêu hóa tính đất sau thí nghiệm bón phân khoáng hữu cơ

Tên mẫu	Đơn vị	Chỉ tiêu phân tích			
		OM tổng số	N tổng số	P tổng số	K dễ tiêu
M1	mg/kg	5.300	1.000	1.100	42,4
M2	mg/kg	10.300	1.200	1.500	90,3
M3	mg/kg	7.800	1.200	1.200	101,0
M4	mg/kg	8.100	1.200	1.100	110,0

Ghi chú: M1: đất trước thí nghiệm; M2, M3 và M4 là mẫu đất khi bón phân hữu cơ khoáng Organic L9, Suối Hai và Sông Gianh.



Hình 1. Tương quan giữa đường kính nhánh mang quả và độ dày thịt quả

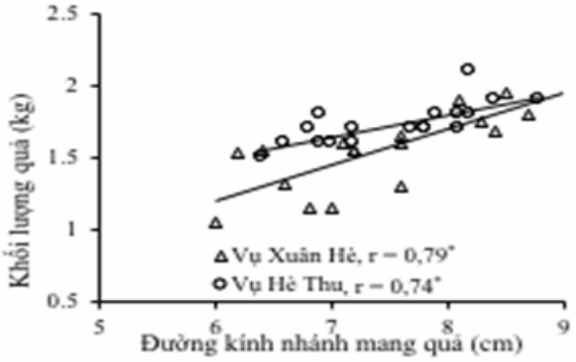


Hình 2. Tương quan giữa đường kính nhánh mang quả và độ Brix

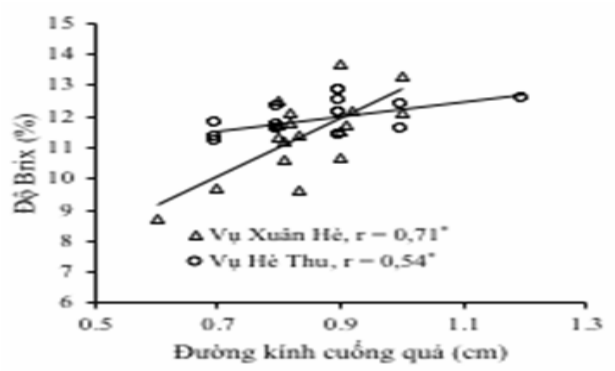
3.6. Tương quan giữa một số của tiêu hình thái và khối lượng quả, chất lượng quả

Độ dày thịt quả có tương quan thuận ở mức có ý nghĩa với đường kính nhánh mang quả, với hệ số tương quan r = 0,72 (xuân hè) và r = 0,68 (Hè thu) (Hình 1). Độ Brix của quả và khối lượng quả cũng có tương quan thuận với đường kính nhánh mang quả (Hình 2), đường kính cuống quả (Hình 3, 4 và 5) và chiều dài cuống quả (Hình 6 và 7). Hệ số tương quan giữa các chỉ tiêu nghiên cứu đều ở mức từ tương đối chặt đến chặt ở cả hai vụ thí nghiệm [7]. Do đó, trong kỹ thuật tuyển quả, cần để lại những quả được

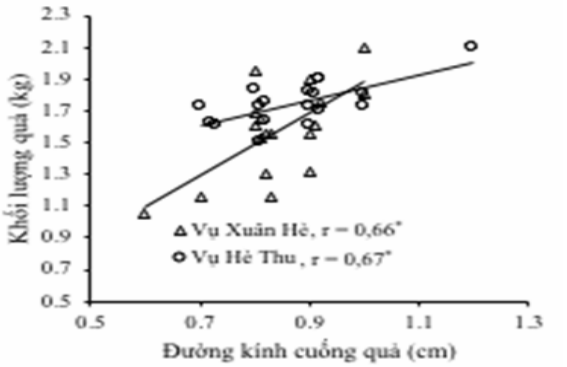
hình thành trên nhánh có đường kính lớn, đường kính cuống to và cuống dài sẽ tạo được năng suất cao và chất lượng tốt hơn.



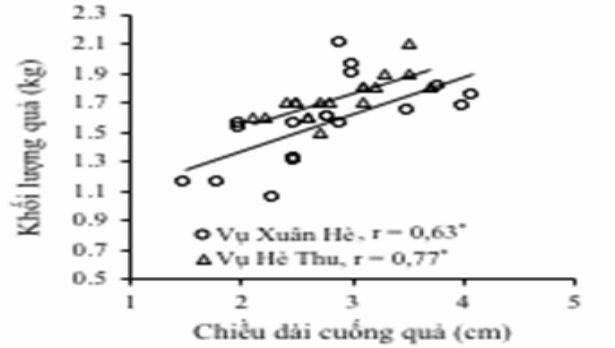
Hình 3. Tương quan giữa đường kính nhánh mang quả và khối lượng quả



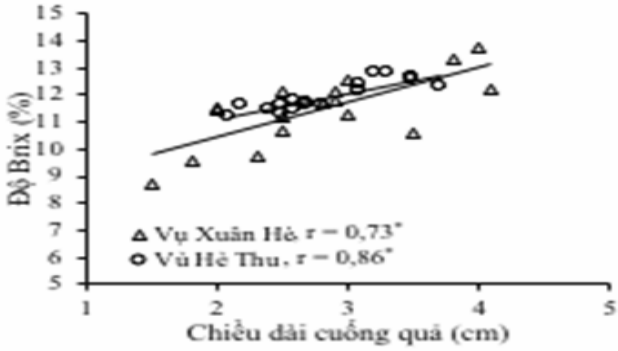
Hình 4. Tương quan giữa đường kính cuống quả và độ Brix



Hình 5. Tương quan giữa đường kính cuống quả và khối lượng quả



Hình 6. Tương quan chiều dài cuống quả và khối lượng quả



Hình 7. Tương quan giữa chiều dài cuống quả và độ Brix

4. KẾT LUẬN

Bón phân hữu cơ khoáng Sông Gianh (P3) cho các kết quả trung bình của hai giống về độ brix 12,5% và 12,6%, hàm lượng chất khô 9,0% và 8,5%, độ dày thịt quả 3,2 cm và 3,3 cm, khối lượng trung bình quả 1,8 kg và 1,9 kg và năng suất thực thu 19,7 tấn/ha và 18,9 tấn/ha. Bón phân hữu có khoáng Organic L9 và Suối Hai cho kết quả độ brix đạt từ 10,4 đến 11,7; hàm lượng chất khô đạt 7,9 % đến 8,3%; độ dày thịt qủa đạt từ 2,8 cm đến 3 cm; khối lượng trung bình quả đạt từ 1,3 kg đến 1,7kg/quả và năng suất đạt từ 13,5 tấn đến 18,6 tấn/ha.

Cùng loại phân bón hữu cơ khoáng, khi tương tác với hai giống khác nhau cho kết quả tương đương nhau.

Bón phân hữu cơ khoáng làm tăng hàm lượng mùn tổng số, hàm lượng đạm tổng số, lân tổng số và kali dễ tiêu.

Độ Brix, khối lượng quả có tương quan thuận ở mức có ý nghĩa với đường kính nhánh mang quả,

đường kính cuống quả và chiều dài cuống quả ở cả hai thời vụ nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). Thông tư 09/2019/TT-BNNPTNN: *Ban hành tiêu chuẩn Quốc gia về chất lượng phân bón.*

2. Fan J. L., Ding W. X., Xiang J., Qin S. W., Zhang J. B., Ziadi N. (2014). Carbon sequestrration on an intensively cultivated sandy loam soil in the North China Plain as affected by compost and inorganic fertilizer application. Geoderma. 220: 22-28.

3. Kang Y., Hao Y., Shen M., Zhao Q., Li Q., Hu J. (2016). Impact of supplementing chemical fertilizers with organic fertilizer manufactured using pig manure as a substrate on the spread of tetracycline resistence genes in soil. Ecotoxicol Enviromental Safety. 130: 279-288.

4. Kyriacou M. C., Leskovar D. L., Colla G., Rouphael Y. (2018). Watermelon and melon fruit quality: The genotypic and agro-environmental factors implicated. Scientia Horticulture. 234(14): 393-408.

5. Mahmoodabadi M. and Heydarpour E. (2014). Sequestration of organic carbon influenced by the application of straw residue and farmyard manure in two different soils. *International Agrophysics* 28 (2): 169-176.

6. Maietti A., Tedeschi P., Stagno C., Bordiga M., Travaglia F., Locatelli M., Arlorio M. and Brandolini V. (2012). Analytical Traceability of Melon (Cucumis Melo Var Reticulatus): Proximate Composition, Bioactive Compounds, and Antioxidant Capacity in Relation to Cultivar, Plant Physiology State, and Seasonal Variability. *Journal of Food Sciences*. 77 (6): 646-652.

7. Nguyễn Thị Lan, Phạm Tiến Dũng (2006). *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*. Nxb Nông nghiệp. 138.

8. Xiao L., Sun Q., Yuan H., Lian B. (2017). A practical soil management to improve soil quality by applying mineral organic fertilizer. Acta Geochim. 36 (2): 198-204.

9. Young L. M. (2003). Carbon sequestration in agriculture: US policy context. *American Journal or Agricultural Economic*. 85 (5): 1164-1170.

EFFECT OF MINERAL ORGANIC FERTILIZER ON KIM NHAT HOANG AND KIM HOANG DE MELON AT VINH BAO DISTRICT, HAI PHONG CITY

Do Thi Huong, Nguyen Thi Ngoc Dinh,

Nguyen Thi Phuong, Nguyen Hong Hanh

Summary

The two - factor experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with 3 replications in the spring-summer and summer-autumn crop at Vinh Bao district, Hai Phong city. The variety factor includes Kim Nhat Hoang and Kim Hoang De, the mineral organic fertilizer factor includes Organic L9, Suoi Hai and Song Gianh. The results showed that, applying Song Gianh mineral organic fertilizer gave the average of ^{0}brix 12.5% and 12.6%, dry matter content of fruit 9.0% and 8.5%, flesh thickness 3.2 cm and 3.3 cm, fruit weight 1.8 kg and 1.9 kg and harvested yield 19.7 tons/ha and 18.9 tons/ha. Applying organic mineral fertilizers Organic L9 and Suoi Hai resulted in ^{0}brix 104 - 11.7; dry matter content from 7.9% to 8.3%; fruit flesh thickness from 2.8 to 3 cm; the fruit average weight from 1.3 to 1.7 kg/fruit and the yield from 13.5 to 18.6 tons/ha. Mineral organic fertilizer application increases total humus, total nitrogen, total phosphorus and available potassium content. A significantly positive correlation was found between ^{o}brix, fruit weight and fruit bearing branch diameter, fruit stalk diameter, fruit stalk length at both crop seasons.

Keywords: *Kim Nhat Hoang melon, Kim Hoang De melon, mineral organic fertilizer, economical efficiency, yield, quality.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền
Ngày nhận bài: 14/4/2022
Ngày thông qua phản biện: 1/6/2022
Ngày duyệt đăng: 4/6/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA HẠN ĐẾN NHỮNG THAY ĐỔI HÓA SINH CỦA MỘT SỐ GIỐNG ĐẬU TƯƠNG TRIỂN VỌNG TẠI TỈNH BÌNH ĐỊNH

Trương Thị Huệ[1, *], Nguyễn Văn Nam[1], Nguyễn Thị Hòa[1]

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, hạn hán xảy ra thường xuyên đã tác động xấu đến sự sinh trưởng, phát triển, làm giảm năng suất cây trồng trong đó có đậu tương, vì vậy việc chọn giống cây trồng chịu hạn là vấn đề cần thiết. Mục đích của nghiên cứu này là xác định sự biến đổi một số chỉ tiêu hóa sinh trong lá non đậu tương trong điều kiện hạn của 3 giống đậu tương ĐTDH.02, ĐTDH.03 và ĐTDH.04 hiện được trồng khảo nghiệm tại tỉnh Bình Định, giống MTĐ 176 làm đối chứng (giống nhạy cảm với hạn); làm cơ sở để nâng cao tính chịu hạn của đậu tương. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các giống đậu tương phản ứng với hạn bằng cách tăng hàm lượng proline, đường khử và tăng hoạt độ enzyme amylase, đồng thời giảm hàm lượng protein tan và hoạt độ enzyme catalase qua các ngày xử lý hạn. Tổng hợp đánh giá khả năng chịu hạn của một số giống đậu tương nghiên cứu dựa trên phương diện hóa sinh đã xác định được giống ĐTDH.03 có khả năng chịu hạn tốt nhất, giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04 có khả năng chịu hạn kém hơn và giống MTĐ 176 có khả năng chịu hạn kém nhất.

Từ khóa: *Chỉ tiêu hóa sinh, đậu tương, hạn hán.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu tương (*Glycine max* (L.) Merrill) là cây công nghiệp và thực phẩm ngắn ngày có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao, có ý nghĩa trong cải tạo đất trồng, đặc biệt có khả năng thích nghi với nhiều vùng sinh thái khác nhau [8].

Trong những năm gần đây, thời tiết ở vùng duyên hải Nam Trung bộ biến đổi khá thất thường, hạn hán, nắng nóng thường xuyên xảy ra; trong đó Bình Định là một trong những vùng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất. Hạn hán gây ra nhiều tác động tiêu cực đến cây trồng ở tất cả các cấp độ, từ hình thái, cấu trúc, đặc điểm sinh lý, hóa sinh tới phân tử và ở tất cả các giai đoạn phát triển, làm giảm năng suất cây đậu tương.

Trước thực trạng đó, công tác tuyển chọn các giống đậu tương có khả năng chịu hạn được đặc biệt quan tâm. Để làm cơ sở cho công tác chọn tạo giống đậu tương thích nghi với điều kiện hạn, quy luật biến đổi các thông số hóa sinh của đậu tương trong điều kiện hạn được quan tâm. Nghiên cứu về cơ chế chịu hạn của cây trồng đã cho thấy vai trò của một số chất có hoạt tính thẩm thấu và enzyme chống oxy hóa đối với khả năng tăng cường tính chống chịu ở điều kiện cực đoan [5], [7]. Phương pháp đánh giá khả năng chịu hạn dựa trên chỉ thị hóa sinh như đường tan, proline, protein, α-amylase… được nhiều nhà khoa học sử dụng để đánh giá khả năng chịu hạn của các giống cây trồng như đậu tương [16], lạc [18]. Vì vậy, việc phân tích các chỉ tiêu hóa sinh của 3 giống đậu tương đang được trồng khảo nghiệm ở tỉnh Bình Định là cần thiết, làm cơ sở cho nghiên cứu về khả năng chống chịu hạn của đậu tương, góp phần trong công tác tuyển chọn giống đậu tương phù hợp với điều kiện sinh thái của từng vùng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các giống đậu tương gồm ĐTDH.02, ĐTDH.03, ĐTDH.04 và MTĐ 176 do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp duyên hải Nam Trung bộ cung cấp, trong đó giống MTĐ 176 được sản xuất đại trà ở vùng duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên, là giống nhạy cảm với hạn [8].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Cây non được trồng trong chậu nhỏ kích thước 20 x 20 cm, để trong khu nhà lưới có che chắn mưa thuộc Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Quy Nhơn. Thí nghiệm gây hạn nhân tạo được tiến

[1] Trường Đại học Quy Nhơn
[*] Email: truongthihue@qnu.edu.vn

hành theo mô tả của Lê Trần Bình và Lê Thị Muội (1998) [5]. Số lượng cây/chậu là 15 cây, mỗi công thức lặp lại 3 lần. Cây được đảm bảo chế độ chăm sóc thông thường, đến ngày thứ 7 sau khi gieo, cây có 3 lá thật, gây héo lô thí nghiệm bằng cách không tưới nước và cách ly với nước, lô đối chứng tưới nước bình thường. Sau 2 ngày, 4 ngày, 6 ngày gây hạn thì tiến hành thu mẫu lá để phân tích các chỉ tiêu hóa sinh như hàm lượng proline, hàm lượng protein tổng số, hàm lượng đường khử, hoạt độ α-amylase và hoạt độ catalase đặc trưng cho tính chịu hạn của cây đậu tương.

2.2.2. Chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp xác định

- Hàm lượng đường khử được xác định theo phương pháp Betrand (1998) [6].

- Hàm lượng protein được xác định theo phương pháp Bradford (2012) [19].

- Hàm lượng proline được xác định theo phương pháp Bates (1973) [4].

- Hoạt độ enzyme α-amylase được xác định theo phương pháp Rukhliadeva Geriacheva (2004) [10].

- Hoạt độ catalase được xác định theo phương pháp Bakh - Oparin (2001) [17].

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích theo các tham số thống kê: giá trị trung bình mẫu, độ lệch chuẩn, sai số trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hạn đến hoạt độ α-amylase và hàm lượng đường khử trong lá đậu tương

α-amylase là enzyme phân giải tinh bột thành đường. Quá trình này làm cho hàm lượng đường tan tăng lên dẫn đến tăng ASTT của tế bào và tăng khả năng hút nước trong môi trường hạn. Điều này có ý nghĩa quan trọng khi cây trồng sống trong điều kiện thiếu nước. Số liệu ở bảng 1 cho thấy, hoạt độ α-amylase trong lá đậu tương tăng khi xử lý hạn từ 2 ngày đến 6 ngày, đặc biệt giống ĐTDH.03 có hoạt độ α-amylase cao nhất và tăng nhiều nhất (tăng 29,03% sau 2 ngày, 32,5% sau 4 ngày và 31,25% sau 6 ngày hạn), tiếp theo là giống ĐTDH.02 và ĐTDT.04; giống MTĐ 176 có hoạt độ α-amylase tăng ít nhất (tăng 7,69% sau 2 ngày, 9,38% sau 4 ngày và 2,9% sau 6 ngày hạn). Như vậy, điều kiện thiếu nước đã ảnh hưởng rất lớn đến hoạt độ α-amylase của đậu tương và mức độ ảnh hưởng khác nhau phụ thuộc vào đặc điểm của từng giống; những giống có hoạt độ α-amylase cao và có tốc độ tăng nhanh qua các ngày gây hạn có thể thích nghi tốt hơn trong điều kiện thiếu nước.

Bảng 1. Hoạt độ α-amylase của các giống đậu tương ở giai đoạn cây non dưới tác động của hạn

Giống	CTTN	Hoạt độ α-amylase (ĐVHĐ)					
		Sau 2 ngày	% so với đối chứng	Sau 4 ngày	% so với đối chứng	Sau 6 ngày	% so với đối chứng
ĐTDH.03	ĐC	31,67±0,22	100,00	40,36±0,89	100,00	48,20±0,19	100,00
	TN	40,05±0,22	129,03	53,66±0,19	132,50	63,29±0,68	131,25
ĐTDH.02	ĐC	28,27±0,33	100,00	38,40±0,15	100,00	46,29±0,83	100,00
	TN	35,01±0,02	125,00	47,46±0,39	123,68	55,27±0,39	119,05
ĐTDH.04	ĐC	25,67±0,22	100,00	36,24±0,29	100,00	41,32±0,87	100,00
	TN	31,45±0,67	119,23	41,25±0,71	112,95	48,70±0,58	117,07
MTĐ 176	ĐC	26,04±0,84	100,00	32,00±0,47	100,00	37,94±0,49	100,00
	TN	28,04±0,46	107,69	35,36±1,04	109,38	39,09±0,58	102,90

Nghiên cứu phân tích hoạt độ của α–amylase ở giai đoạn hạt nảy mầm của một số giống đậu tương cho thấy những giống chịu hạn khá đều có hoạt độ enzyme α-amylase cao hơn những giống chịu hạn kém. Kết quả này cũng phù hợp với những nghiên cứu về cây đậu tương chịu hạn trước đây [15, 16].

Tương tự quy luật biến động về hoạt độ α – amylase, hàm lượng đường khử của đậu tương trong môi trường thiếu nước cũng tăng nhanh so với đối chứng qua các ngày nghiên cứu (Bảng 2), giống có hoạt độ enzyme amylase tăng cao cũng có hàm lượng đường khử tăng nhiều hơn.

Bảng 2. Hàm lượng đường khử trong lá đậu tương non của các giống nghiên cứu dưới tác động của hạn

Giống	CTTN	Hàm lượng đường khử (%)					
		Sau 2 ngày	% so với đối chứng	Sau 4 ngày	% so với đối chứng	Sau 6 ngày	% so với đối chứng
ĐTDH.03	ĐC	1,15±0,03	100,00	1,67±0,02	100,00	2,14±0,02	100,00
	TN	1,56±0,02	135,65	2,26±0,03	135,62	3,07±0,01	147,62
ĐTDH.02	ĐC	1,09±0,06	100,00	1,54±0,04	100,00	1,98±0,01	100,00
	TN	1,41±0,03	129,35	2,06±0,03	133,76	2,78±0,02	140,39
ĐTDH.04	ĐC	0,99±0,01	100,00	1,29±0,03	100,00	1,85±0,03	100,00
	TN	1,27±0,03	128,33	1,64±0,02	127,13	2,28±0,02	123,66
MTĐ 176	ĐC	0,86±0,02	100,00	1,12±0,03	100,00	1,75±0,01	100,00
	TN	1,09±0,02	126,74	1,32±0,01	117,43	1,89±0,04	107,90

Có thể thấy giống ĐTDH.03 có hàm lượng đường khử tăng nhiều nhất (tăng 35,65% sau 2 ngày, 35,62% sau 4 ngày và 47,62% sau 6 ngày hạn), tiếp theo là 2 giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04, giống MTĐ 176 có hàm lượng đường khử tăng ít nhất (tăng 26,74% sau 2 ngày, 17,43% sau 4 ngày và 7,9% sau 6 ngày). Dưới tác động của điều kiện bất lợi thì giống ĐTDH.03 luôn có phản ứng tích cực hơn bằng cách tăng nhanh hàm lượng đường khử để tăng ASTT nội bào tạo điều kiện cho cây hút nước.

Sự gia tăng hàm lượng đường trong điều kiện thiếu nước cho thấy cây non đậu tương đã có những phản ứng tích cực chống lại điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Kết quả nghiên cứu về hàm lượng đường khử trong giai đoạn cây non của các giống đậu tương trong điều kiện thiếu nước phù hợp với nhận định trước đây về khả năng điều chỉnh ASTT của tế bào thông qua các phân tử đường tan làm tăng khả năng chịu hạn [9]. Khi tế bào bị mất nước các chất hòa tan sẽ dần được tích lũy trong tế bào chất nhằm chống lại sự mất nước và tăng khả năng giữ nước của chất nguyên sinh. Quá trình thủy phân carbohydrate dự trữ là một trong các nguồn cung cấp chất tan cho quá trình điều chỉnh ASTT của tế bào trong điều kiện mất nước, đồng thời cũng có vai trò trong quá trình phục hồi của cây [20].

Nghiên cứu mối tương quan giữa hoạt độ α-amylase và hàm lượng đường khử cho thấy hệ số tương quan (R) giữa hoạt độ α-amylase và hàm lượng đường khử của các giống đậu tương đều nằm trong khoảng 0,98 - 0,99 (Bảng 3). Điều này chứng tỏ hàm lượng đường khử và hoạt độ α-amylase có sự tương quan thuận chặt chẽ. Hoạt độ α-amylase càng cao thì hàm lượng đường khử được hình thành do quá trình phân giải tinh bột càng lớn, tăng áp suất thẩm thấu của tế bào trong điều kiện hạn [10].

Bảng 3. Sự tương quan giữa hoạt độ α-amylase và hàm lượng đường khử của đậu tương nghiên cứu

Giống	Phương trình hồi quy	Hệ số tương quan (R^2)
ĐTDH.03	Y = 11,25 X + 32,51	0,98
ĐTDH.02	Y = 13,09 X + 28,68	0,99
ĐTDH.04	Y = 11,02 X + 19,46	0,99
MTĐ 176	Y = 7,27 X + 34,25	0,99

3.2. Ảnh hưởng của hạn đến hàm lượng protein trong lá của các giống đậu tương

Các phân tử protein tan cùng với các đoạn peptide ngắn là những yếu tố tham gia vào quá trình điều chỉnh áp suất thẩm thấu trong tế bào. Phản ứng thông thường của thực vật khi chịu tác động bất lợi của ngoại cảnh là biến đổi hàm lượng và thành phần protein [2, 12, 13]. Vì vậy, hàm lượng protein tan cũng là một trong những chỉ tiêu đánh giá khả năng chịu hạn của đậu tương.

Bảng 4 cho thấy, dưới tác động của hạn, hàm lượng protein của các giống đậu tương nghiên cứu giảm so với đối chứng. Tuy nhiên mức độ giảm rất khác nhau và phụ thuộc nhiều vào đặc điểm của từng giống. Trong đó giống MTĐ 176 giảm nhiều nhất (giảm 17,14% sau 2 ngày; 24,23% sau 4 ngày và 29,74% sau 6 ngày hạn), tiếp đến là hai giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04; giống ĐTDH.03 giảm ít nhất (giảm 2,78% sau 2 ngày; 2,86% sau 4 ngày và 3,23% sau 6 ngày hạn).

Bảng 4. Hàm lượng protein của các giống đậu tương nghiên cứu ở giai đoạn cây non (µg/ml dịch chiết)

Giống	CTTN	Hàm lượng protein ở giai đoạn cây non (µg/ml)					
		Sau 2 ngày	% so với đối chứng	Sau 4 ngày	% so với đối chứng	Sau 6 ngày	% so với đối chứng
ĐTDH.03	ĐC	36,96±0,13	100,00	35,21±0,30	100,00	31,70±0,22	100,00
	TN	35,12±0,08	97,22	34,64±0,42	97,14	30,42±0,17	96,77
ĐTDH.02	ĐC	35,72±0,17	100,00	33,96±0,17	100,00	29,23±0,25	100,00
	TN	33,93±0,05	94,29	31,56± 0,13	93,94	26,23±0,08	89,66
ĐTDH.04	ĐC	35,47±0,08	100,00	33,81±0,21	100,00	28,91±0,04	100,00
	TN	32,53±0,26	91,43	29,05±0,17	87,88	23,41±0,11	82,14
MTĐ 176	ĐC	35,32±0,13	100,00	33,44±0,17	100,00	27,54±0,21	100,00
	TN	29,25±0,50	82,86	25,89±0,59	75,76	18,97±0,04	70,26

Kết quả nghiên cứu về sự biến động hàm lượng protein ở cây đậu tương trong điều kiện gây hạn phù hợp với các nghiên cứu trước đây [16]. Các giống đậu tương nghiên cứu phản ứng với điều kiện thiếu nước bằng cách giảm hàm lượng protein trong lá non. Giống có khả năng chống chịu kém có xu hướng giảm mạnh hàm lượng protein tan, hoặc biến đổi theo hướng sinh tổng hợp protein chậm hơn so với giống có khả năng chống chịu tốt. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Alderfasi và cs (2014), Jiang và cs (2002) [1, 11].

3.3. Ảnh hưởng của điều kiện gây hạn đến hàm lượng proline trong lá đậu tương non

Proline là một acid amin có khả năng hòa tan mạnh trong nước, có vai trò điều hoà áp suất thẩm thấu ở tế bào thực vật. Sự gia tăng hàm lượng proline được xem như một cơ chế chống hạn cho cây trồng [3]. Vì vậy, việc xác định hàm lượng proline trong điều kiện gây hạn được xem là cơ sở để đánh giá khả năng chịu hạn của cây trồng.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, hàm lượng proline trong lá đậu tương tăng lên so với điều kiện bình thường và sự biến động này có sự khác biệt giữa các giống (Bảng 5). Giống ĐTDH.03 có hàm lượng proline tăng nhiều nhất (tăng 12,9% sau 2 ngày, 13,09% sau 4 ngày và tăng 24,88% sau 6 ngày hạn), tiếp theo là 2 giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04 và giống MTĐ 176 tăng ít nhất (tăng 5,9% sau 2 ngày, 2,82% sau 4 ngày và tăng 3,6% sau 6 ngày hạn). Như vậy, sự gia tăng tổng hợp proline là một tiêu chí quan trọng để đánh giá sự chống chịu của đậu tương khi gặp điều kiện thiếu nước. Phản ứng này giúp cây duy trì ASTT, cấu trúc thành tế bào và đảm bảo sự trao đổi nước khi đậu tương ở môi trường bất lợi. Hàm lượng proline trong giống ĐTDH.03 luôn cao hơn so với giống ĐTDH.02, ĐTDH.04 và MTĐ 176 khi xử lý hạn, chứng tỏ giống ĐTDH.03 có khả năng chống chịu điều kiện thiếu nước tốt hơn.

Bảng 5. Hàm lượng proline trong lá đậu tương non dưới tác động của hạn (µmol/g khối lượng tươi)

Giống	CTTN	Hàm lượng proline (µmol/g)					
		Sau 2 ngày	% so với đối chứng	Sau 4 ngày	% so với đối chứng	Sau 6 ngày	% so với đối chứng
ĐTDH.03	ĐC	3,18±0,02	100,00	5,59±0,01	100,00	6,27±0,02	100,00
	TN	3,52±0,02	112,90	6,22±0,03	113,09	7,82±0,03	124,88
ĐTDH.02	ĐC	3,06±0,01	100,00	5,21±0,03	100,00	6,06±0,01	100,00

	TN	3,31±0,01	110,00	5,71±0,08	109,87	7,22±0,01	120,38
ĐTDH.04	ĐC	2,66±0,01	100,00	5,12±0,01	100,00	6,14±0,03	100,00
	TN	2,98±0,01	107,41	5,31±0,01	104,18	6,62±0,02	107,32
MTĐ 176	ĐC	2,69±0,01	100,00	3,79±0,02	100,00	5,04±0,01	100,00
	TN	2,85±0,01	105,90	3,96±0,01	102,82	5,18±0,01	103,60

Nhiều công trình nghiên cứu trên đậu tương cho thấy, sự tích lũy proline trong cây dưới tác động của hạn đã làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của thực vật. Như vậy, sự tích lũy proline trong lá của cây trồng bị stress hạn có thể là phản ứng chống lại sự thiếu nước. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với những kết quả nghiên cứu trước đây về sự biến động hàm lượng proline ở cây trồng dưới tác động của hạn [7].

3.4. Hoạt độ enzyme catalase của các giống đậu tương nghiên cứu trong điều kiện gây hạn

Catalase thuộc nhóm enzyme chống oxy hóa, xúc tác cho phản ứng phân giải peroxy hydro thành nước và oxi. Dưới tác động của hạn thì lượng H_2O_2 tăng lên gây độc cho cây [15]. Enzyme này sẽ xúc tác phân giải H_2O_2 giúp cho hoạt động sống của tế bào diễn ra bình thường. Vì vậy việc xác định hoạt độ enzyme catalase trong đậu tương non dưới tác động của hạn là rất cần thiết.

Bảng 6. Hoạt độ catalase của các giống đậu tương ở giai đoạn cây non trong điều kiện hạn

Giống	CTTN	Hoạt độ enzyme catalase (ĐVHĐ)					
		Sau 2 ngày	% so với đối chứng	Sau 4 ngày	% so với đối chứng	Sau 6 ngày	% so với đối chứng
ĐTDH.03	ĐC	3,63±0,03	100,00	3,12±0,01	100,00	2,75±0,03	100,00
	TN	3,26±0,01	88,89	2,75±0,03	87,10	2,38±0,01	85,19
ĐTDH.02	ĐC	3,46±0,03	100,00	2,92±0,01	100,00	2,48±0,05	100,00
	TN	2,99±0,01	82,86	2,44±0,05	82,76	2,07±0,01	83,04
ĐTDH.04	ĐC	3,27±0,05	100,00	2,61±0,03	100,00	2,14±0,03	100,00
	TN	2,78±0,03	81,82	2,17±0,05	80,77	1,76±0,03	82,24
MTĐ 176	ĐC	3,12±0,01	100,00	2,34±0,03	100,00	1,73±0,01	100,00
	TN	2,48±0,03	77,42	1,72±0,01	73,91	1,05±0,03	58,48

Bảng 6 cho thấy, hoạt độ catalase của các giống đậu tương đều giảm qua 2, 4, 6 ngày gây hạn và mức độ giảm tùy thuộc vào đặc điểm của giống. Giống ĐTDH.03 có hoạt độ catalese giảm ít nhất (giảm 11,11% sau 2 ngày, 12,9% sau 4 ngày và 14,81% sau 6 ngày hạn), tiếp theo là giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04, giống MTĐ 176 có hoạt độ catalase giảm rất nhiều so với đối chứng (giảm 22,58% sau 2 ngày, 26,09% sau 4 ngày và 41,52% sau 6 ngày hạn). Hạn làm giảm hoạt độ enzyme catalase là do catalase làm nhiệm vụ phân giải H_2O_2 nhưng trong môi trường thiếu hụt nước thì giảm cường độ hô hấp nên giảm cơ chất cho sự hoạt động của enzyme catalase. Tuy nhiên, dưới tác động của hạn thì hoạt độ catalase của giống ĐTDH.03 giảm ít hơn so với ĐTDH.02, ĐTDH.04 và giống MTĐ 176, có thể đây là phản ứng thích nghi của giống chịu hạn tốt hơn khi gặp điều kiện bất lợi, chúng tăng cường tổng hợp các enzyme chống oxy hóa để loại bỏ các gốc tự do được sinh ra dưới tác động của môi trường bất lợi, bảo vệ màng tế bào [14].

4. KẾT LUẬN

Hoạt độ α-amylase và hàm lượng đường khử có xu hướng tăng cao qua các ngày gây hạn, trong đó giống ĐTDH.03 có hàm lượng đường khử và hoạt độ α-amylase cao nhất, tiếp đến là giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04. Hàm lượng đường khử và hoạt độ α-amylase có mối tương quan thuận chặt chẽ, hệ số tương quan là 0,98-0,99.

Hạn làm giảm hàm lượng protein trong lá non đậu tương, trong đó giống ĐTDH.03 giảm ít nhất, giảm 2,78% sau 2 ngày; 2,86% sau 4 ngày và 3,23% sau 6 ngày hạn.

Trong điều kiện hạn nhân tạo, các giống đậu tương nghiên cứu phản ứng với hạn bằng cách tích

lũy dần hàm lượng proline, đặc biệt tăng nhiều ở giống ĐTDH.03, tăng 24,88% sau 6 ngày gây hạn.

Hoạt độ enzyme catalase của lá non đậu tương bị giảm sút rõ theo thời gian xử lý hạn, trong đó giống ĐTDH.03 giảm ít nhất, giảm 11,11% sau 2 ngày, 12,9% sau 4 ngày và 14,81% sau 6 ngày hạn, so với giống MTĐ 176 nhạy cảm với hạn, giảm đến 22,58% sau 2 ngày, 26,09% sau 4 ngày và 41,52% sau 6 ngày hạn.

Tổng hợp đánh giá khả năng chịu hạn của một số giống đậu tương nghiên cứu dựa trên phương diện hóa sinh đã xác định được giống ĐTDH.03 có khả năng chịu hạn tốt nhất, giống ĐTDH.02 và ĐTDH.04 có khả năng chịu hạn kém hơn và giống MTĐ 176 có khả năng chịu hạn kém nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alderfasi A. A., Mohamed S. M., Ahmad A., Abdullah A. and Alhammad B. A. (2014). Screening of Mungbean (Vigna radiata) genotypes for drought tolerance in arid climate of Saudi Arabia, *ASA, CSSA & SSSA International Annual Meeting,* 381-386.

2. Arumingtyas E. L., Savitri E. S. and Kusnadi J., Identification and characterization of drought stress protein on soybean (*Glycine max* L. Merr) (2013). *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 789-796.

3. Ashraf, M. and. Foolad M. R (2007). Improving plant abiotic stress resistance by exogenous application of osmoprotectants glycinebetaine and proline, *Environmental and Experimental Botany* 59: 206-216.

4. Bates L. S. (1973). Rapid determination of free protein for water-stress studies. *Plant and Soil* 39: 205-207.

5. Lê Trần Bình, Lê Thị Muội (1998). *Phân lập gen và chọn dòng chống chịu ngoại cảnh bất lợi ở cây lúa*. Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

6. Phạm Thị Trân Châu, Nguyễn Thị Hiền, Phùng Gia Tường (1998). *Thực hành hóa sinh*. Nxb Giáo dục.

7. Nguyễn Hữu Cường, Nguyễn Thị Kim Anh, Đinh Thị Phòng, Lê Thị Muội, Lê Trần Bình (2003). Mối tương quan giữa hàm lượng proline và tính chống chịu của cây lúa. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*. Số 1, tr. 85 – 93.

8. Nguyễn Phước Đằng, Phan Thị Thanh Thủy, Nguyễn Lộc Hiền, Nguyễn Thị Thu Đông, Trần Thanh Vũ và Thái Kim Tuyến (2010). Chọn tạo giống đậu nành năng suất cao, ít nhiễm sâu bệnh, thích nghi trên địa bàn đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. Số 16a, tr. 223-233.

9. Đinh Thị Vĩnh Hà, Nguyễn Văn Mã, Lê Thị Phương Hoa (2009). Ảnh hưởng của điều kiện thiếu nước lên một số chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh của đậu tương trong thời kỳ ra hoa. *Tạp chí Sinh học*, 31 (4), tr. 89-94.

10. Hirata, M. Adachi, A. Sekine, Y-N. Kang, S. Utsumi, and B. Mikami (2004). Structural and enzymatic analysis of soybean α-amylase mutants with icreased pH optimum. *Journal of Biological Chemistry* 279 (8): 7287-7295.

11. Jiang Y. and Huang B. (2002). Protein alterations in response to water stress and ABA in tall fescue. *Crop Science* 42 (1): 202-207.

12. Trần Thị Phương Liên (2010). *Protein và tính chống chịu ở thực vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

13. Lopez C. G., Banowetz G. M., Peterson C. J. and Kronstad W. E. (2001). Differential accumulation of a 24-kd dehydrin protein in wheat seedlings correlates with drought stress tolerance at grain filling. *Hereditas* 135:175-181.

14. Lum M. S., Hanafi M. M., Rafii Y. M. and Akmar A. S. N. (2014). Effect of drought stress on growth, proline and antioxidant enzyme activities of upland rice. *Journal Animal and Plant*, 24 (5): 1487-1493.

15. Nguyễn Văn Mã, Phan Hồng Quân (2000). Nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lí, sinh hoá của cây đậu tương trong điều kiện gây hạn. *Tạp chí Sinh học*. Số 4 tr. 47 - 52.

16. Chu Hoàng Mậu, Hà Tiến Sỹ (2007). Khả năng chịu hạn của một số giống đậu tương địa phương tỉnh Cao Bằng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. Số 3 (43), tr. 13 - 19.

17. Nguyễn Văn Mùi (2001). *Thực hành hóa sinh học*. Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

18. Nguyễn Thị Thu Ngà, Nguyễn Thị Tâm (2007). Ảnh hưởng của hạn sinh lý đến một số chỉ tiêu sinh hóa ở giai đoạn nảy mầm của một số giống lạc. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 6, tr.34-39.

19. Phan Tuấn Nghĩa (2012). *Giáo trình Hóa sinh học thực nghiệm*. Nxb Giáo dục.

20. Van D. E. W., Valluru R. (2008). Sucrose, sucrosyl oligosaccharides, and oxidative stress: scavenging and salvaging? *Journal of Experimental Botany* 60 (1): 9-18.

THE EFFECTS OF DROUGHT ON BIOCHEMICAL CHANGES IN SOME PROMISING SOYBEAN VARIETIES IN BINH DINH PROVINCE

Truong Thi Hue, Nguyen Van Nam, Nguyen Thi Hoa

Summary

In recent years, frequent drought has adversely affected growth, development and productivity of crops including soybeans. Therefore, the selection of drought tolerant varieties of crops is necessary. This study aimed to determine the change of some biochemical parameters in soybean leaves under drought conditions of 3 varieties of soybean including DTDH.02, DTDH.03 and DTDH.04 currently being tested in Binh Dinh province, MTD 176 as a control (varieties sensitive to drought); as a basis for improving drought tolerance of soybeans. The results of the study showed that the soybean varieties studied responded to drought by increasing the content of proline, reducing sugars and amylase enzyme activity, while reducing soluble protein content and catalase enzyme activity over the drought treatment days. Evaluation of drought tolerance of some soybean varieties based on biochemistry has determined that DTDH.03 has the best drought tolerance, DTDH.02 and ĐTDH.04 have less drought tolerance and variety MTD 176 has the worst drought tolerance.

Keywords: *Biochemical indexes, soybean, drought.*

Người phản biện: TS. Hồ Huy Cường
Ngày nhận bài: 5/01/2022
Ngày thông qua phản biện: 8/02/2022
Ngày duyệt đăng: 15/02/2022

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TÁI SINH CHỒI THÔNG QUA MÔ SẸO PHÔI HÓA GIỐNG ĐỒNG TIỀN CÁNH VÀNG GIỐNG CỔ (*Gerbera jamesonii* Bolus) PHÁT SINH TỪ NỤ HOA NON BẰNG CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

Phan Thị Thu Hiền[1],*

TÓM TẮT

Hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii* Bolus) là loài hoa có giá trị kinh tế cao và rất được ưa chuộng nhờ sự đa dạng về màu sắc, đứng hàng thứ năm trong số các loại hoa được cắt để bán trên thế giới. Hiện nay, công nghệ tế bào đang là một giải pháp giúp nhân nhanh giống hoa đồng tiền để đáp ứng được nhu cầu cây giống ở quy mô lớn. Nồng độ 2,4 - D tối ưu để hình thành mô sẹo phôi hóa từ nụ hoa non là MS bổ sung 3 mg/L 2,4 - D. Ở nồng độ này, tỉ lệ mô sẹo phôi hóa đạt cao nhất, đạt 67,78%, thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa 14,43 ngày. Nguyên liệu phù hợp nhất để tạo mẫu sạch *in vitro* giống hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ là nụ hoa non 3 ngày tuổi, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa đạt 72,22%. Môi trường tối ưu cho quá trình tái sinh chồi từ mô sẹo phôi hóa ở giống đồng tiền cánh vàng giống cổ là MS bổ sung 2 mg/L Kinetin, trên môi trường này, tỷ lệ tái sinh chồi đạt 73,33%, chồi cao nhất đạt 8,21 cm. Trên môi trường MS bổ sung 2 mg/L IBA, tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất, đạt 80,00%. Giá thể có bổ sung NPK vừa cung cấp giá thể thoáng khí, vừa đủ chất dinh dưỡng nên giúp cho cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *in vitro* sinh trưởng, phát triển tốt, tỷ lệ sống cao đến 94,44%. Quy trình tái sinh chồi từ mô sẹo phôi hóa xuất phát từ nguyên liệu nụ hoa non ở giống đồng tiền cánh vàng giống cổ (*Gerbera jamesonii* Bolus) đã được xây dựng thành công.

Từ khoá: *Đồng tiền cổ, Gerbera jamesonii Bolus, in vitro, ex vitro, công nghệ tế bào.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii* Bolus) được biết đến với cái tên phổ biến của nó là cúc đồng tiền, thuộc họ Cúc (*Compositae*). Chi đồng tiền đã được đặt tên là Gerbera theo tên một nhà tự nhiên học người Đức, Traugott Gerber mặc dù chính Robert Jameson người Scotland đã phát hiện ra loài vào khoảng năm 1880 [5]. Hoa đồng tiền là loài hoa có giá trị kinh tế cao và rất được ưa chuộng nhờ sự đa dạng về màu sắc, đứng hàng thứ năm trong số các loại hoa được cắt để bán trên thị trường thế giới [1].

Yếu tố di truyền là một trong những yếu tố chính ảnh hưởng đến khả năng phát triển trong điều kiện *in vitro* của cây hoa đồng tiền. Các giống hoa đồng tiền khác nhau cho kết quả tái sinh và nhân chồi trong môi trường tối ưu có nồng độ chất kích thích sinh trưởng hoàn toàn khác nhau. Như vậy, khả năng tái sinh tạo đa chồi không những phụ thuộc vào cách khử trùng, thành phần môi trường nuôi cấy mà còn phụ thuộc vào đặc điểm di truyền của từng giống hoa đồng tiền [9].

Cây đồng tiền là một trong những loài hoa đẹp, được trồng phổ biến ở nước ta để làm hoa cắt cành, làm chậu cảnh…Hiện nay trên thế giới và Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về nuôi cấy mô cây đồng tiền như: nghiên cứu quá trình tái sinh chồi từ nụ hoa non [9], tái sinh chồi qua 2 phương thức: tạo chồi trực tiếp và gián tiếp thông qua mô sẹo phôi hóa [4]…Tuy nhiên, hiện nay đối với cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ của Việt Nam thì chưa có nghiên cứu nào về tái sinh thông qua mô sẹo phôi hóa. Để lưu giữ, bảo tồn và phát triển ra sản xuất giống hoa đồng tiền này đã tiến hành nghiên cứu quá trình tái sinh chồi thông qua mô sẹo phôi hóa giống đồng tiền cánh vàng giống cổ, đang là giống đồng tiền khan hiếm, phân bố ở Việt Nam và có nguy cơ tuyệt chủng. Trong nghiên cứu này, đã sử dụng nụ hoa non làm vật liệu khởi đầu vào mẫu, mục tiêu để nâng cao phẩm chất và khả năng nhân nhanh cây giống trong điều kiện *in vitro,* cung cấp lượng cây giống tốt, đồng đều và sạch bệnh. Ngoài ra, nghiên cứu này cũng góp phần lưu giữ và bảo tồn nguồn gen các giống đồng tiền cánh vàng giống cổ.

[1] Khoa Sinh - KTNN, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
* Email: phanthithuhien@hpu2.edu.vn

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu

Nụ hoa non của giống đồng tiền cánh vàng giống cổ được cung cấp bởi Công ty Florist Việt Nam.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Tạo mẫu sạch in vitro

Nụ hoa non của giống đồng tiền cánh vàng giống cổ được thu mẫu tại vườn, xử lý xà phòng, carbedazyme 30% trước khi thực hiện các bước khác trong box cấy khử trùng: dùng cồn 70 độ (3 cồn : 1 nước cất khử trùng) lắc trong 5 phút, rửa lại bằng nước cất khử trùng 2 lần trong 5 phút, lắc tiếp $HgCl_2$ 0,1% trong 2 phút, lắc rửa trong nước cất 2 lần. Sau đó tiến hành khảo sát khả năng tạo mô sẹo phôi hóa và tái sinh cây trong điều kiện *in vitro* từ nụ hoa non.

2.2.2. Tối ưu hóa quá trình tạo mô sẹo phôi hóa

Mẫu được nuôi cấy trên môi trường MS + 2,4-D (0, 1, 2, 3, 4 mg/l) trong điều kiện tối hoàn toàn, sau đó tiến hành theo dõi tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa phát sinh từ nụ hoa non.

2.2.3. Tối ưu hóa tuổi của nụ hoa lên khả năng tạo mô sẹo phôi hóa phát sinh từ nụ hoa non

Sử dụng môi trường tạo mô sẹo đã tối ưu ở trên, tối ưu hóa điều kiện tuổi của nụ hoa non lên khả năng tạo mô sẹo phôi hóa ở cây hoa đồng tiền (3, 5, 7, 9 ngày tuổi) [5].

2.2.4. Tối ưu hóa khả năng tái sinh chồi từ phôi của cây đồng tiền

Phôi soma được đặt trên môi trường MS bổ sung kinetin (0, 1, 2, 3, 4 mg/L) [6].

2.2.5. Tối ưu hóa quá trình ra rễ của giống đồng tiền cánh vàng giống cổ

Đặt cụm chồi có chiều cao khoảng 5 - 6 cm, có 3 - 4 lá trên môi trường MS có bổ sung 0, 1, 2, 3, 4 mg/L IBA, sau 4 tuần thống kê số cụm chồi tạo rễ [6].

2.2.6. Nghiên cứu khả năng sinh trưởng và phát triển của cây hoa đồng tiền ex vitro

Tiến hành trồng cây hoa đồng tiền nuôi cấy *in vitro* được rửa sạch agar, cây hoa đồng tiền có chiều cao 6 – 8 cm, 2 nhánh trở lên, có 3 rễ/chồi đủ điều kiện để trồng ngoài môi trường, sau đó trồng vào chậu với giá thể là mụn xơ dừa trộn với đất mùn theo tỉ lệ 1 : 1. Tiến hành 2 nghiệm thức: Nghiệm thức 1: Không bón NPK, nghiệm thức 2: Bón phân NPK (16 : 16 : 8) (20 g/l) 1 lần/tuần. Trong tuần đầu sau khi trồng, cả hai nghiệm thức đều được tưới phun sương 2 lần/ngày, sau đó tưới 1 lần/ngày vào sáng sớm và chiều mát. Phun thuốc phòng trừ nấm bệnh 1 - 2 lần/tuần [5]. Nhiệt độ 22 - 25°C, độ ẩm 60 -70%.

Các công thức thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên 3 lần lặp lại, mỗi lô thí nghiệm sử dụng 30 mẫu cấy. Môi trường nuôi cấy *in vitro* trên môi trường MS cơ bản có bổ sung 30 g đường/l, 7 g thạch agar và pH = 5,6 – 5,8.

Các số liệu được thu nhận sau 4 tuần nuôi cấy. Số liệu được xử lí và phân tích bằng phần mềm Exel và IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ 2,4 -D lên khả năng tạo mô sẹo phôi hóa cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Sau khi tiến hành thu mẫu, khử trùng kép (Hình 1A, 1B, 1C). Nụ hoa non được đặt trên môi trường có bổ sung 2,4 - D (nhóm chất kích thích sinh trưởng thuộc nhóm Auxin) để theo dõi khả năng tạo mô sẹo phôi hóa trong 4 tuần.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ 2,4 - D lên khả năng tạo mô sẹo phôi hóa cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Nồng độ 2,4 - D (mg/L)	Tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa (%)	Thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa (ngày)	Chất lượng mô sẹo phôi hóa
0 (ĐC)	-	-	-
1	33,33	25,56 ± 0,55	++
2	43,33	20,32 ± 0,30	++
3	67,78	14,43± 0,28	+++
4	53,33	10,39 ± 0,29	+

(Ghi chú: +: Mô sẹo nâu đen, khả năng tái sinh kém, ++: Mô sẹo sáng, tỷ lệ tái sinh tốt, +++: Mô sẹo sáng, lượng phôi soma nhiều, tỷ lệ tái sinh rất tốt)

Kết quả thu được ở bảng 1 cho thấy, môi trường đối chứng MS không cho thấy phản ứng tạo mô sẹo phôi hóa. Khi bổ sung 2,4 - D, tỷ lệ nụ hoa non hình thành mô sẹo phôi hóa đã có sự chuyển biến tích cực. Cụ thể, trên môi trường MS có bổ sung 1 mg/L 2,4 - D đã cho thấy tỷ lệ hình thành mô sẹo phôi hóa từ nụ hoa non của giống đồng tiền cánh vàng giống cổ đạt 33,33%. Khi tăng nồng độ 2,4 - D lên 3 mg/L, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa đạt 67,78%, đạt cao nhất (Hình 1D). Khi tăng nồng độ 2,4 - D lên 4 mg/L, tỷ lệ mô sẹo phôi hóa giảm, chỉ đạt 53,33%. Có hiện tượng này do khi nồng độ auxin quá cao, làm ức chế sự hình thành mô sẹo phôi hóa.

Xét về thời gian tạo mô sẹo phôi hóa, môi trường bổ sung 1 mg/L 2,4 - D, thời gian tạo mô sẹo phôi hóa là 25,56 ngày. Khi tăng nồng độ 2,4 - D lên, thời gian tạo mô sẹo phôi hóa là 20,32 ngày. Ở nồng độ 3 mg/L 2, 4 - D, thời gian tạo mô sẹo chỉ 14,43 ngày. Khi tăng nồng độ 2,4 - D lên 4 mg/L, thời gian tạo mô sẹo phôi hóa nhanh hơn, chỉ 10,39 ngày. Xét mặt khác, chất lượng mô sẹo biểu hiện khác nhau ở các công thức thí nghiệm bổ sung 1 mgL, 2 mg/l 2,4 - D thu được mô sẹo chất lượng tốt, tỷ lệ tái sinh tốt. Với môi trường bổ sung 4 mg/L 2,4 - D, mô sẹo thu được màu nâu đen, khả năng tái sinh kém, lượng phôi soma tạo rất ít. Hiện tượng này cũng thấy ở một số thực vật khác, khi tăng nồng độ 2,4 - D, tuy thời gian hình thành mô sẹo nhanh hơn so với các công thức khác, nhưng tỷ lệ mô sẹo tạo phôi soma thấp, phôi soma tạo được rất ít, hơn nữa do lượng auxin được hấp thụ trong mẫu mô lớn, dẫn đến ức chế tạo phôi soma và hạn chế khả năng tái sinh tạo đa chồi. Hiện tượng này cũng được nghiên cứu và công bố ở mía cao sản [3].

Như vậy, nồng độ 2,4 - D tối ưu để hình thành mô sẹo phôi hóa từ nụ hoa non là MS bổ sung 3 mg/L 2,4 - D. Ở nồng độ này, tỉ lệ mô sẹo phôi hóa đạt cao nhất, đạt 67,78%, thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa 14,43 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của tuổi nụ hoa đến khả năng tạo mô sẹo phôi hóa của cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Tuổi của nụ hoa non để vào mẫu cũng là yếu tố quyết định đến hiệu quả tạo nguyên liệu khởi đầu trong quá trình vi nhân giống hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ trong điều kiện *in vitro.*

Bảng 2. Ảnh hưởng yếu tố tuổi của nụ hoa đến khả năng tạo mô sẹo phôi hóa cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Tuổi nụ hoa (ngày tuổi)	Tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa (%)	Thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa (ngày)	Chất lượng mô sẹo phôi hóa
3	72,22	13,81 ± 0,31	+++
5	67,78	16,86 ± 0,73	++
7	53,33	18,89 ± 0,38	++
9	31,11	21,65 ± 0,41	+

(Ghi chú: +: Mô sẹo nâu đen, khả năng tái sinh kém, ++: Mô sẹo sáng, tỷ lệ tái sinh tốt, +++: Mô sẹo sáng, lượng phôi soma nhiều, tỷ lệ tái sinh rất tốt)

Kết quả thu được ở bảng 2 cho thấy, tuổi nụ hoa non đồng tiền cánh vàng giống cổ 3 ngày tuổi cho thấy tỉ lệ tạo mô sẹo phôi hóa cao nhất, đạt 72,22% (Hình 1D). Khi sử dụng nụ hoa có tuổi là 5 ngày, tỷ lệ này đã giảm còn 67,78%. Khi sử dụng nụ hoa 9 ngày tuổi, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa thấp nhất, chỉ còn 31,11%. Xét về thời gian tạo mô sẹo phôi hóa, đối với nụ hoa 3 ngày tuổi, cho thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa ngắn nhất, chỉ 13,81 ngày. Khi sử dụng nụ hoa non 5 ngày tuổi, thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa là 16,86 ngày. Hoa non 7 ngày tuổi cho thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa là 18,89 ngày. Thời gian lâu nhất để tạo mô sẹo phôi hóa là 21,65 ngày ở nụ hoa non 7 ngày tuổi, nhóm này cũng cho chất lượng mô sẹo phôi hóa thấp nhất, mô sẹo nâu đen và khả năng tái sinh kém. Nguyên nhân của hiện tượng này do các mô càng non, mức độ phân hóa mô càng lớn, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa và khả năng tái sinh cây cao. Nếu mô càng già, tỷ lệ mô phân hóa thấp, khả năng tái sinh thấp.

3.3. Kết quả tối ưu hóa khả năng tái sinh chồi từ phôi của cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Mô sẹo phôi hóa 3 tuần tuổi được chuyển sang môi trường bổ sung kinetin ở dải nồng độ khác nhau để tối ưu hóa khả năng tái sinh chồi.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ kinetin lên khả năng tái sinh cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Nồng độ kinetin (mg/L)	Tỷ lệ tái sinh chồi (%)	Chiều cao chồi (cm)
0 (ĐC)	42,22	4,01
1	53,33	5,48
2	73,33	8,21
3	67,78	6,24
4	53,33	3,32
CV%		3,5
$LSD_{0,05}$		0,36

Kết quả thu được ở bảng 3 cho thấy, trên môi trường đối chứng MS, tỷ lệ tái sinh chồi đạt 42,22%, chiều cao chồi đạt trung bình 4,01 cm. Khi đặt mô sẹo phôi hóa lên môi trường MS có bổ sung 2 mg/L kinetin, tỷ lệ tái sinh đạt cao nhất 73,33%, chiều cao chồi đạt 8,21 cm/chồi (Hình 1E, 1F, 1G). Tuy nhiên, khi tăng nồng độ kinetin lên 4 mg/L, tỷ lệ tái sinh chồi giảm, chỉ đạt 53,33%. Kết quả này tương đương với kết quả của Minerva và Kumar (2012) khi tiến hành tái sinh chồi từ mô sẹo phôi hóa, sau 2 tuần nuôi cấy có hiện tượng chồi của cây đồng tiền được

tái sinh [6]. Như vậy, môi trường tối ưu cho quá trình tái sinh chồi từ mô sẹo phôi hóa ở giống đồng tiền cánh vàng giống cổ là MS bổ sung 2 mg/L, trên môi trường này, tỷ lệ tái sinh chồi đạt 73,33%, chồi cao nhất đạt 8,21 cm.

3.4. Kết quả tối ưu hóa khả năng ra rễ đồng tiền cây đồng tiền cánh vàng giống cổ *in vitro*

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ IBA lên khả năng ra rễ cây đồng tiền cánh vàng giống cổ

Nồng độ IBA (mg/L)	Số rễ TB/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Tỷ lệ ra rễ (%)
0 (ĐC)	0,73	1,35	51,11
1	0,96	2,58	68,89
2	3,58	4,86	80,00
3	2,13	2,07	70,00
4	1,09	1,78	53,33
CV%	*7,6*	*6,4*	
$LSD_{0,05}$	*0,24*	*0,31*	

Trên môi trường MS có bổ sung IBA nồng độ khác nhau, cho thấy số rễ trung bình/cây, chiều dài rễ và tỉ lệ tạo rễ khác nhau ở tất cả công thức. Cụ thể, trên môi trường MS, tỷ lệ ra rễ đạt 51,11%. Trên môi trường MS bổ sung 2 mg/L IBA, tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất, đạt 80,00% (Hình 1H). Khi nâng nồng độ IBA lên 4 mg/L, tỷ lệ ra rễ của giống đồng tiền hoa vàng cổ giảm, chỉ đạt 53,33%. Mặt khác, số rễ trung bình/cây trên môi trường MS có bổ sung 2 mg/L IBA, số rễ/chồi đạt cao nhất 3,58 rễ/chồi, khi tăng lượng IBA trong môi trường nuôi cấy, số rễ trung bình/chồi có xu hướng giảm, chỉ đạt 2,13 rễ/chồi đối với môi trường bổ sung 3 mg/l IBA, đạt 1,09 rễ/chồi trên môi trường MS bổ sung 4 mg/l IBA. Kết quả nghiên cứu còn cho thấy, nồng độ IBA có tác động đến chiều dài rễ cây đồng tiền *in vitro*. Cụ thể, môi trường đối chứng MS không bổ sung chất kích thích sinh trưởng, chiều dài rễ thấp, chỉ đạt 1,35 cm. Khi bổ sung IBA vào môi trường, chiều dài rễ đã có sự cải thiện, cụ thể chiều dài rễ đạt 4,86 cm trên môi trường bổ sung 2 mg/L IBA, khi tăng nồng độ IBA lên 3 mg/l và 4 m/l, chiều dài rễ giảm, đạt trung bình lần lượt là 2,07 và 1,78 cm. Sở dĩ có hiện tượng này vì nồng độ auxin cao sẽ ức chế mô tạo rễ, dẫn đến số rễ/chồi, chiều dài rễ và tỷ lệ ra rễ đều giảm. Trên các nghiên cứu về cây đồng tiền khác, IBA là chất kích thích sinh trưởng được sử dụng nhiều nhất để tạo rễ, ảnh hưởng tích cực đến số lượng và chiều dài của rễ. Tỷ lệ tạo rễ, số rễ tạo thành/chồi, chiều dài rễ phụ thuộc vào bản chất di truyền và thành phần môi trường nuôi cấy của giống đó [8].

Hình 1. Nuôi cấy hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *in vitro*

A: Nụ hoa non được thu từ nhà lưới; B: Khử trùng kép nụ hoa non cây đồng tiền; C: Nụ hoa non được khử trùng và thấm khô; D: Mô sẹo phôi hóa được hình thành trong quá trình nuôi cấy; E: mô sẹo phôi hóa bắt đầu tái sinh, F, G: nhân chồi trong điều kiện in vitro, H: Cây đồng tiền in vitro ra rễ

3.5. Khả năng sinh trưởng và phát triển của cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *ex vitro*

Bảng 5. Ảnh hưởng của giá thể lên sự sinh trưởng và phát triển của cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *ex vitro*

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức	
	Nghiệm thức 1 Không bón NPK	Nghiệm thức 2 Bón NPK (20 g/l)
Tỉ lệ sống sót (%)	81,11	94,44
Khối lượng tươi (g)	0,89 ± 0,18	2,33 ± 0,26
Khối lượng khô (g)	0,05 ± 0,01	0,34 ± 0,05
Chiều cao cây (cm)	9,03 ± 0,19	11,43 ± 0,16
Số lượng lá	5,22 ± 0,02	8,52 ± 0,09
Đường kính lá (cm)	2,57 ± 0,07	2,77 ± 0,05
Chiều dài lá (cm)	2,09 ± 0,04	3,21 ± 0,09
Số lượng rễ TB	13,36 ± 0,09	17,73 ± 0,04
Chiều dài rễ (cm)	7,66 ± 0,05	9,91 ± 0,34

Kết quả thu được sau 4 tuần chuyển các cây *in vitro* ra điều kiện *ex vitro* cho thấy tỉ lệ sống sót của cây hoa đồng tiền được nuôi trên giá thể bón NPK là 95,14%; trong khi đó, các cây được nuôi cấy trên giá

thể không bón NPK (20 g/l) cho tỉ lệ sống sót thấp hơn (chỉ đạt 82,44%). Ngoài ra, khối lượng tươi, khối lượng khô, chiều cao cây, số lượng lá, đường kính lá, chiều dài lá, số lượng rễ và chiều dài rễ ở giá thể bón NPK (20 g/l) đạt cao hơn ở các cây trồng ở nghiệm thức không bón NPK (Bảng 5).

Một trong những nguyên nhân chính gây nên tỉ lệ sống sót thấp và quá trình sinh trưởng, phát triển của cây *in vitro* kém trong giai đoạn *ex vitro* là do tỉ lệ quang hợp thực của cây thấp [2, 7]. Ngoài ra, sự tích lũy ethylene trong bình nuôi cấy cũng ảnh hưởng xấu đến tỉ lệ sống sót của cây trong điều kiện *ex vitro* [4]. Bên cạnh đó, giá thể nghèo dinh dưỡng, không cung cấp đủ dinh dưỡng cho cây con cũng là nguyên nhân gây chết hàng loạt cây *in vitro* khi không đủ dưỡng chất để sinh sống. Giá thể xơ dừa, đất mùn + NPK (20 g/l) vừa cung cấp giá thể thoáng khí, vừa đủ chất dinh dưỡng nên giúp cho cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *in vitro* sinh trưởng, phát triển tốt, tỷ lệ sống cao đến 94,44%.

Như vậy, nghiệm thức giá thể có bổ sung NPK (20 g/l) là công thức phù hợp để nâng cao tỷ lệ sống sót và sinh khối, đặc điểm sinh học của giống đồng tiền cánh vàng giống cổ với tỷ lệ sống sót đến 94,44%. Các đặc điểm sinh khối như khối lượng tươi, khối lượng khô đạt lần lượt là 2,33 g và 0,34 g. Số lượng lá đồng tiền cánh vàng giống cổ *ex vitro* cũng cao hơn hẳn đạt 8,52 lá/cụm chồi, trong khi đó giá thể xơ dừa chỉ đạt 5,22 lá/cụm chồi. Chiều cao của cây đồng tiền cánh vàng giống cổ đạt 9,03 cm trên giá thể không bón NPK, trên giá thể có bón NPK, chiều cao cây đạt 11,43 cm. Như vậy, giá thể xơ dừa bổ sung NPK hoàn toàn thích hợp để nuôi trồng cây đồng tiền trong điều kiện *ex vitro*.

4. KẾT LUẬN

Nồng độ 2,4 - D tối ưu để hình thành mô sẹo phôi hóa từ nụ hoa non là MS bổ sung 3 mg/L 2,4 - D. Ở nồng độ này, tỉ lệ mô sẹo phôi hóa đạt cao nhất, đạt 67,78%, thời gian xuất hiện mô sẹo phôi hóa 14,43 ngày.

Nguyên liệu phù hợp nhất để tạo mẫu sạch *in vitro* giống hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ là nụ hoa non 3 ngày tuổi, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa đạt 72,22%.

Môi trường tối ưu cho quá trình tái sinh chồi từ mô sẹo phôi hóa ở giống đồng tiền cánh vàng giống cổ là MS bổ sung 2 mg/L kinetin, trên môi trường này, tỷ lệ tái sinh chồi đạt 73,33%, chồi cao nhất đạt 8,21 cm.

Trên môi trường MS bổ sung 2 mg/L IBA, tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất, đạt 80,00%.

Giá thể có bón NPK (20 g/l) vừa cung cấp giá thể thoáng khí, vừa đủ chất dinh dưỡng nên giúp cho cây hoa đồng tiền cánh vàng giống cổ *ex vitro* sinh trưởng, phát triển tốt, tỷ lệ sống cao đến 94,44%. Khối lượng sinh khối tươi đạt 2,33 g, chiều cao cây đạt 10,43 cm, số lượng lá thật đạt 8,52/cụm chồi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Đông, Đinh Thế Lộc (2003). *Cúc đồng tiền*. Nxb Lao động - Xã hội.

2. Grout B. W. W. and Donkin M. E. (1987). Photosynthetic activity of cauliflower meristem cultures *in vitro* and at transplanting into soil. Acta Hortic, 212, 323-327.

3. Phan Thị Thu Hiền, Phạm Bích Ngọc, Chu Hoàng Hà (2015). Hệ thống tái sinh cây thông qua phôi soma của một số giống mía cao sản (*Saccharum officinarum* L.). Tạp chí Công nghệ Sinh học, 13 (3), 907 – 917.

4. Minerva G., Kumar S. (2013). Micropropagation of Gerbera (Gerbera jamesonii Bolus). In: Lambardi M., Ozudogru E., Jain S. (eds) Protocols for Micropropagation of Selected Economically-Important Horticultural Plants. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols), 994. Humana Press, Totowa, NJ. https://doi.org/10.1007/978-1-62703-074-8_24.

5. Mosqueda Frómeta, O., Escalona Morgado, M. M., Teixeira da Silva, J. A., Pina Morgado, D. T., & Daquinta Gradaille, M. A. (2017). *In vitro* propagation of Gerbera jamesonii Bolus ex Hooker f. in a temporary immersion bioreactor. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 129(3), 543-551.

6. Minerva, G., & Kumar, S. (2012). Micropropagation of gerbera (Gerbera jamesonii Bolus). In Protocols for micropropagation of selected economically-important horticultural plants. Humana Press, Totowa, NJ.

7. Preece J. E. and Sutter E. G. - Acclimatization of micropropagated plants to the greenhouse and field, In: Debergh P. C. and Zimmermann R. H. (eds.) (1991). Micropropagation: technology and

application, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 71-91.

8. Rahman M, Ahmed B, Islam R, Mandal A, Hossain M (2014). A biotechnological approach for the production of red gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus). Nova J Med Biol Sci, 2(1), 1–6.

9. Son, N. V., Mokashi, A. N., Hegde, R. V., Patil, V. S., & Lingaraju, S. (2011). Response of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) varieties to micropropagation. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 24(3), 231 -238.

RESEARCH ON THE PROCESS OF MULTI -MICROPARAGATION REGENERATION THROUGH EMBRYOGENIC CALLUS RESEMBLING ANCIENT *Gerbera jamesonii* Bolus FROM YOUNG FLOWER BUDS BY CELL TECHNOLOGY

Phan Thi Thu Hien[1]

[1]*Faculty of Biology and Agricultural Engineering, Hanoi Pedagogical University 2*

Summary

Gerbera jamesonii Bolus is a flower with high economic value and is very popular for its variety of colors, ranking fifth among cut flowers for sale in the world. Currently, cell technology is a solution to help quickly propagate gerbera varieties to meet the needs of seedlings on a large scale. The optimal concentration of 2.4 - D for embryogenic callus formation from young flower buds was MS supplemented with 3 mg/L 2.4 - D. At this medium, the rate of embryogenic callus reached the highest which showed that was 67.78% that the time of appearance of callus embryos was 14.43 days. The most suitable raw materials for creating clean samples *in vitro* of ancient gerbera were 3-days-old young flower buds that the rate of embryogenic callus was 72.22%. The optimal medium for shoot regeneration from embryogenic callus was MS supplemented with 2 mg/L Kinetine which the rate of shoot regeneration reached 73.33% that the highest shoot showed 8.21 cm. On MS medium supplemented with 2 mg/L IBA, the rooting rate was highest that was 80.00%. The substrate supplemented NPK (20 g/l) both provide a breathable medium, just enough nutrients, so it helps *in vitro* gerbera plants to grow and develop well that lead to the survival rate as high as 94.44%. The process of bud regeneration from embryonic callus derived from young flower bud materials of the ancient gerbera variety (*Gerbera jamesonii* Bolus) has been successfully developed.

Keywords: *Gerbera jamesonii Bolus, in vitro, ex vitro, cell technology.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Tiến
Ngày nhận bài: 9/5/2022
Ngày thông qua phản biện: 9/6/2022
Ngày duyệt đăng: 15/6/2022

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ GIẢI PHẪU CỦA GỪNG NHỌN (*Zingiber acuminatum* Valeton) VÀ GỪNG HOA ĐUÔI ÉN (*Zingiber cardiocheilum* Škorničk. & Q. B. Nguyen) Ở VIỆT NAM

Nguyễn Đăng Minh Chánh[1, *], Trịnh Thị Nga[2], Đỗ Thị Xuyến[3]

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, hai loài Gừng: Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum* Valeton) có nguồn gốc ở Vườn Quốc gia Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên - Huế và Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum* Škorničk. & Q. B. Nguyen) có nguồn gốc ở Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc đã được thu thập. Nhằm mô tả được đặc điểm hình thái và giải phẫu của hai loài Gừng, đã sử dụng phương pháp phân loại bằng hình thái so sánh và nghiên cứu giải phẫu thực vật. Kết quả cho thấy, hai loài Gừng có đặc điểm hình thái đặc trưng khá tương đồng. Điểm khác biệt nổi bật đó là Gừng nhọn có cụm hoa ở gốc, mặt ngoài lá bắc màu đỏ, trong khi đó Gừng hoa đuôi én có cụm hoa trên đỉnh thân giả có lá, mặt ngoài lá bắc màu xanh. Kết quả giải phẫu hai loài Gừng cho thấy có những đặc trưng chung và riêng của mỗi loài. Hai loài Gừng là hai loài dược liệu đặc trưng cho từng vùng sinh thái khác nhau. Do đó cần có những nghiên cứu sâu hơn về thành hóa học, sinh học, dược học của hai loài Gừng này.

Từ khóa: *Gừng hoa đuôi én, Gừng nhọn, hình thái, giải phẫu.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới chi Gừng phân bố chủ yếu vùng nhiệt đới châu Á, châu Thái Bình Dương, Ấn Độ (18 loài), Nhật Bản, Trung Quốc (42 loài), Thái Lan (26 loài), Sri Lanka, Bangladesh, Bruma, Malaysia (19 loài) và bán đảo Đông Dương [1], [2]. Cho đến nay, Việt Nam đã phát hiện 30 loài đa phần các loài hay gặp và phổ biến, chúng mọc hoang và được trồng khắp nơi để lấy củ làm gia vị, làm thuốc điển hình là những loài *Zingiber officinale* Rosc. (Gừng), còn những loài *Z. cassumunar* Roxb. (Gừng tía, Gừng dại, Gừng núi), *Z. zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm. (Gừng gió) phân bố chủ yếu khu vực miền núi thuộc các tỉnh phía Bắc (Yên Bái, Lai Châu, Hòa Bình), Tây Nguyên (Kon Tum, Đắc Lắc) và Đông Nam bộ. Các loài Gừng mới được ghi nhận có mặt tại Việt Nam đều được đánh giá là loài có tiềm năng có thể cho tinh dầu hay có thể được sử dụng làm thuốc. Loài *Zingiber cardiocheilum* Škorničk. & Q. B. Nguyen là loài mới được công bố vào năm 2015, lần đầu tiên được phát hiện ở Tam Đảo - Vĩnh Phúc của Việt Nam; loài *Zingiber acuminatum* Val. là loài phát hiện bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam năm 2011 [3], [4]. Chi Gừng được đặc trưng bởi một số đặc điểm sau: Cây thảo cao đến 2 - 3 m, hiếm khi không thân. Phiến lá hình bầu dục dài hình mũi mác hay dạng dải. Cụm hoa mọc từ thân rễ sát mặt đất hay đôi khi mọc trên ngọn thân có lá. Các lá bắc thường xếp lợp lên nhau, có màu sắc, mỗi lá bắc chứa 1 hoa, lá bắc con mở đến gốc. Hoa có phần dưới đài hình ống đôi khi dạng mo, trên vát lên rồi cụt ngang hay chia làm 3 thùy dạng răng; tràng có ống tràng mảnh ở dưới, trên chia 3 thùy, thùy giữa to hơn 2 thùy bên; chỉ nhị dạng bản ngắn; phần phụ của trung đới kéo dài bao lấy vòi nhụy, nhị lép bên dạng cánh tràng dính ở phía dưới với gốc cánh môi; vòi nhụy mảnh, kéo dài ra cao hơn các bao phấn, núm nhụy thường không loe ra, có lông mềm. Quả nang hình cầu hay bầu dục, mở bằng van hay không; hạt màu đen hay nâu, áo hạt rách không đều [4], [5], [6], [7], [8].

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm mô tả được đặc điểm hình thái và giải phẫu của loài Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum*) và Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*) qua các mẫu thu hái được tại Việt Nam.

[1] Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm
* Email: ndmchanh75@gmail.com
[2] Viện Dược liệu
[3] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu cây, thân và rễ của cây Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum*) thu hái tại Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc vào tháng 5 - 6 năm 2019.

Mẫu cây, thân và rễ của cây Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*) thu hái tại Vườn Quốc gia Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên - Huế vào tháng 7 năm 2019.

Các hóa chất và thuốc thử dùng cho nghiên cứu đặc điểm hình thái đạt tiêu chuẩn phân tích theo quy định của Dược điển Việt Nam V [6].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Địa điểm nghiên cứu

Phân tích mẫu vật được tiến hành tại Phòng Tiêu bản thực vật, thuộc Phòng Tài nguyên, Viện Dược liệu; Bộ môn Khoa học thực vật, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2.2.2. Phương pháp kế thừa tài liệu

Thu thập các tài liệu, kế thừa các kết quả nghiên cứu liên quan đến hệ thống học, phân loại học thực vật và hình thái học thực vật trước đây về chi Gừng (*Zingiber* Mill.) trên thế giới và tại Việt Nam.

2.2.3. Phương pháp thu thập mẫu vật

Tham gia các chuyến điều tra, nghiên cứu thực địa để thu thập mẫu vật, phân tích mẫu ở trạng thái tươi, tìm hiểu thông tin về hình thái, đặc điểm sinh học, sinh thái, giá trị sử dụng. Mẫu thu thập ở 2 dạng: mẫu nghiên cứu đặc điểm hình thái; mẫu nghiên cứu đặc điểm giải phẫu.

2.2.4. Phương pháp phân loại bằng hình thái so sánh

Sử dụng phương pháp hình thái so sánh để phân loại các mẫu thu được. Phương pháp này dựa trên đặc điểm cấu tạo bên ngoài các cơ quan của thực vật, quan trọng nhất là cơ quan sinh sản vì đặc điểm của nó liên quan chặt chẽ với bộ mã di truyền và ít biến đổi bởi tác động của môi trường. Việc so sánh dựa trên nguyên tắc so sánh các cơ quan tương ứng với nhau trong cùng một giai đoạn phát triển (cây trưởng thành so sánh với cây trưởng thành, nụ so sánh với nụ, hoa so sánh với hoa,…) [9], [10].

2.2.5. Phương pháp nghiên cứu giải phẫu thực vật

Giải phẫu thực vật được thực hiện theo phương pháp của Burtt BT và Smith RM (1972) [11] có điều chỉnh. Bộ phận khảo sát được cố định trên dụng cụ cắt vi phẫu cầm tay microtom và cắt bằng dao lam. Thân cắt ngang; rễ cắt ở rễ chính, có thiết diện phù hợp; lá cắt ngang gân giữa và một phần phiến lá hai bên, đoạn 1/3 kể từ cuống lá. Lá được chọn là lá bánh tẻ không quá già hoặc quá non; khảo sát trên nhiều lá để ghi nhận, mô tả đặc điểm chung.

Mẫu vật tươi được cắt trực tiếp không qua xử lý. Tuy nhiên để lưu mẫu vật cho việc kiểm định sau này, mẫu được ngâm trong dung dịch Carnoy I trong 24 giờ sau đó chuyển sang dung dịch bảo quản cồn 70^o + Glycerin tỷ lệ 1: 1.

Quy trình làm tiêu bản:

Cắt mẫu và tẩy nội chất

Sử dụng dụng cụ cắt mẫu cầm tay cắt mẫu thành các lát mỏng.

Ngâm mẫu ngay sau khi cắt trong dung dịch cloramin B 5% hoặc dung dịch natri hypoclorit (nước javel) trong 20 - 30 phút. Sau đó rửa mẫu qua nước.

Tiếp tục ngâm mẫu trong dung dịch acid acetic 1% từ 10 đến 15 phút để trung hòa cloramin còn sót lại, sau đó rửa mẫu qua nước.

Gắn mẫu lên lam kính: bôi một lớp dung dịch glycerin + albumin lòng trắng trứng lên lam kính, sau đó rửa nhẹ qua nước.

Nhuộm mẫu

Nhuộm mẫu bằng carmin 0,5% trong 10 phút, rửa lại bằng nước.

Nhuộm xanh methylene 0,02% trong 8 - 10 phút, sau đó rửa qua nước.

Khử nước và gắn lamen

Lần lượt chuyển lam kính chứa mẫu qua nồng độ cồn tăng dần, mỗi lần 2 phút: 50^o, 70^o, 90^o, 100^o lần 1; 100^o lần 2.

Chuyển mẫu qua xylen 1, xylen 2 mỗi lần 1 phút.

Nhỏ 1, 2 giọt keo Bouin Canada, đậy lamen sau đó để khô tiêu bản. Quan sát trên kính hiển vi ở thị kính 5x, 10x, 20x và 40x (Axioskop 40, Carl Zeiss, Đức).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái của Gừng nhọn và Gừng hoa đuôi én

3.1.1. Đặc điểm hình thái của Gừng nhọn (Zingiber acuminatum)

Đặc điểm hình thái đặc trưng của loài Gừng nhọn được mô tả như sau:

Cây: có thân khí sinh dạng thảo, cao đến 3 m; thân rễ có đường kính khoảng 1,5 - 2,0 cm, trên thân có các mắt rất gần nhau, các lá vảy ngắn, dễ dàng rụng xuống, chỉ tồn tại các vòng mắt như các vết sẹo lớn.

Phiến lá: hình mác thuôn hay hình elip, cỡ 25 - 35 x 3,5 - 4,5 cm, đầu nhọn, mặt trên xanh bóng, mặt dưới xanh nhạt, không lông, cuống ngắn 0,3 - 0,4 mm, lưỡi mỏng và ngắn 2 - 3 mm, đỉnh tròn.

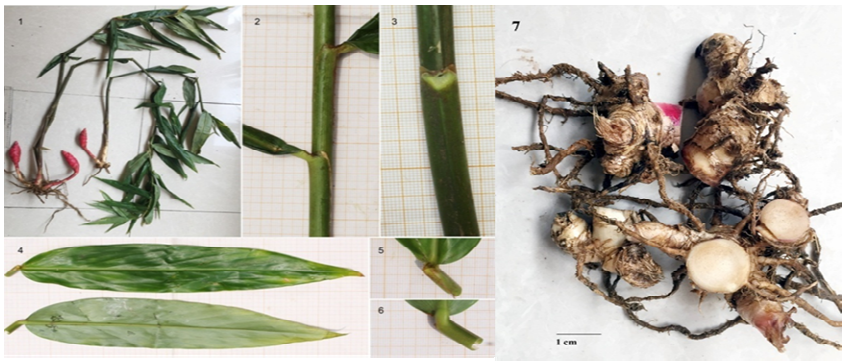
Cụm hoa: màu đỏ hồng dài 10 - 20 cm, đường kính chỗ to nhất 10 - 17 cm, cuống cụm hoa dài 7 - 15 cm, lá bắc xếp theo kiểu mái ngói, nhọn về phía đầu hoa, có hình dạng thuôn hay hình trứng, cỡ 3 - 4 x 3 - 6 cm, mặt ngoài màu hồng đậm, mặt trong màu trắng, có lông trắng ngắn thưa phía trên.

Đài hoa: dạng ống, phía trên hơi loe, màu vàng ngà, dài 40 - 45 mm, có lông trắng, thưa.

Cánh hoa: thùy trước hình trứng hẹp, dài 25 - 30 mm, thùy sau hình trứng hẹp, đầu tù dài 30 – 35 mm. Cánh môi kích thước 30 x 30 mm, phía trên xẻ 3 thùy. Thùy giữa lớn hơn hai thùy bên, hình tam giác.

Thân rễ: không có hình dạng nhất định, thường phân nhánh, dài 3 - 6 cm, dày 0,5 - 1,5 cm.

Núm nhụy: có lông mi (Hình 1 và 2).



Hình 1. Hình ảnh cây, thân cây, lá, cụm hoa, rễ Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*)

Ghi chú: 1: Toàn cây; 2-3: Thân khí sinh; 4: Lá (mặt trên và mặt dưới); 5: Gốc lá (mặt trên); 6: Gốc lá (mặt dưới); 7: Thân rễ.

Hình 2. Thân rễ mang cụm hoa và đặc điểm hoa Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*)

Ghi chú: 1: Thân rễ và cụm hoa; 2: Cụm hoa mọc từ gốc; 3 - 4: Lá bắc; 5 - 7: Cánh hoa; 8: Bộ nhị và nhụy; 9: Nhị lép; 10 - 11: Cánh môi; 12: Đầu bao phấn và đầu nhụy; 13: Đầu nhụy; 14 -17: Quả non và lá bắc con; 18: Bầu cắt ngang; 19: Bầu; 20: Hạt.

3.1.2. Đặc điểm hình thái của Gừng hoa đuôi én (Zingiber cardiocheilum)

Đặc điểm hình thái đặc trưng của loài Gừng hoa đuôi én được mô tả như sau:

Cây: có thân khí sinh dạng thảo, cao đến 1 m. Thân rễ có đường kính khoảng 2 - 3 cm, trên thân có các mắt khá xa nhau, các lá vảy dài bao trọn lấy thân rễ, dễ dàng rụng xuống, chỉ tồn tại các vòng mắt như các vết sẹo lớn tạo thành vòng. Phần lõi thân rễ màu vàng hay vàng ngà.

Phiến lá: hình mác hẹp, cỡ 25 - 30 x 2,0 - 3,0 cm, dày, không có cuống lá, lưỡi lá dài 3 - 5 mm, đầu xẻ hai thùy ngắn, màu xanh nhạt, nhẵn.

Cụm hoa: trên ngọn có lá, thường rủ xuống tự nhiên. Cụm hoa dài khoảng 10 - 13 cm, đường kính có thể tới 2,0 - 2,5 cm.

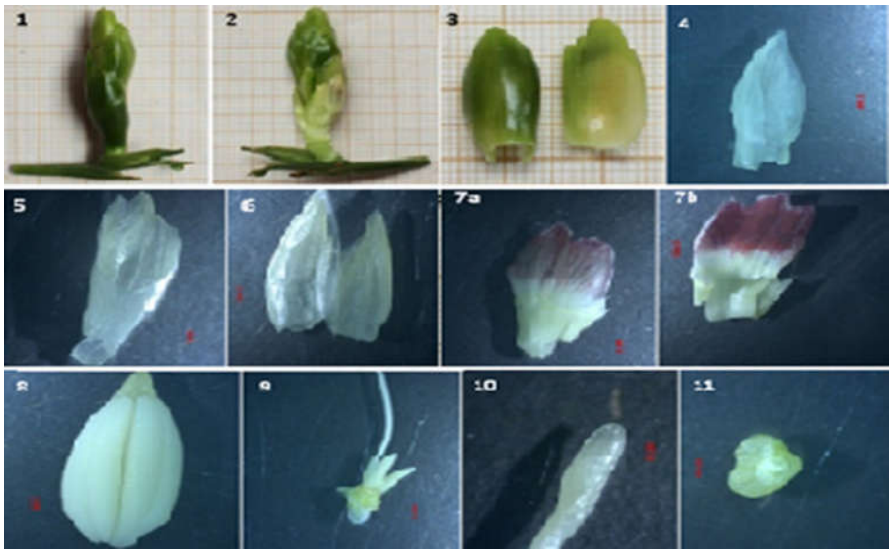
Lá bắc: xếp lợp lên nhau, màu xanh nhạt, lá bắc thường có răng, đặc biệt răng to và thô ở đỉnh.

Ống tràng: màu trắng, thùy tràng màu trắng hay vàng nhạt. Cánh môi phần gốc màu trắng, phía trên màu nâu đỏ, đôi khi có ít đốm trắng tại phần trên cánh môi.

Bộ nhị: có hai nhị lép, bên màu vàng nhạt có đốm nâu đỏ, ngắn. Nhị hữu thụ trên chỉ nhị dài (Hình 3 và 4).

Hình 3. Hình ảnh cây, thân cây, lá, cụm hoa, rễ *Gừng hoa đuôi én (Zingiber cardiocheilum)*

Ghi chú: 1: Toàn cây; 2: Thân cây; 3: Lá (mặt trên và mặt dưới); 4: Cụm hoa trên đỉnh cành; 5: Thân rễ và rễ.



Hình 4. Đặc điểm cấu tạo hoa Gừng hoa đuôi én *(Zingiber cardiocheilum)*

Ghi chú: 1-2. Cụm hoa; 3: Lá bắc; 4: Lá bắc con; 5: Đài; 6: Cánh hoa bên; 7a, 7b: Cánh môi mặt trên và mặt dưới; 8: Bao phấn nhìn thẳng; 9: Bộ nhụy và nhị lép; 10: Vòi; 11: Bầu (cắt ngang).

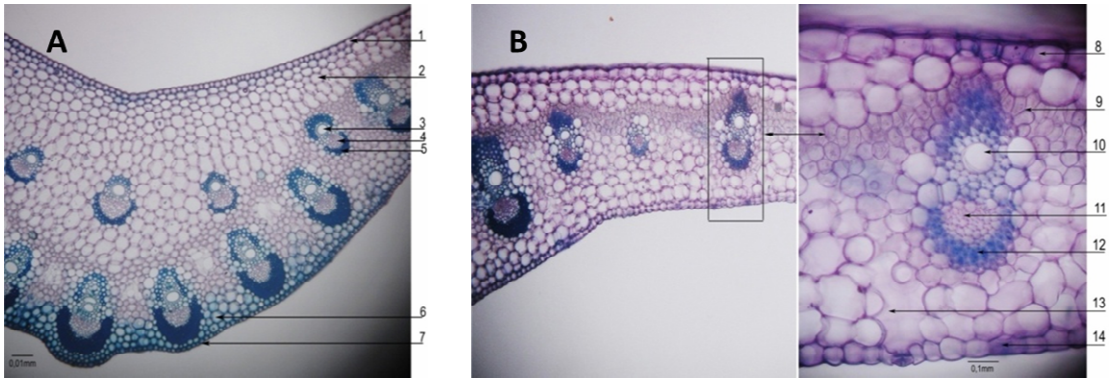
So sánh đặc điểm hình thái đặc trưng cho thấy: loài Gừng nhọn và Gừng hoa đuôi én phân biệt khá rõ ràng bởi Gừng nhọn có cụm hoa ở gốc; mặt ngoài lá bắc màu đỏ (Hình 1 và 2). Gừng hoa đuôi én có cụm hoa trên đỉnh thân giả có lá; mặt ngoài lá bắc màu xanh (Hình 3 và 4).

3.2. Đặc điểm giải phẫu của Gừng nhọn và Gừng hoa đuôi én

3.2.1. Đặc điểm giải phẫu của Gừng nhọn (Zingiber acuminatum)

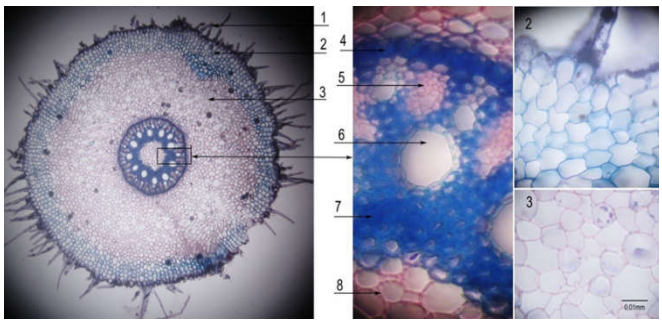
Gân lá: Lá có gân mặt trên lõm, mặt dưới lồi hình chữ V. Biểu bì trên và dưới cấu tạo bởi một lớp tế bào hình chữ nhật, tế bào biểu bì dưới có màng dày hóa cellulose bắt màu xanh. Mô mềm gồm tế bào hình tròn, bầu dục càng về phía trong kích thước tế bào tăng. Bó libe - gỗ sắp xếp khá đều đặn, kích thước khác nhau, bó kích thước lớn xếp phía ngoài biểu bì dưới, bó kích thước nhỏ xếp phía trong. Mỗi bó libe gồm: gỗ ít từ 1 - 3 mạch, libe chờm qua gỗ, hai đầu bó libe-gỗ có cụm sợi lớn phía dưới, cụm nhỏ phía trên. Ống tiết nằm tập trung giữa các bó libe-gỗ (Hình 5A).

Phiến lá: Biểu bì trên và biểu bì dưới là một hàng tế bào hình đa giác, mô giậu tế bào hình trứng. Trong phiến lá có thể có một vài bó libe - gỗ nhỏ, mô khuyết là những tế bào kích thước không đều nhau, có thành mỏng (Hình 5B).



Hình 5. Vi phẫu gân lá (A) và phiến lá (B) loài Gừng nhọn

Ghi chú: 1: Biểu bì trên; 2: Mô mềm; 3: Gỗ; 4: Libe; 5: Sợi; 6: Mô mềm; 7: Biểu bì dưới; 8: Biểu bì trên; 9: Mô giậu; 10: Gỗ; 11: Libe; 12: Sợi; 13: Khuyết; 14: Biểu bì dưới.



Hình 6. Vi phẫu rễ loài Gừng nhọn

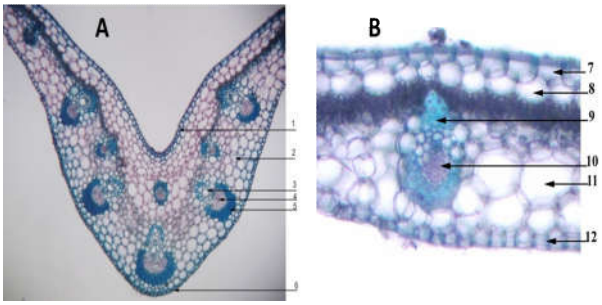
Ghi chú: 1: Lông che chở; 2: Biểu bì và lông che chở; 3: Mô mềm; 4: Nội bì; 5: Libe; 6: Gỗ; 7: Mô cứng; 8: Mô mềm.

Rễ: có tiết diện hình tròn; bên ngoài rễ có lông che chở đa bào, lông có kích thước dài; lớp biểu bì gồm 7 - 10 tầng tế bào hình đa giác. Mô mềm vỏ là những tế bào hình gần tròn hay bầu dục, màng mỏng xếp không đều nhau để hở những khoảng gian bào, tế bào chứa chất tiết nằm xen kẽ với tế bào ở mô mềm và biểu bì. Phần mô mềm vỏ thường chiếm tỷ lệ lớn so với phần nội bì bên trong. Nội bì một lớp tế bào hình trứng có thành dày. Trụ bì, mô cứng nằm sát nội bì bao quanh bó libe - gỗ. Bó libe gỗ nhỏ tập trung sát trụ bì, mỗi bó libe - gỗ gồm có từ 1 - 2 mạch gỗ to, mạch gỗ và libe bị phân cách nhau bởi các tế bào sợi. Mô mềm ruột hẹp gồm những tế bào giống với tế bào mô mềm vỏ (Hình 6).

3.2.2. Đặc điểm giải phẫu của Gừng hoa đuôi én (Zingiber cardiocheilum)

Gân lá: Mặt cắt ngang phần gân lá có hình chữ V. Ngoài cùng lớp biểu bì cấu tạo bởi một lớp tế bào hình chữ nhật xếp đều đặn. Sát biểu bì dưới là 1 - 2 lớp tế bào mô mềm có thành dày. Mô mềm gồm tế bào hình tròn hay bầu dục, thành mỏng. Các cụm bó libe - gỗ xếp so le, mỗi cụm có kích thước khác nhau to dần ở phía ngoài, cụm nhỏ phía trong; được sắp xếp theo kiểu tròn, cung sợi lớn nằm ngoài phía dưới, cung sợi nhỏ phía trên; libe ở giữa; gỗ ít (Hình 7A).

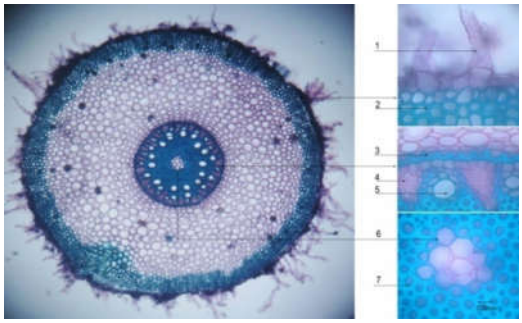
Phiến lá: Biểu bì trên và biểu bì dưới là một hàng tế bào hình đa giác, mô giậu tế bào hình trứng. Trong phiến lá có thể có một vài bó libe - gỗ nhỏ, mô khuyết là những tế bào to nhỏ không đều nhau, có thành mỏng (Hình 7B).



Hình 7. Vi phẫu gân lá (A) và phiến lá (B) loài Gừng hoa đuôi én

Ghi chú: 1: Biểu bì trên; 2: Mô mềm; 3: Gỗ; 4: Libe; 5: Mô cứng; 6: Biểu bì dưới; 7: biểu bì trên; 8: Mô giậu; 9: Sợi; 10: libe; 11: Mô mềm; 12: Biểu bì dưới.

Rễ: có tiết diện hình tròn; bên ngoài rễ có lông che chở đa bào, lông có kích thước dài; lớp biểu bì gồm 5-7 tầng tế bào hình đa giác, mang nhiều lông che chở đơn bào; mô mềm vỏ rộng chiếm ¾ diện tích của mặt cắt ngang rễ, là những tế bào hình gần tròn hay bầu dục, màng mỏng xếp khá đều nhau để hở những khoảng gian bào hẹp, tế bào chứa chất tiết nằm xen kẽ với bế bào ở mô mềm và biểu bì. Nội bì một lớp tế bào hình trứng có thành dày. Trụ bì mô cứng nằm sát nội bì bao quanh bó libe-gỗ. Bó libe gỗ nhỏ tập trung gần vùng tâm, mỗi bó libe-gỗ rất nhỏ gồm có từ 1 - 2 mạch gỗ to. Tâm giữ là cụm gỗ gồm 8 - 10 mạch. Mô cứng phát triển chiếm diện tích 90% ở phần trung tụ, đan xen và chia cắt giữa mạch gỗ và libe (Hình 8).



Hình 8. Vi phẫu rễ loài Gừng hoa đuôi én

Ghi chú: 1: Lông che chở; 2: Biểu bì; 3-4: Libe; 5-6: Gỗ; 7: Mô cứng.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Trong nghiên cứu này đã phân tích được đặc điểm hình thái của loài Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*) và Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum*). Hai loài Gừng có đặc điểm hình thái đặc trưng khá tương đồng. Sự khác biệt là Gừng nhọn có cụm hoa ở gốc, mặt ngoài lá bắc màu đỏ, Gừng hoa đuôi én có cụm hoa trên đỉnh thân giả có lá, mặt ngoài lá bắc màu xanh.

Đã giải phẫu được đặc điểm về lá, thân và rễ của loài Gừng nhọn (*Zingiber acuminatum*) và Gừng hoa đuôi én (*Zingiber cardiocheilum*) thu được tại Việt Nam. Gân lá, phiến lá và rễ của hai loài đã được xác nhận có những điểm chung và riêng của từng loài.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu về các thành phần sinh học và hóa học trong hai loài Gừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Theilade I. (1999). A synopsis of the genus *Zingiber* (Zingiberaceae) in Thailand. *Nordic Journal of Botany,* 19(4): 389 - 410.

2. Rehman R, Akram M, Akhtar N, Jabeen Q, Saeed T, Shah SMA, Ahmed K, Shaheen G, Asif HM (2011). *Zingiber officinale* Roscoe (pharmaco logical activity). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (3): 344 - 348.

3. Trương Thị Thanh Thúy (2017). Nghiên cứu đặc điểm hình thái, cấu tạo giải phẫu thích nghi của một số loài cây với nhân tố ánh sáng. Luận văn Thạc sĩ. Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên, 77 trang.

4. Nguyễn Quốc Bình (2011). Nghiên cứu phân loại họ Gừng (Zingiberaceae Lindl.) ở Việt Nam, Luận án tiến sĩ Sinh học. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hà Nội, 154 trang.

5. Phạm Hoàng Hộ (2000). *Cây cỏ Việt Nam.* III: Nxb Trẻ. tr. 444 - 447.

6. Bộ Y tế (2007). *Dược điển Việt Nam V.* Nhà xuất bản Y học, 1077 trang.

7. Nguyễn Thanh Huệ (2012). Khảo sát thành phần hóa học và hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu gừng (*Zingiber officinale* Roscoe) và tinh dầu tiêu (*Piper nigrum* L). *Tạp chí Khoa học* 21a: 139 - 143.

8. Nguyen VH, Do ND, Tran HT, Nguyen DS, Ogunwande IA. (2017). *Zingiber nitens* M.F. Newman: A New Species and its Essential Oil Constituent. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20 (1): 69 - 75.

9. Jana LS, Nguyen QB, Tran HD, Sida O, Rybkova R, Truong BV (2015). Nine new *Zingiber* species (Zingiberaceae) from Vietnam. *Phytotaxa*, 219 (3): 201 - 220.

10. Ly NS, Dang VS, Do DG, Tran TT, Do ND, Nguyen DH (2017). *Zingiber nudicarpum* D. Fang (Zingiberaceae), a newly recorded species for Vietnam. *Bioscience Discovery*, 8 (1): 01 - 05.

11. Burtt BT, Smith RM (1972). Tentative keys to Tribes and Genera of Zingiberaceae. *Notes from the Royal Botanic Edinburgh*, 31 (2): 171 - 17.

STUDY ON MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF *Zingiber acuminatum Valeton* AND *Zingiber cardiocheilum* Škorničk. & Q. B. Nguyen IN VIET NAM

Nguyen Dang Minh Chanh, Trinh Thi Nga, Do Thi Xuyen

Summary

In this study, two species of Ginger: *Zingiber acuminatum Valeton* and *Zingiber cardiocheilum Škorničk. &* Q. B. Nguyen were collected from Bach Ma National Park, Thua Thien - Hue province and Tam Dao National Park, Vinh Phuc province, respectively. In order to describe the morphological and anatomical characteristics of the two ginger species, the method of comparative morphological classification and the plant anatomy were conducted. The results show that the two species of Ginger have similar morphological characteristics. In particular, *Zingiber acuminatum* has a flower cluster at the base and the outer surface of bracts is red, while *Zingiber cardiocheilum* has a flower cluster on the top of a fake stem with leaves and the outer surface of bracts is green. Anatomical results of the two ginger species showed that there are common and unique characteristics of each species. The results show that both *Zingiber acuminatum* and *Zingiber cardiocheilum* are medicinal species specific to different ecological regions. Therefore, further in-depth studies on the chemical, biological and pharmacological composition of these two species are needed.

Keywords: *Zingiber cardiocheilum, Zingiber acuminatum, morphology, atanomy.*

Người phản biện: GS.TS. Trần Thế Bách
Ngày nhận bài: 6/5/2022
Ngày thông qua phản biện: 6/6/2022
Ngày duyệt đăng: 13/6/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG PHÂN N, P, K ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ XOÀI CÁT CHU (*Mangifera indica* L.) VỤ NGHỊCH TẠI HUYỆN CAO LÃNH, TỈNH ĐỒNG THÁP

Nguyễn Văn Sơn[1,*], Châu Đức Thọ[1], Peter Johnson[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến năng suất và phẩm chất xoài Cát Chu (*Mangifera indica* L.) vụ nghịch được thực hiện ở xã Mỹ Xương, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp từ tháng 3 đến tháng 11 năm 2021 trên cây xoài từ 15 – 20 năm tuổi. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức gồm: T1 (25% N, P, K): 350 g N - 275 g P_2O_5 - 350 g K_2O; T2 (75% N, P, K): 1050 g N - 825 g P_2O_5 - 1050 g K_2O; T3 (50% N, P, K): 700 g N - 550 g P_2O_5 - 700 g K_2O; T4 (100% N, P, K) đối chứng: 1400 g N - 1100 g P_2O_5 - 1400 g K_2O và 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 1 cây. Kết quả thí nghiệm cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón phân với liều lượng khác nhau đến khối lượng quả, chiều dài và chiều rộng quả, năng suất trên cây, tỷ lệ thịt quả, độ dày thịt quả nhưng khác biệt không có ý nghĩa về các chỉ tiêu: tổng số quả trên cây, đường kính quả, độ brix, màu sắc vỏ và thịt quả. Nghiệm thức T1 (100% N, P, K) đối chứng có thông số cao nhất về khối lượng quả 375,25 g, tỷ lệ thịt quả 75,01%, độ dày vỏ quả 27,32 mm, năng suất 53,40 kg/cây khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức T1 (25% N, P, K), nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức T2 (75% N, P, K) có khối lượng quả 364,35 g, tỷ lệ thịt quả 74,18%, độ dày thịt quả 26,05 mm, năng suất 45,60 kg/cây và T3 (50% N, P, K) có khối lượng quả 352,25 g, tỷ lệ thịt quả 73,86%, độ dày thịt quả 25,69 mm, năng suất 43,60 kg/cây.

Từ khóa: *Mangifera indica L., xoài Cát Chu, liều lượng N, P,K, vụ nghịch, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài *(Mangifera indica* L.) là loại cây ăn quả chủ lực; diện tích trồng xoài cả nước năm 2019 là 81.000 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh phía Nam, trong đó khu vực đồng bằng sông Cửu Long chiếm 46.700 ha (57,65%) với sản lượng hằng năm khoảng 527.800 tấn [2]. Đồng Tháp hiện có diện tích trồng xoài khoảng 12.000 ha với sản lượng hơn 129.000 tấn/năm, trong đó diện tích trồng xoài Cát Chu chiếm 60%, xoài cát Hòa Lộc 30% và 10% là xoài khác trồng tập trung ở thành phố Cao Lãnh, các huyện Cao Lãnh, Lấp Vò và Thanh Bình [7]. Hiện nay sản xuất xoài Cát Chu trên địa bàn vẫn còn nhiều hạn chế, bất cập nhất là việc gắn kết trong sản xuất chưa bền vững, chế biến bảo quản còn hạn chế, tiêu thụ giá cả còn bấp bênh và giá cả phân bón leo thang do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19; việc bón phân cho cây xoài của nông dân hiện nay chủ yếu dựa vào kinh nghiệm và chưa tuân thủ nghiêm theo khuyến cáo. Kết quả điều tra hiện trạng kỹ thuật canh tác xoài tại tỉnh Đồng Tháp cho thấy, nông dân trồng xoài đang bón thừa phân so với nhu cầu của cây dẫn đến tăng chi phí đầu tư phân bón, dễ bị sâu, bệnh hại tấn công và ảnh hưởng đến chất lượng quả của [3]. Do đó, nghiên cứu *"Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến năng suất và chất lượng quả xoài Cát Chu (Mangifera indica L.) vụ nghịch tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp"* là rất cần thiết nhằm mục đích tìm ra liều lượng phân N, P, K tối ưu nhất về năng suất, chất lượng quả để tăng hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống: xoài Cát Chu, tuổi cây 15 - 20 năm. Khoảng cách trồng: 8 m x 8 m.

- Các thiết bị và dụng cụ cần thiết cho phân tích chất lượng quả.

- Phân bón sử dụng: urê Cà Mau, lân Ninh Bình, kali clorua Cà Mau, canxi clorua và phân hữu cơ vi sinh có hàm lượng hữu cơ 30%, axit humic 5%, N 3%, P_2O_5 3%, canxi 2,86%, silic 1,5%, Mn 200 ppm, B 180

[1] Viện Cây ăn quả miền Nam
[2] Trường Đại học Griffith, Úc
[*] Email: ngvansonsofri@gmail.com

ppm, Fe 10.000 ppm và chủng vi sinh *Trichoderma* 1 x 10^6 CFU/g.

2.2. Phương pháp thí nghiệm

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 1 cây. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm:

+ T1 (25% N, P, K): 350 g N - 275 g P_2O_5 - 350 g K_2O.

+ T2 (75% N, P, K): 1050 g N - 825 g P_2O_5 - 1050 g K_2O.

+ T3 (50% N, P, K): 700 g N - 550 g P_2O_5 - 700 g K_2O.

+ T4 (100% N, P, K) đối chứng: 1400 g N - 1100 g P_2O_5 - 1400 g K_2O.

2.2.2. Thời điểm bón phân

- Phân hữu cơ 5 kg/cây chia làm 2 lần bón: Lần I: sau khi thu hoạch bón 50% liều lượng; Lần II: khi cây sắp trổ bông bón 25% liều lượng; Lần III: 6 tuần sau đậu quả bón 25% còn lại.

- Phân vô cơ N, P, K chia làm 4 lần bón: Lần I: sau khi thu hoạch bón 60% N + 50% P_2O_5 + 40% K_2O. Lần II: khi các lá đã già, bón chuẩn bị làm bông 50% P_2O_5 + 30% K_2O. Lần III: 3 tuần sau đậu quả 20% N + 15% K_2O (quả có đường kính 1 - 2 cm). Lần IV: 8 – 10 tuần sau đậu quả, bón 20% N + 15% K_2O.

- Phân vô cơ canxi (300 g Ca) chia làm 2 lần bón: Lần I: sau khi thu hoạch bón 60% liều lượng. Lần II: khi các lá đã già, bón chuẩn bị làm bông 40% còn lại.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp lấy chỉ tiêu

- Tổng số quả/cây (quả): đếm toàn bộ số quả trên cây tại thời điểm bao quả.

- Khối lượng quả (g): cân 20 quả trên mỗi nghiệm thức và lấy trung bình cho mỗi nghiệm thức.

- Năng suất thực tế (kg/cây): cân toàn bộ số quả thu hoạch trên cây để lấy năng suất thực tế.

- Đường kính quả (cm): đo 20 quả tại vị trí rộng nhất của quả bằng thước kẹp điện tử Mitutoyo - Nhật, thang đo 0 - 200 mm.

- Chiều dài quả (cm): đo 20 quả tại vị trí đầu và cuối của quả bằng thước kẹp điện tử Mitutoyo - Nhật, thang đo 0 - 200 mm.

- Chiều rộng quả (cm): đo 20 quả tại vị trí rộng nhất của quả bằng thước kẹp điện tử Mitutoyo - Nhật, thang đo 0 - 200 mm.

- Tỷ lệ thịt quả (%): cân phần thịt 20 quả trên mỗi nghiệm thức và lấy trung bình cho mỗi nghiệm thức và được tính bằng công thức sau:

Tỷ lệ thịt quả (%) = khối lượng quả - (khối lượng vỏ + khối lượng hạt) x 100.

- Độ dày thịt quả (mm): đo 20 quả tại vị trí rộng nhất của quả bằng thước kẹp điện tử Mitutoyo - Nhật, thang đo 0 - 200 mm.

- Hàm lượng TSS (độ Brix %): đo 20 quả tại vị trí giữa quả bằng Brix kế ATAGO - Nhật, thang độ 0 - 32%.

- Màu sắc vỏ quả và thịt quả được thể hiện bằng chỉ số L^*, a^*, b^*: đo 20 quả trên nghiệm thức tại 3 điểm (đầu, giữa và cuống quả) bằng máy so màu Minolta CR - 200, Nhật và tính trung bình cho mỗi nghiệm thức.

2.2.4. Phân tích xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng chương trình SPSS 22, so sánh trung bình bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 3/2021 - 11/2021 tại xã Mỹ Xương, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến các yếu tố cấu thành năng suất xoài

Kết quả ở bảng 1 cho thấy tổng số quả/cây giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 110,60 – 138,20 quả/cây. Số quả trên cây cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (138,20 quả), tiếp đến là nghiệm thức T2 (125,80 quả) và thấp nhất ở nghiệm thức T1 (110,60 quả). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005) [8], Shakeel Ahmed và cs (2001) [6], Azam và cs (2020) [1] cho rằng số quả trên cây không có ảnh hưởng bởi liều lượng phân bón khác nhau cho cây.

Trái lại, kết quả ở bảng 1 cho thấy, khối lượng quả giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 333,10 - 375,25 g. Khối lượng quả cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4

(375,25 g) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức T1 (333,10 g) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức T2 (364,35 g) và T3 (352,25 g). Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Kundu và cs (2011) [5] trên giống xoài Amrapali 10 năm tuổi và Azam và cs (2020) [1] trên giống xoài Dusehri 12 năm tuổi. Khối lượng quả ghi nhận được của các nghiệm thức cũng phù hợp với kết luận của Đào Thị Bé Bảy và Phạm Ngọc Liễu (2003) [4] cho rằng đặc tính giống xoài Cát Chu có khối lượng quả trung bình dao động là 350 g ± 50 g.

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến tổng số quả, khối lượng quả và năng suất quả trên cây

TT	Nghiệm thức	Tổng số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (g)	Năng suất (kg/cây)
1	T1 (25% N, P, K): 350 g N – 275 g P_2O_5 – 350 g K_2O	110,60	333,10^{b}	37,00^{b}
2	T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O	125,80	364,35^{ab}	45,60^{ab}
3	T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O	123,00	352,25^{ab}	43,60^{ab}
4	T4 (100% N, P, K): 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O	138,20	375,25^{a}	53,40^{a}
	Mức ý nghĩa	*ns*	*	*
	CV (%)	21,97	*8,85*	18,69
	LSD (0,05%)	48,61	41,62	14,93

Ghi chú: Trong cùng một cột, các trị số có cùng mẫu tự không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan; (*): sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Tương tự, năng suất quả trên cây giữa các nghiệm thức cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 37,00 – 53,40 kg/cây (Bảng 1). Năng suất quả trên cây cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (53,40 kg) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức T1 (37,00 kg) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức còn lại là T2 (45,60 kg) và T3 (43,60 kg). Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Shakeel Ahmed và cs (2001) [6], Kundu và cs (2011) [5], Azam và cs (2020) [1], Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005) [8] đều cho rằng liều lượng phân bón khác nhau có ảnh hưởng đến năng suất quả trên cây.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy đường kính quả giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 75,74 – 78,69 mm. Đường kính quả cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (78,69 mm), tiếp đến là nghiệm thức T2 (78,04 mm) và thấp nhất ở nghiệm thức T1 (75,74 mm).

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến đường kính quả, chiều dài quả và chiều rộng quả xoài

TT	Nghiệm thức	Đường kính quả (mm)	Chiều dài quả (mm)	Chiều rộng quả (mm)
1	T1 (25% N, P, K): 350 g N – 275 g P_2O_5 – 350 g K_2O	75,74	112,45	72,39^{b}
2	T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O	78,04	115,04	73,64^{ab}
3	T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O	77,41	114,30	73,24^{ab}
4	T4 (100% N, P, K): 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O	78,69	116,50	74,64^{a}
	Mức ý nghĩa	*ns*	*ns*	*
	CV (%)	*3,16*	*3,07*	*1,39*
	LSD (0,05%)	4,35	6,25	1,82

Ghi chú: Trong cùng một cột, các trị số có cùng mẫu tự không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan; (*): sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Tương tự, chiều dài quả giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 112,45 - 116,50 mm (Bảng 2). Chiều dài quả cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (116,50 mm) và thấp nhất ở nghiệm thức T1 (112,45 mm). Shakeel Ahmed và cs (2001) [6] cũng ghi nhận chiều dài quả có ảnh hưởng bởi liều lượng phân N, P, K trên giống xoài Anwar Ratoul 12 năm tuổi và Azam và cs (2020) [1] trên giống xoài Dusehri 12 năm tuổi.

Trong khi đó, chiều rộng quả giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 72,39 - 74,64 mm (Bảng 2). Chiều rộng quả cao nhất cũng được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (74,64 mm), tiếp đến là nghiệm thức T2 (73,64 mm) và thấp nhất ở nghiệm thức T1 (72,39 mm).

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến các yếu tố cấu thành chất lượng xoài

Kết quả ở bảng 3 cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% giữa các nghiệm thức về chỉ tiêu tỷ lệ thịt quả. Tỷ lệ thịt quả dao động từ 72,80 – 75,01%, nghiệm thức có tỷ lệ thịt quả cao nhất là T4 (75,01%) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức T1 (72,80%) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức còn lại T2 (74,18%) và T3 (73,86%).

Tương tự, kết quả ở bảng 3 cũng cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% giữa các nghiệm thức về chỉ tiêu độ dày thịt quả. Độ dày thịt quả dao động từ 25,41 – 27,32 mm, nghiệm thức có độ dày thịt quả cao nhất là T4 (27,32 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức T1 (25,41 mm) và T3 (25,69 mm) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với nghiệm thức còn lại T2 (26,05 mm). Kết quả này cũng phù hợp với ghi nhận của Đào Thị Bé Bảy và Phạm Ngọc Liễu (2003) [4] trên giống xoài Cát Chu và Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005) [8] liều lượng phân bón có ảnh hưởng đến tỷ lệ thịt quả xoài.

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P K đến tỷ lệ thịt quả, độ dày thịt quả và độ brix quả

TT	Nghiệm thức	Tỷ lệ thịt quả (%)	Độ dày thịt quả (mm)	Brix (%)
1	T1 (25% N, P, K): 350 g N – 275 g P_2O_5 – 350 g K_2O	72,80 ^{b}	25,41^{b}	20,06
2	T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O	74,18^{a}	26,05^{ab}	19,82
3	T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O	73,86^{ab}	25,69^{b}	20,04
4	T4 (100% N, P, K): 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O	75,01^{a}	27,32^{a}	19,70
	Mức ý nghĩa	*	*	*ns*
	CV (%)	*1,08*	*3,82*	*1,95*
	LSD (0,05%)	1,42	1,77	0,69

Ghi chú: Trong cùng một cột, các trị số có cùng mẫu tự không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan; (*): sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%;

Trái lại, độ brix giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 19,70 - 20,06%. Độ brix cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T1 (20,06%), kế đến là nghiệm thức T3 (20,04%) và thấp nhất được ghi nhận ở nghiệm thức T4 (19,70%). Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Đào Thị Bé Bảy và Phạm Ngọc Liễu (2003) [4] giống xoài Cát Chu có độ brix dao động 20,2% ± 0,8 và Azam và cs (2020) [1] liều lượng phân bón chưa có ảnh hưởng đến độ brix trên giống xoài Dusehri 12 năm tuổi.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, chỉ số L*, a* và b* giữa các nghiệm thức thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này cho thấy màu sắc của vỏ quả xoài giữa các nghiệm thức là đồng nhất và không bị ảnh hưởng bởi phân bón. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005) [8].

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến màu sắc vỏ quả

TT	Nghiệm thức	L*	a*	b*
1	T1 (25% N, P, K): 350 g N – 275 g P_2O_5 – 350 g K_2O	76,50	3,30	32,30
2	T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O	74,90	3,39	33,50
3	T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O	75,30	3,31	32,49
4	T4 (100% N, P, K): 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O	74,35	3,30	34,56
	Mức ý nghĩa	*ns*	*ns*	*ns*
	CV (%)	*2,46*	*25,80*	*5,37*
	LSD (0,05%)	3,30	1,53	3,17

Ghi chú: Trong cùng một cột, các trị số có cùng mẫu tự không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

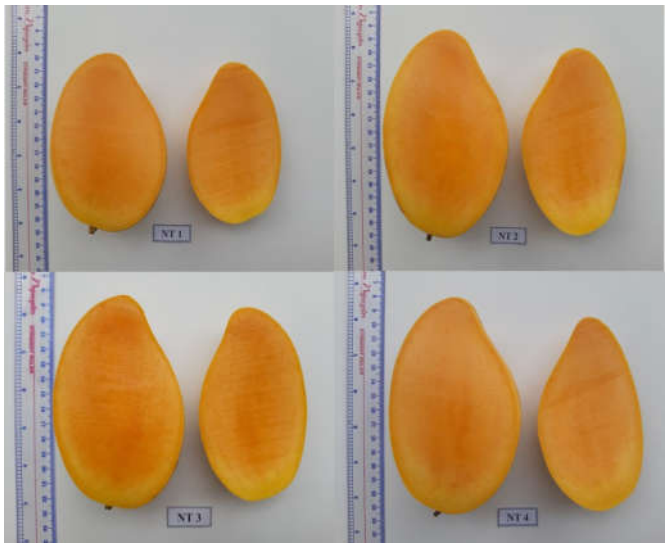
Hình 1. Màu sắc vỏ quả

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến màu sắc thịt quả

TT	Nghiệm thức	L*	a*	b*
1	T1 (25% N, P, K): 350 g N – 275 g P_2O_5 – 350 g K_2O	69,98	6,63	48,80
2	T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O	70,71	6,19	50,29
3	T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O	70,52	6,09	51,29
4	T4 (100% N, P, K): 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O	68,91	6,43	49,57
	Mức ý nghĩa	*ns*	*ns*	*ns*
	CV (%)	*2,28*	*14,88*	*4,01*
	LSD (0,05%)	2,84	1,68	3,57

Ghi chú: Trong cùng một cột, các trị số có cùng mẫu tự không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan; ns: không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, chỉ số L*, a* và b* giữa các nghiệm thức thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này cho thấy màu sắc của thịt quả xoài giữa các nghiệm thức là đồng nhất và không bị ảnh hưởng bởi phân bón. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005) [8].



Hình 2. Màu sắc thịt quả

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón phân N, P, K với liều lượng khác nhau có ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất như khối lượng quả, chiều dài và chiều rộng quả, năng suất quả trên cây và một số yếu tố cấu thành chất lượng quả như tỷ lệ thịt quả, độ dày thịt quả.

Bón phân N, P, K với liều lượng khác nhau không ảnh hưởng đến tổng số quả trên cây, đường kính quả, độ brix, màu sắc vỏ và thịt quả.

Nghiệm thức T1 (100% N, P, K): bón phân với liều lượng 1400 g N – 1100 g P_2O_5 – 1400 g K_2O có độ lớn quả và năng suất 53,40 kg/cây, cao hơn nhưng không khác biệt so với nghiệm thức T2 (75% N, P, K): 1050 g N – 825 g P_2O_5 – 1050 g K_2O có năng suất 45,60 kg/cây và T3 (50% N, P, K): 700 g N – 550 g P_2O_5 – 700 g K_2O có năng suất 43,60 kg/cây.

4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục thực hiện thí nghiệm thêm 1 – 2 vụ để có thể đưa ra kết luận chính xác nhất và khuyến cáo nông dân. Bước đầu ghi nhận nghiệm thức T2

(75% N, P, K): 1050 g N - 825 g P_2O_5 - 1050 g K_2O và T3 (50% N, P, K): 700 g N-550 g P_2O_5 - 700 g K_2O cho thấy có tiềm năng ứng dụng để giảm lượng phân bón.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Azam M., R. Qadri, A. Aslam, M. I. Khan, A. S. Khan, R. Anwar, M. A. Ghani, S. Ejaz, Z. Hussain, M. A. Iqbal and J. Chen (2020). Effects of different combinations of N, P and K at different time interval on vegetative, reproductive, yield and quality traits of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Dusehri. *Brazilian Journal of Biology, 2022, vol.82, e235612.* http://doi.org/10.1590/1519-6984.235612.

2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020). Tài liệu Hội nghị "Triển khai giải pháp phòng chống hạn, mặn và công tác quản lý cấp mã số vùng trồng cây ăn quả đồng bằng sông Cửu Long 2020 - 2021" tại Tiền Giang ngày 17 tháng 9 năm 2020: 68 trang.

3. Cameron McConchie, Tran Thi My Hanh and Nguyen Van Son (2020). Reporting of Current flowering and on-farm practices. ACIAR Project AGB/2012/061 Improving smallholder farmer incomes through strategic market development in mango supply chains in southern Vietnam. https://apmangonet.org/wp-content/uploads/2020/05/AGB2012061-A1.3-Production-Flowering-study.pdf

4. Đào Thị Bé Bảy và Phạm Ngọc Liễu (2003). Kết quả đánh giá tập đoàn giống xoài sưu tập. *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau, hoa, quả 2001-2002. Viện Nghiên cứu Cây ăn quả miền Nam.* Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 2003. 116-135.

5. Kundu S., P. Datta, J. Mishra, K. Rashmi and B. Ghosh (2011). Influence of biofertilizer and inorganic fertilizer in pruned mango orchard cv. Amrapali. *Journal of Crop and Weed, 7 (2): 100-103.*

6. Shakeel Ahmed, Muhammad Saleem Jilani, Abdul Ghaffoor, Kashif Waseem and Saifur Rehman (2001). Effect of diferent levels of N.P.K. fertilizers on the yield and quality of Mango (*Mangifera indica* L.). *Online Journal of Biological Science, 1(4): 256-258.*

7. Sở Nông nghiệp và PTNT Đồng Tháp (2020). Báo cáo kết quả thực hiện ngành hàng xoài.

8. Trần Nguyễn Liên Minh và Nguyễn Minh Châu (2005). Ảnh hưởng của các liều lượng phân vô cơ kết hợp hữu cơ đến năng suất và phẩm chất quả xoài cát Hòa Lộc. *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau, hoa, quả 2003-2004. Viện Nghiên cứu Cây ăn quả miền Nam.* Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 2005: 169-182.

EFFECT OF N, P, K DOSAGE APPLICATION ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF MANGO (*Mangifera indica* L.) "CAT CHU" VARIETY OFF SEASON AT CAO LANH DISTRICT, DONG THAP PROVINCE

Nguyen Van Son[1], Chau Duc Tho[1], Peter Johnson[2]

[1]Southern Horticultural Research Institute (SOFRI), Vietnam

[2]Griffith University (GU), Australia

Summary

The present study on effect of N, P, K dosage on yield and fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) "Cat Chu" variety off season was conducted at My Xuong commune, Cao Lanh district, Dong Thap province from march to november 2021 on 15 - 20 years old tree. The experiemnt was laid out with four treatments such as T1 (25% N, P, K): 350 g N - 275 g P_2O_5 - 350 g K_2O, T2 (75% N, P, K): 1050 g N - 825 g P_2O_5 - 1050 g K_2O, T3 (50% N, P, K): 700 g N - 550 g P_2O_5 - 700 g K_2O, T4 (100% N, P, K): 1400 g N - 1100 g P_2O_5 - 1400 g K_2O and five replications with randonmized completely block design (RCBD). The results showed that the application of differents N, P, K dosage were significant interms of fruit weight, fruit lenght, fruit wide, yield, edible portion, flesh thickness between treaments but non significant interms of fruit diameter, brix content, peel and flesh colors. T1 (100% N, P, K) as control had highest on fruit weight (375.25 g), edible portion (75.01%), flesh thickness (27.32 mm), yield (53.40 kg/tree) and showed significantly as compared with T1 (25% N, P, K) but not showed significantly as compared with T2 (75% N, P, K) had fruit weight (364.35 g), edible portion (74.18%), flesh thickness (26.05 mm), yield (45.60 kg/tree) and T3 (50% N, P, K) had fruit weight (352.25 g), edible portion (73.86%), flesh thickness (25.69 mm), yield (43.60 kg/tree).

Keywords: *Mangifera indica L., Cat Chu variety, N, P, K fertilizer dosage, off season, yield.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 20/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 14/01/2022

Ngày duyệt đăng: 21/01/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN BIOCHAR ĐẾN SỰ THAY ĐỔI TÍNH CHẤT HÓA HỌC ĐẤT NHIỄM MẶN VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRÊN HỆ THỐNG LÚA - TÔM

Nguyễn Thị Kim Phượng[1, *], Nguyễn Thị Huỳnh Như[1], Trần Anh Đức[1], Đặng Duy Minh[1], Đoàn Thị Trúc Linh[1], Châu Minh Khôi[1]

TÓM TẮT

Đất nhiễm mặn ảnh hưởng bất lợi đến quá trình canh tác và sản xuất lúa gạo của vùng đồng bằng sông Cửu Long. Bên cạnh quản lý nước tưới hợp lý, cải tạo đất có thể giúp giảm ảnh hưởng bất lợi của mặn đối với cây lúa. Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích đánh giá hiệu quả của bón biochar (than sinh học) đối với một số đặc tính hóa học của đất nhiễm mặn và cải thiện sinh trưởng, năng suất lúa. Nghiên cứu được thực hiện trên hệ thống canh tác lúa - tôm ở huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang và huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre, với 3 nghiệm thức và 4 lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Các nghiệm thức gồm: (i) đối chứng rửa mặn và bón phân theo nông dân, (ii) bón biochar 10 tấn/ha, (iii) bón biochar 10 tấn/ha kết hợp bón vôi (2 tấn CaO/ha). Thí nghiệm được thực hiện trên 2 vụ lúa, vụ tôm xen giữa 2 vụ lúa trong 2 năm và được đánh giá ở vụ lúa thứ 2. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bón biochar cải thiện có ý nghĩa pH, giảm hàm lượng Na^+ trao đổi và tăng tỷ lệ K^+/Na^+ trong đất khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng. Mặc dù, các chỉ tiêu liên quan đến sinh trưởng và năng suất lúa chưa khác biệt ý nghĩa thống kê, nghiên cứu cho thấy bón biochar có hiệu quả để giảm thiểu sự tích lũy và ảnh hưởng bất lợi của Na^+ trong đất ở những vùng bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn.

Từ khóa: *Biochar, cation, đất nhiễm mặn, tỷ lệ K^+/Na^+.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biochar (hay còn gọi là than sinh học) là sản phẩm phụ từ quá trình nhiệt phân vật liệu hữu cơ trong môi trường ít hoặc không có oxy [1]. Về mặt nông học, việc sử dụng biochar đã được nghiên cứu nhằm cải thiện các đặc tính vật lý, hoá học cũng như quần thể vi sinh vật [2, 3, 4]. Đối với đất nhiễm mặn, biochar được chứng minh là có khả năng cải thiện năng suất cây trồng [1]. Việc cải tạo đất nhiễm mặn bằng cách bổ sung biochar thông qua việc cung cấp các chất dinh dưỡng như canxi (Ca^{2+}) và magiê (Mg^{2+}) [5, 6, 7] giúp hỗ trợ trao đổi với Na^+ và đẩy Na^+ ra khỏi keo đất. Ngoài ra, bổ sung biochar có thể cải thiện cấu trúc đất, thích hợp cho việc rửa trôi Na^+ [8, 9]. Nghiên cứu đã chứng minh biochar trấu góp phần loại bỏ Na^+ và giảm ESP đáng kể trong đất mặn trong thí nghiệm rửa mặn bằng cột đất trong phòng thí nghiệm. Với đặc điểm khó phân huỷ sinh học và có khả năng tạo độ tơi xốp cho đất, biochar có thể là vật liệu tiềm năng để cải tạo đất nhiễm mặn do hỗ trợ gia tăng hiệu quả của việc rửa mặn và cung cấp bổ sung các cation khoáng giúp giảm ảnh hưởng bất lợi của Na^+ tích luỹ trong đất. Do đó, bổ sung biochar giúp gia tăng hiệu quả của sản xuất lúa ở những vùng chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Đất nhiễm mặn gây ra các trở ngại về mặt hóa học và vật lý đất gây ảnh hưởng đến hầu hết các loại cây trồng. Tác động ức chế của độ mặn đối với thực vật chủ yếu là do độc tính của ion và hiệu ứng thẩm thấu [10]. Những hạn chế này trong đất nhiễm mặn gây ra rối loạn dinh dưỡng và hạn chế sự hấp thu các chất dinh dưỡng thiết yếu (K, Ca, P,...) và cản trở quá trình hô hấp của rễ [5]. Các nghiên cứu trước đây cho thấy hàm lượng Na^+ cao trong đất nhiễm mặn dẫn đến giảm tỷ lệ K^+/Na^+ cũng như tỷ lệ Ca^{2+}/Na^+ trong đất. Việc tỷ lệ K^+/Na^+ trong đất bị giảm có ảnh hưởng trực tiếp đến sự hấp thu Na^+ của cây trồng cũng như gia tăng khả năng ngộ độc Na^+ cho cây [11]. Do đó, đối với đất nhiễm mặn cần thiết phải cải thiện tỷ lệ K^+/Na^+ nhằm mục đích giảm dòng hấp thu Na^+ của cây trồng do có sự tương đồng và cạnh tranh nhau giữa 2 ion K^+ và Na^+. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng biochar để loại bỏ Na^+ trong đất nhiễm mặn hiện nay có nhiều kết quả khác nhau: một số nghiên cứu cho thấy sự giảm hàm lượng Na^+ trong đất [8, 12], hay gia

[1] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[*] Email: ntkimphuong@ctu.edu.vn

tăng hàm lượng Na^+ trong đất [13, 14], hoặc không làm thay đổi hàm lượng Na^+ [15, 14]. Các kết quả khác nhau này cho thấy tầm quan trọng của việc cần có thêm nhiều nghiên cứu nhằm có cái nhìn bao quát hơn về tác dụng của biochar trên đất nhiễm mặn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Biochar được sử dụng trong thí nghiệm được sản xuất thương mại tại ĐBSCL với nguyên liệu chính là vỏ trấu. Những đặc tính cơ bản của biochar được sử dụng trong thí nghiệm như sau: pH (6,2), các bon hữu cơ (13,3% C), K^+ hòa tan (51 mg/kg), Ca^{2+} hòa tan (123 mg/kg) và Mg^{2+} hòa tan (847 mg/kg). Vôi sử dụng cho thí nghiệm với CaO nguyên chất 100%. Phân bón gồm phân urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5) và KCl (60% K_2O).

2.2. Bố trí thí nghiệm ngoài đồng ruộng

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm ngoài đồng ruộng

Tháng 9->12/2018	Tháng 1->8/2019	Tháng 9->12/2019
Trồng lúa	Nuôi tôm	Trồng lúa

Thí nghiệm được thực hiện trên hệ thống canh tác lúa - tôm trong 2 năm, vụ lúa đầu tiên từ tháng 9-12/2018, vụ tôm từ tháng 01-8/2019, sau khi kết thúc vụ tôm từ tháng 9-12/2019 tiếp vụ lúa, tại huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang và huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre. Nghiên cứu này chỉ theo dõi các chỉ tiêu ở vụ lúa từ tháng 9-12/2019 để đánh giá hiệu quả ngoài đồng ruộng của biochar. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (Randomized completely block design -RCBD) gồm 3 nghiệm thức và 4 lặp lại. Mỗi lô thí nghiệm tương ứng với một lặp lại có diện tích 5 x 6 m = 30 m^2. Giữa các lô thí nghiệm được ngăn cách nhau bởi các bờ đất chắc chắn, thường xuyên được kiểm tra và gia cố để tránh rò rỉ nước giữa các lô thí nghiệm. Các nghiệm thức cụ thể như sau: (i) Đối chứng: rửa mặn và bón phân theo nông dân, (ii) biochar (10 tấn/ha), (iii) biochar (10 tấn/ha) kết hợp vôi (2 tấn CaO/ha). Biochar và vôi được bón và trộn đều vào lớp đất mặt 0 – 20 cm ở giai đoạn chuẩn bị đất và trước khi gieo sạ lúa 14 ngày. Tất cả các nghiệm thức được rửa mặn với số lần rửa mặn tương tự nhau đến khi độ mặn của nước trong ruộng phù hợp để sạ lúa (hàm lượng muối tan < 2 g/L). Thí nghiệm sử dụng giống lúa nông dân đang canh tác ở địa phương, với giống OM 6162 ở Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre và giống Đài Thơm 8 ở U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. Lượng giống sử dụng gieo sạ trong các lô thí nghiệm tương đương 150 kg/ha. Phân bón hoá học khuyến cáo cho lúa là 60 N – 40 P_2O_5 – 30 K_2O kg/ha cho tất cả ba nghiệm thức của thí nghiệm.

2.3. Phương pháp thu mẫu đất và chỉ tiêu nông học

Bảng 2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa học đất

Loại chỉ tiêu	Đơn vị tính	Tóm tắt phương pháp phân tích	Phương pháp
pH_{H2O}	Độ pH	Trích bằng nước, tỷ lệ đất và nước theo tỷ lệ 1:5, đo bằng pH kế.	TCVN 5979 : 1995
EC	mS/cm	Trích bằng nước, tỷ lệ đất và nước theo tỷ lệ 1:2,5, đo bằng EC kế.	TCVN 6650 : 2000
K^+, Na^+,Ca^{2+}, Mg^{2+} trao đổi	meq/100 g	Phân tích theo phương pháp trích 0,1M $BaCl_2$ không đệm. Đo hàm lượng các cation trên máy hấp thu nguyên tử. Lượng cation trao đổi đã trừ lượng cation hoà tan theo phương pháp trích nước.	TCVN 6646 : 2000
K^+, Na^+,Ca^{2+}, Mg^{2+} hòa tan	meq/100g	Phân tích theo phương pháp trích nước theo tỷ lệ 1:5. Đo hàm lượng các cation trên máy hấp thu nguyên tử.	

Thu mẫu đất: mẫu đất được thu hai đợt (1) sau khi bón các chế phẩm cải tạo đất 2 tuần, trước khi tiến hành gieo sạ lúa và (2) thu vào thời điểm thu hoạch. Mỗi lô thí nghiệm được lấy mẫu 5 vị trí khác nhau, sau đó trộn đều để thu một mẫu đại diện cho mỗi lô. Mẫu đất sau khi thu ở từng thời điểm được trữ lạnh trong thùng cách nhiệt, sau đó đem về phòng thí nghiệm trong vòng 12 giờ. Mẫu đất được phơi khô tự nhiên, sau đó nghiền qua rây 2 mm và phân tích các chỉ tiêu hóa học. Các chỉ tiêu hóa học đất được phân tích bao gồm: pH, EC (Electrical Conductivity), cation (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) trao đổi và hòa tan, tỷ lệ K^+/Na^+, Ca^{2+}/Na^+ trao đổi và hòa tan. Phương pháp

phân tích các chỉ tiêu hóa học đất được trình bày ở bảng 2.

Chỉ tiêu nông học: chiều cao cây lúa được ghi nhận vào các thời điểm cực điểm của cây lúa (giai đoạn làm đòng, trỗ và lúc thu hoạch). Tại thời điểm thu hoạch, lúa trong các ô thí nghiệm được thu hoạch trong khung 5 m^2 để đánh giá năng suất. Năng suất lúa (tấn/ha) được ghi nhận bằng cách quy đổi về ẩm độ hạt 14%. Tính tỷ lệ phần trăm gia tăng năng suất giữa các nghiệm thức so với đối chứng.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel để tính toán số liệu, vẽ đồ thị của các nghiệm thức. Phân tích ANOVA bằng phần mềm Minitab 17.1 để đánh giá khác biệt của một số tính chất hóa học và năng suất lúa giữa các nghiệm thức. Các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê được so sánh Tukey ở mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

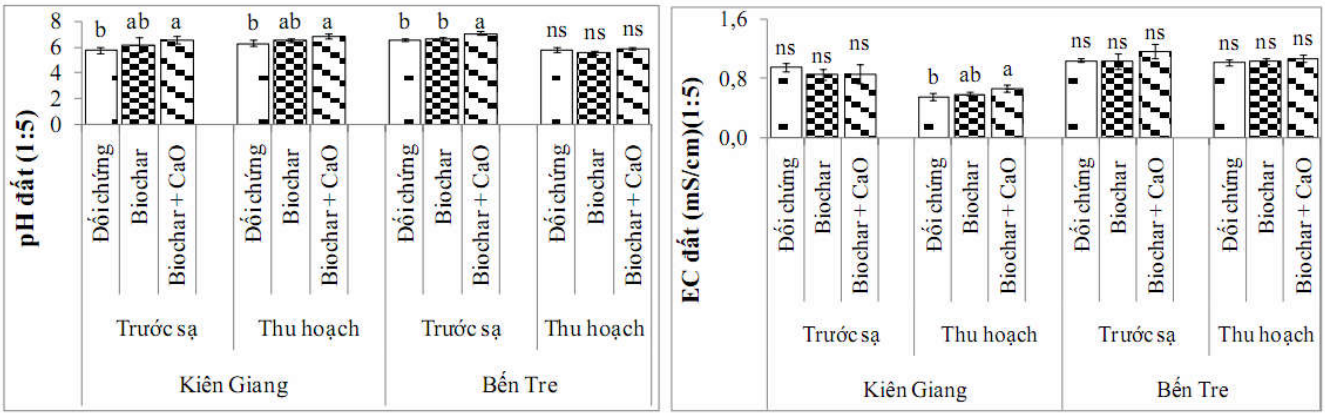
3.1. Sự thay đổi tính chất hóa học đất

3.1.1. pH đất (1:5)

Giá trị pH(1:5) đất trước sạ tại điểm thí nghiệm ở Kiên Giang dao động trong khoảng 5,78 – 6,59 và giá trị pH đất tăng ở giai đoạn thu hoạch từ 6,32 – 6,87 (Hình 1, trái). Nghiệm thức bón biochar kết hợp CaO có giá trị pH đất cao khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng. Nếu chỉ bón riêng lẻ biochar thì kết quả pH đất không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với pH đất của nghiệm thức đối chứng. Tại Bến Tre, giá trị pH đất dao động trong khoảng 6,55 – 7,09 trước sạ và 5,58 – 5,91 tại thời điểm thu hoạch. Bón biochar kết hợp CaO có hiệu quả gia tăng pH đất khác biệt có ý nghĩa vào thời điểm trước sạ, sau khi bón chế phẩm. Tuy nhiên, vào thời điểm thu hoạch pH đất khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Kết quả thí nghiệm phù hợp với nhận định khi bón biochar kết hợp với bón vôi cho đất, giá trị pH của đất đều có xu hướng tăng lên [13, 7] do hàm lượng Ca^{2+}, Mg^{2+} cao trong biochar và vôi. Theo Trần Ngọc Hữu và cs (2017) [16] bón vôi làm tăng giá trị pH, EC trên đất phèn nhiễm mặn. Thực tế thí nghiệm cho thấy bón biochar kết hợp CaO có giá trị pH cao nhất ở tất cả các nghiệm thức và khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng.

3.1.2. EC đất (1:5)

Tại Kiên Giang, giá trị EC (1:5) của đất trước sạ khác biệt không ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Ở giai đoạn thu hoạch, EC của nghiệm thức bón biochar kết hợp CaO cao khác biệt có ý nghĩa so với EC của nghiệm thức đối chứng. Sự khác biệt EC giữa các nghiệm thức được giải thích là do sự bổ sung các cation kiềm Ca^{2+} và Mg^{2+} của vật liệu biochar và vôi đã gia tăng hàm lượng muối tan trong đất sau khi bón các vật liệu này. Tại Bến Tre, giá trị EC của đất không khác biệt giữa các nghiệm thức tại thời điểm trước sạ và thu hoạch (Hình 1, phải).



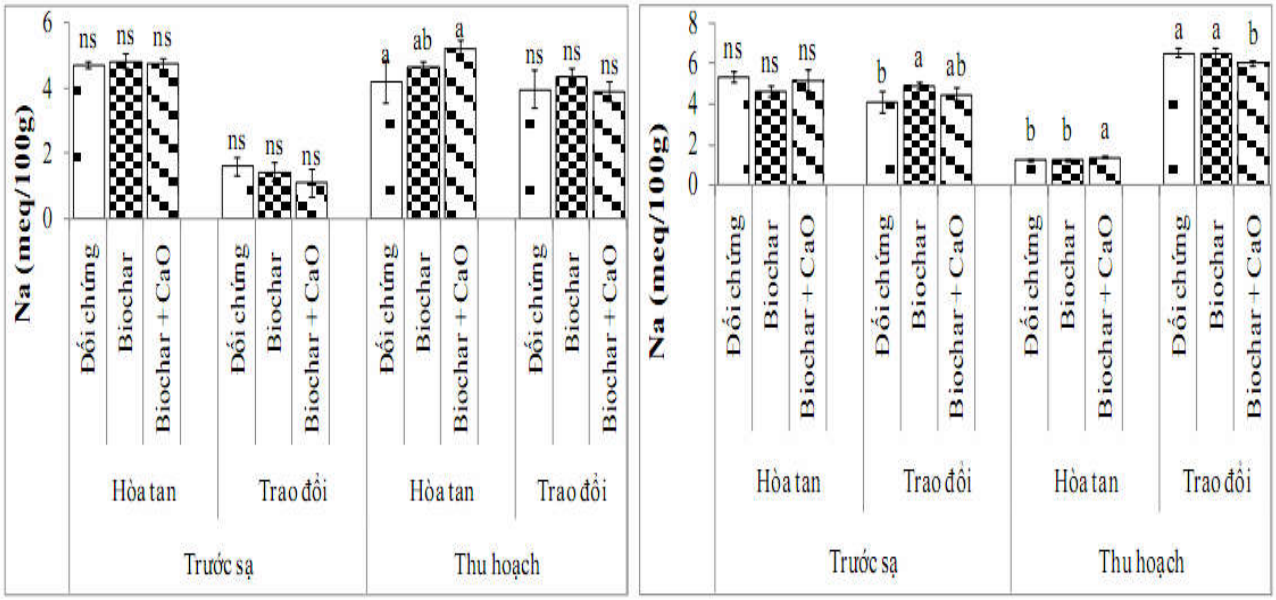
Hình 1. Ảnh hưởng của pH (trái) và EC đất (mS/cm) (phải) qua các thời điểm thu mẫu tại Kiên Giang và Bến Tre

Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

3.1.3. Cation trong đất

Kết quả phân tích ở hình 2 cho thấy hàm lượng Na^+ hòa tan trong đất trước sạ tại hai điểm Kiên Giang và Bến Tre khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Nhưng đến giai đoạn thu hoạch tại Bến Tre, ở nghiệm thức có bổ sung biochar Na^+ hòa tan cao hơn nghiệm thức không bổ sung biochar và khác biệt này có ý nghĩa thống kê khi bón

biochar kết hợp bón vôi. Kết quả này là do cation K^+ và Ca^+ được bổ sung từ biochar và CaO đã trao đổi với Na^+ trên bề mặt hấp phụ của keo đất và đẩy Na^+ trao đổi ra khỏi keo đất, bổ sung Na^+ hòa tan vào dung dịch đất. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Phuong và cs (2019) [8] và Phuong và cs (2020) [17], cho rằng K^+ từ biochar trấu trao đổi và đẩy Na^+ trao đổi ra khỏi đất mặn. Trong nghiên cứu này, hàm lượng Na^+ trao đổi giảm ở nghiệm thức có bón biochar ở giai đoạn thu hoạch là kết quả của quá trình này. Khác biệt với các hệ thống canh tác cây trồng khác, ở hệ thống lúa - tôm do nước được lưu giữ trong suốt thời gian canh tác lúa nên Na^+ hòa tan không được loại bỏ khỏi ruộng.

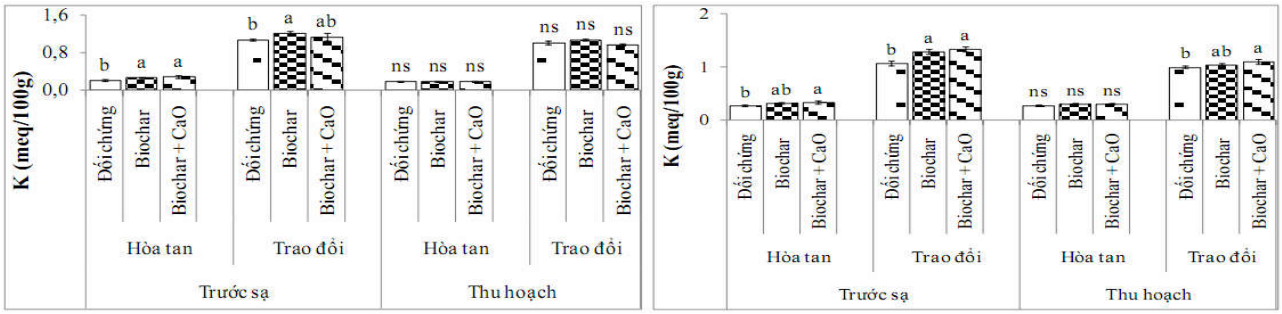


Hình 2. Hàm lượng Na^+ hòa tan và trao đổi trong đất canh tác lúa tại Kiên Giang (trái) và Bến Tre (phải)

Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

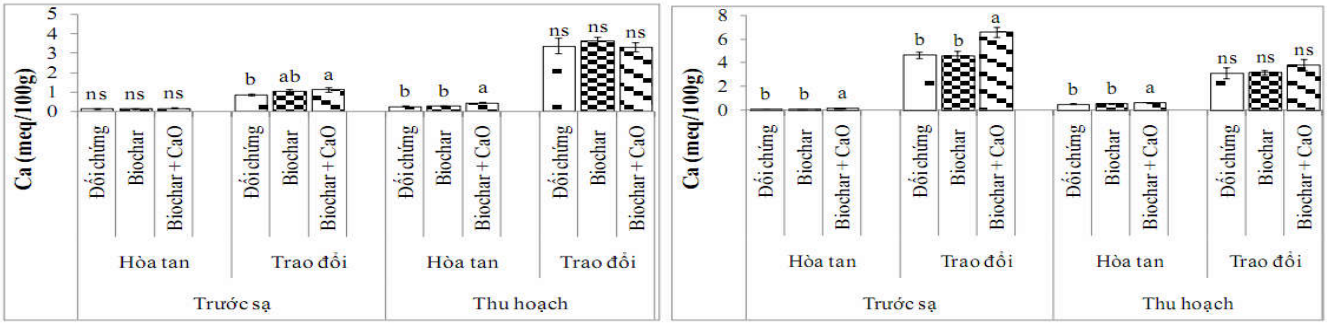
Tại Kiên Giang hàm lượng K^+ hòa tan (Hình 3, trái) ở thời điểm trước sạ cao khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nghiệm thức bón biochar kết hợp vôi và nghiệm thức không bổ sung biochar. Ở giai đoạn thu hoạch, K^+ hòa tan dao động trong khoảng 0,183 - 0,184 meq/100 g đất và khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Hàm lượng K^+ trao đổi ở nghiệm thức bón biochar cao nhất (1,22 meq/100 g đất) khác biệt có ý nghĩa với nghiệm không bổ sung biochar ở giai đoạn trước sạ. Tại thời điểm thu hoạch, hàm lượng K^+ hòa tan và trao đổi đều khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Ngược lại, điểm thí nghiệm Bến Tre hàm lượng K^+ trao đổi cao nhất ở nghiệm thức bón biochar kết hợp CaO ở thời điểm trước sạ (1,34 meq/100 g đất), thu hoạch (1,10 meq/100 g đất) khác biệt ý nghĩa thống kê với nghiệm thức không bổ sung biochar. Theo Nguyễn Mỹ Hoa (2005) [18] đất có hàm lượng K^+ trao đổi >0,3 meq/100 g đất có thể xem như cung cấp đủ kali cho cây lúa. Do đó, trước mắt đối với các vùng có hàm lượng K^+ trao đổi >0,3 meq/100 g đất có thể không cần bón phân kali, tuy nhiên cần vùi rơm rạ để duy trì độ phì kali cho đất, những nơi đất có hàm lượng K^+ trao đổi >0,3 meq/100 g đất trên những vùng đất nhiễm mặn có thể không cần bón kali trong canh tác lúa.

Hàm lượng Ca^{2+} hòa tan ở giai đoạn trước sạ tại Kiên Giang khác biệt không ý nghĩa thống kê. Ở giai đoạn thu hoạch, hàm lượng Ca^{2+} hòa tan cao nhất ở nghiệm thức bón biochar kết hợp CaO và khác biệt có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức các nghiệm thức còn lại. Tại Bến Tre, hàm lượng Ca^{2+} trao đổi trong đất trước sạ cao nhất ở nghiệm thức bón biochar kết hợp CaO (6,62 meq/100 g đất) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức đối chứng, giai đoạn thu hoạch các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Việc bổ sung Ca^{2+} hoà tan được cho là cần thiết trong việc cải tạo đất mặn do Ca^{2+} giúp loại bỏ Na^+ khỏi phức hệ trao đổi [19]. Nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy việc bón đủ lượng Ca trên đất nhiễm mặn có thể làm giảm ảnh hưởng ức chế sinh trưởng cây trồng [20].



Hình 3. Hàm lượng K^+ hòa tan và trao đổi trong đất canh tác lúa tại Kiên Giang (trái) và Bến Tre (phải)

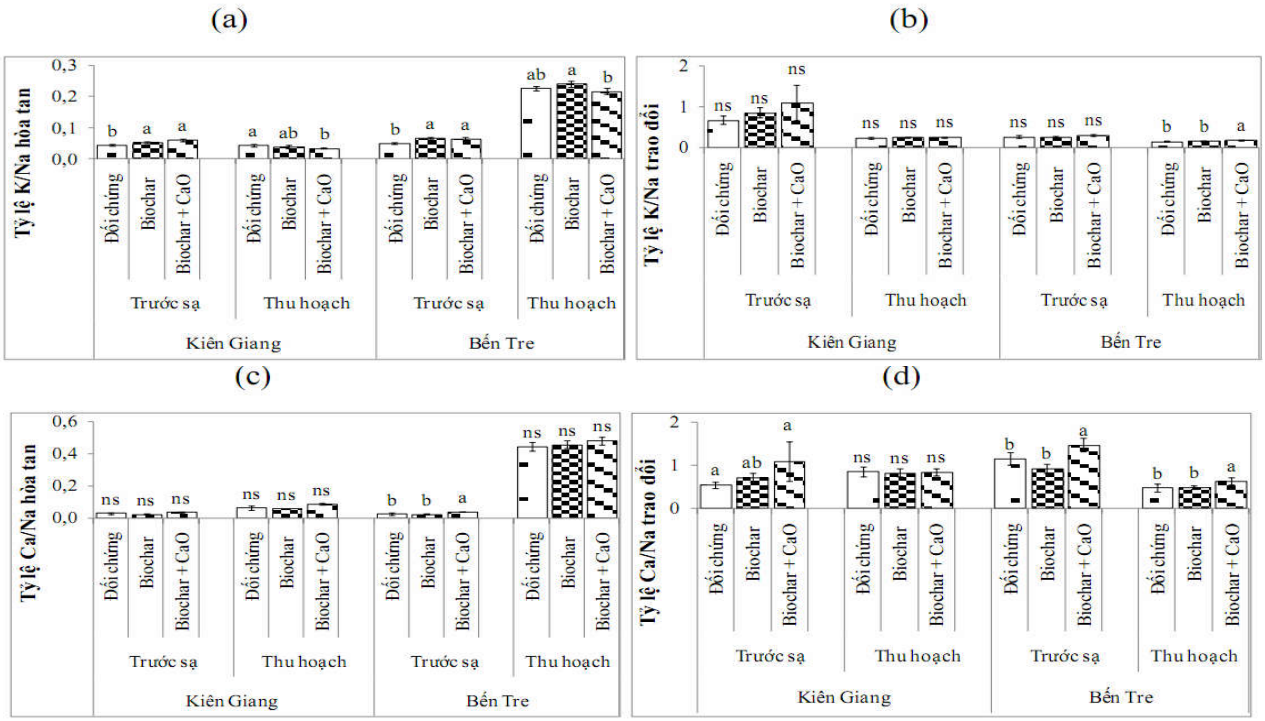
Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.



Hình 4. Hàm lượng Ca^{2+} hòa tan và trao đổi trong đất canh tác lúa tại Kiên Giang (trái) và Bến Tre (phải)

Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

3.1.4. Tỷ lệ các cation trong đất



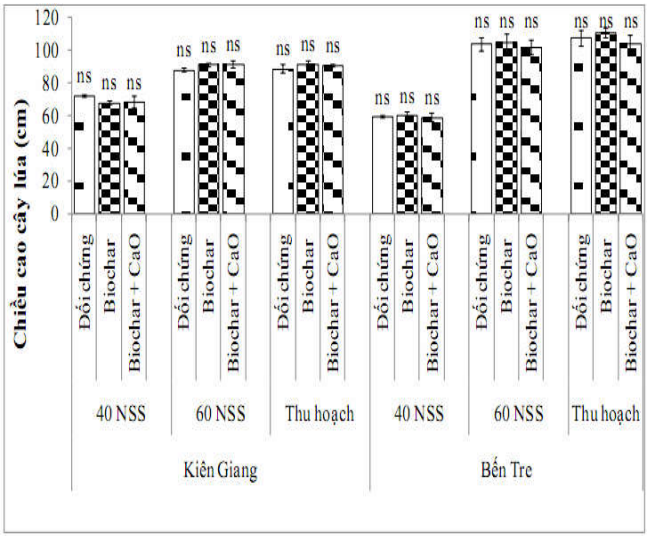
Hình 5. Tỷ lệ K/Na hòa tan (a), K/Na trao đổi (b), tỷ lệ Ca/Na hòa tan (c), Ca/Na trao đổi (d) tại điểm thí nghiệm Kiên Giang và Bến Tre

Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

Tại Bến Tre, tỷ lệ K^+/Na^+ hoà tan trong nghiệm thức có bổ sung biochar cao ở giai đoạn trước sạ do lượng K^+ hoà tan được bổ sung từ bản thân biochar và được duy trì đến giai đoạn thu hoạch (trừ nghiệm thức có kết hợp CaO) (Hình 5a). Tại giai đoạn thu hoạch, hàm lượng Na^+ trao đổi trong nghiệm thức có bổ sung biochar kết hợp CaO giảm, do đó tỷ lệ K^+/Na^+ được cải thiện, cao khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (Hình 5b). Tỷ lệ Ca^{2+}/Na^+ hoà tan và trao đổi cao khác biệt có ý nghĩa ở nghiệm thức biochar + CaO (Hình 5c, d). Tỷ lệ Ca^{2+}/Na^+ được cải thiện ở nghiệm thức biochar kết hợp CaO do tăng hàm lượng Ca^{2+} từ việc bổ sung CaO. Hàm lượng K^+ và tỷ lệ K^+/Na^+ cao giúp tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của cây trồng trên đất nhiễm mặn, hạn chế khả năng ngộ độc Na^+. Trong điều kiện stress mặn, sự mất cân bằng các ion là một yếu tố gây độc quan trọng, trong đó sự tích tụ dư thừa Na^+ và thiếu K^+ là chủ yếu [21, 22, 23]. Do K^+ và Na^+ có tính chất hoá học tương tự nhau và có sự cạnh tranh nhau trong quá trình hấp thu bởi rễ cũng như di chuyển bên trong cây trồng, sự dư thừa độc chất Na^+ trong môi trường đất sẽ dẫn đến sự thiếu hụt K^+ [24]. Vì vậy, tăng hàm lượng K^+, cũng như tăng tỷ lệ K^+/Na^+ trong đất sẽ giúp nâng cao khả năng hấp thu K^+ và giảm ngộ độc Na^+ cho cây trồng.

3.2. Sự sinh trưởng và phát triển của lúa

Tại Kiên Giang, ở giai đoạn thu hoạch nghiệm thức bón biochar có chiều cao cây cao nhất (92 cm) nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Trong khi đó, tại Bến Tre nghiệm thức bón biochar cho kết quả chiều cao lúa cao nhất vào giao đoạn 60 ngày sau sạ (104 cm) và thu hoạch (111 cm) nhưng do biến động giữa các lặp lại, khác biệt này không ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Cần có thêm các nghiên cứu ở các vụ tiếp theo để xác định rõ hơn vai trò của biochar trong việc gia tăng chiều cao cây để thấy sự khác biệt có ý nghĩa. Một số nghiên cứu còn cho thấy tác dụng của biochar đối với sinh trưởng và năng suất cây trồng sẽ cao hơn nếu bón kết hợp với phân khoáng [1].

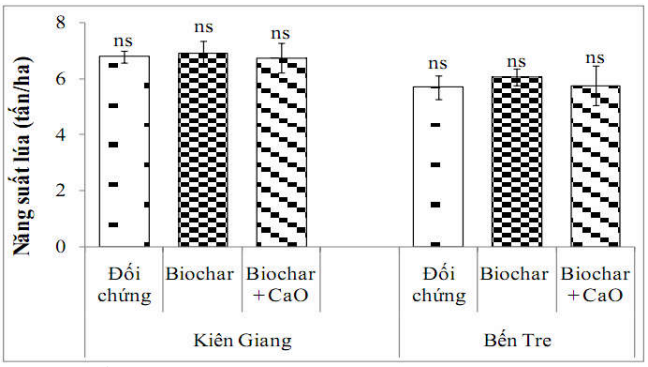


Hình 6. Sự thay đổi về chiều cao cây lúa (cm) qua các giai đoạn sinh trưởng

Ghi chú: NSS: ngày sau sạ, trong cùng một thời điểm các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

3.3. Năng suất lúa

Năng suất lúa (Hình 7) tại điểm thí nghiệm Kiên Giang đạt từ 6,75 – 6,91 tấn/ha, năng suất lúa thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (6,57 tấn/ha) và cao nhất ở nghiệm thức bón biochar (6,91 tấn/ha), tuy nhiên giữa các nghiệm thức chưa thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tại Bến Tre, năng suất lúa đạt trong khoảng 5,68 – 6,05 tấn/ha, bón biochar cho năng suất cao nhất (6,05 tấn/ha) và khác biệt không ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng có năng suất lúa thấp nhất (5,68 tấn/ha). Tương tự, bón biochar kết hợp CaO chưa cho thấy sự gia tăng năng suất có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Bón biochar có thể giúp cây tăng trưởng, có hiệu quả tích cực lên dinh dưỡng của đất nhưng không đồng nghĩa với việc gia tăng năng suất cây trồng so với đối chứng [25]. Tuy nhiên cũng cần phải lưu ý rằng, bón biochar vào đất dù chưa thấy hiệu quả rõ ràng lên năng suất nhưng việc bổ sung này có thể giúp cải thiện tính chất vật lý, hóa học của đất, tạo điều kiện thuận lợi kích thích cho vi sinh vật có lợi phát triển [26]. Do đó, cần có thêm nghiên cứu về hiệu quả lưu tồn và sử dụng phân biochar trong nhiều vụ tiếp theo để có thể kết luận hiệu quả của những biện pháp cải tạo này lên năng suất lúa.



Hình 7. Ảnh hưởng của bón biochar đến năng suất lúa

Ghi chú: Tại cùng một thời điểm, các ký tự khác nhau trên cột số liệu thể hiện sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

4. KẾT LUẬN

Bón biochar trên đất canh tác lúa bị ảnh hưởng mặn đã cải thiện có hiệu quả một số tính chất hóa học đất như giảm EC, tăng pH, cung cấp K^+ dẫn đến giảm Na^+ trong đất và tăng tỷ lệ K^+/Na^+ so với bón phân theo nông dân. Hiệu quả gia tăng khi bón biochar kết hợp với CaO.

Bón biochar hoặc biochar kết hợp CaO trong nghiên cứu qua 2 vụ chưa cho thấy hiệu quả có ý nghĩa trong việc cải thiện sinh trưởng và năng suất lúa. Do đó, cần thực hiện các nghiên cứu tiếp theo trong nhiều vụ để đánh giá hiệu quả lưu tồn của biochar và vôi trong việc cải thiện năng suất lúa trong mối liên quan với các đặc tính hoá học của đất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là một phần của chương trình nghiên cứu A8, được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lehmann, J. and Joseph, S. (2009). *Biochar for environmental management: Science and technology*. Earthscan Ltd, London, UK.

2. Al-Wabel, M. I., Q. Hussain, A. R. Usman, M. Ahmad, A. Abduljabbar, A. S. Sallam, and Y. S. Ok (2018). Impact of biochar properties on soil conditions and agricultural sustainability: A review. Land Degradation and Development 29 (7): 2124-2161.

3. El-Naggar, A., S. S. Lee, J. Rinklebe, M. Farooq, H. Song, A. K. Sarmah, A. R. Zimmerman, M. Ahmad, S. M. Shaheen, and Y. S. Ok (2019). Biochar application to low fertility soils: A review of current status, and future prospects. *Geoderma* 337: 536-554.

4. Dahlawi, S., A. Naeem, Z. Rengel, and R. Naidu (2018). Biochar application for the remediation of salt-affected soils: Challenges and opportunities. Science of The Total Environment, 625, 320-335. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.257.

5. Chaganti, V. N., and D. M. Crohn (2015). Evaluating the relative contribution of physiochemical and biological factors in ameliorating a saline–sodic soil amended with composts and biochar and leached with reclaimed water. *Geoderma* 259: 45-55.

6. Chaganti, V. N., D. M. Crohn, and J. Šimůnek (2015). Leaching and reclamation of a biochar and compost amended saline–sodic soil with moderate SAR reclaimed water. *Agric. Water Manage* 158: 255-265.

7. Laird, D. A., P. Fleming, D. D. Davis, R. Horton, B. Wang, and D. L. Karlen (2010). Impact of biochar amendments on the quality of a typical Midwestern agricultural soil. *Geoderma* 158 (3-4): 443-449.

8. Phuong, N. T. K., C. M. Khoi, N. Van Sinh, N. H. Chiem, and K. Toyota (2019). Effects of rice husk biochar and calcium amendment on remediation of saline soil from rice-shrimp cropping system in Vietnamese Mekong Delta. *Journal of Experimental Agriculture International* 39 (2): 1-12.

9. Yue, Y., W. N. Guo, Q. M. Lin, G. T. Li, and X. R. Zhao (2016). Improving salt leaching in a simulated saline soil column by three biochars derived from rice straw (*Oryza sativa* L.), sunflower straw (*Helianthus annuus*), and cow manure. *Journal of Soils and Water Conservation* 71 (6): 467-475. 10.2489/jswc.71.6.467.

10. Chi, C., C. Zhao, X. Sun, and Z. Wang (2012). Reclamation of saline-sodic soil properties and improvement of rice (*Oriza sativa* L.) growth and yield using desulfurized gypsum in the west of Songnen Plain, northeast China. *Geoderma* 187: 24-30.

11. Mendoza, I., F. Rubio, A. Rodriguez-Navarro, and J. M. Pardo (1994). The protein phosphatase calcineurin is essential for NaCl tolerance of Saccharomyces cerevisiae. *Journal of Biological Chemistry* 269 (12): 8792-8796.

12. Wu, Y., G. Xu, and H. B. Shao (2014). Furfural and its biochar improve the general properties of a saline soil. *Solid Earth* 5 (2): 665-671. 10.5194/se-5-665-2014.

13. Chan, K. Y., L. Van Zwieten, I. Meszaros, A. Downie, and S. Joseph (2007). Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment. *Soil Research* 45 (8): 629-634. https://doi.org/10.1071/SR07109.

14. Sappor, D., B. Osei, and M. Ahmed (2017). Reclaiming sodium affected soil: The potential of organic amendments. *International Journal of Plant & Soil Science* 16 (2): 1-11.

15. Nguyen, B. T., N. N. Trinh, C. M. T. Le, T. T. Nguyen, T. V. Tran, B. V. Thai, and T. V. Le (2018). The interactive effects of biochar and cow manure on rice growth and selected properties of salt-affected soil. Arch. Agron. *Soil Science* 64 (12): 1744-1758.

16. Trần Ngọc Hữu, Ngô Ngọc Hưng, Nguyễn Kim Quyên (2017). Ảnh hưởng tỷ lệ natri-canxi trao đổi trong đất đối với sinh trưởng và năng suất lúa do tưới mặn trên đất nhiễm mặn. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số chuyên đề: Nông nghiệp (tập 81): 77-83.

17. Phuong, N. T. K., C. M. Khoi, K. Ritz, T. B. Linh, D. D. Minh, T. A. Duc, N. V. Sinh, T. T. Linh, K. Toyota (2020). Influence of Rice Husk Biochar and Compost Amendments on Salt Contents and Hydraulic Properties of Soil and Rice Yield in Salt-Affected Fields. *Agronomy* 10 (8): 1101. https://doi.org/10.3390/agronomy10081101

18. Nguyễn Mỹ Hoa (2005). Thành phần kali trong đất và khả năng cung cấp kali trích bằng resin ở một số nhóm đất chính vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đất* 23: 64-68.

19. Hanay, A. F., Buyuksonmez, F. M. and Kanbolat, M. Y. (2004). Reclamation of saline-sodic soils with gypsum and MSW compost. *Compost Science and Utilization*. 12: 175-179.

20. Rengel, Z (1992). The role of calcium in salt toxicity. *Plant, Cell & Environment* 15: 625-632. https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.1992.tb01004.x

21. Deinlein, U., A. B. Stephan, T. Horie, W. Luo, G. Xu, and J. I. Schroeder (2014). Plant salt-tolerance mechanisms. *Trends in Plant Science* 19 (6): 371-379. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.02.001.

22. Igartua, E., M. P. Gracia, and J. M. Lasa (1995). Field responses of grain sorghum to a salinity gradient. *Field Crops Res* 42 (1): 15-25. https://doi.org/10.1016/0378-4290(95)00018-L.

23. Tanaka, H., S. Yamada, T. Masunaga, S. Yamamoto, W. Tsuji, and B. Murillo-Amador (2018). Comparison of nutrient uptake and antioxidative response among four Labiatae herb species under salt stress condition. *Soil Science and Plant Nutrition* 64 (5): 589-597. 10.1080/00380768.2018.1492334.

24. Maathuis, F. J., and A. Amtmann (1999). K^+ nutrition and Na^+ toxicity: The basis of cellular K^+/Na^+ ratios. *Annals of botany* 84 (2): 123-133. https://doi.org/10.1006/anbo.1999.0912.

25. Vaccari, F. P., Maienza, A., Miglietta, F., *et al.* (2015). Biochar stimulates plant growth but not fruit yield of processing tomato in a fertile soil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 207: 163-170.

26. Nguyễn Đăng Nghĩa (2014). Vai trò của than sinh học (biochar): sản xuất và ứng dụng hiệu quả than sinh học. *Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ - Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh.*

EFFECTS OF BIOCHAR ON CHEMICAL PROPERTIES OF SALINE SOILS AND RICE YIELDS IN THE RICE – SHRIMP SYSTEMS

Nguyen Thi Kim Phuong, Nguyen Thi Huynh Nhu, Tran Anh Duc,
Dang Duy Minh, Doan Thi Truc Linh, Chau Minh Khoi

Summary

Soil salinity adversely affects rice cultivation and production in the Mekong delta. Besides suitable irrigation management, soil improvement can help reduce adverse effects of salinity on rice. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of biochar and lime on some chemical properties of saline soil and improve rice growth and yield. The study was carried out on rice-shrimp farming systems in U Minh Thuong district, Kien Giang province and Thanh Phu district, Ben Tre province, with 3 treatments and 4 replicates for each treatment. The treatments included: (i) Control with farmer's salinity washing and fertilizer application, (ii) Biochar application (10 tons/ha), (iii) Biochar application (10 tons/ha) combined with lime CaO (2 tons/ha). The experiment was carried out on 2 rice crops, shrimp crop interspersed between 2 rice crops in 2 years and evaluated in the second rice crop. Results showed that biochar application significantly improved soil pH, decreased exchangeable Na^+ content, and increased K^+/Na^+ ratio in soil compared to those from the control treatment. Although, agronomic parameters related to rice growth and yield were not significantly different, the findings of this study showed that the biochar application is effective to minimize accumulation and adverse effects of Na^+ in the soil in areas affected by drought and salinity.

Keywords: *Biochar, cation, K^+/Na^+, saline soil.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 13/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 14/01/2022

Ngày duyệt đăng: 20/5/2022

NGHIÊN CỨU CHUYỂN HÓA BÃ ĐẬU TẠO TÁC NHÂN KÌM HÃM SỰ SẪM MÀU CỦA NẤM RƠM

Đỗ Biên Cương[1, *], Nguyễn Ngọc Anh[1], Hoàng Thị Thanh Thuận[1], Dương Thị Thu Hà[1], Vũ Thị Lan[1]

TÓM TẮT

Biến màu do enzym là một trong những nguyên nhân lớn nhất làm giảm chất lượng nấm tươi. Do đó, các chất tự nhiên khác nhau có khả năng kìm hãm sẫm màu nấm đã được các nhà nghiên cứu sàng lọc trong những năm gần đây. Trong nghiên cứu này, các điều kiện thích hợp về nhiệt độ, pH và thời gian phản ứng để chuyển hóa bã đậu thu từ các cơ sở sản xuất đậu phụ truyền thống của Việt Nam tạo chất ức chế tyrosinase từ nấm rơm đã được xác định. Sản phẩm thủy phân giàu peptid có khối lượng phân tử 3959. Giá trị IC50 của sản phẩm là 70,48 µg/ml. Phun phủ dịch thủy phân bã đậu lên quả thể nấm 4 giờ trước khi thu hoạch giúp làm chậm sự thay đổi màu sắc và các đặc tính cảm quan khác của nấm rơm tươi trong thời gian 5 ngày bảo quản ở nhiệt độ 15 - 18°C. Việc sử dụng kết hợp dịch thủy phân bã đậu nành và các phương pháp bảo quản khác có khả năng kéo dài thêm thời gian bảo quản của các sản phẩm nấm ăn.

Từ khóa: *Tyrosinase, chống sẫm màu, nấm rơm, bã đậu tương, peptide kìm hãm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tyrosinase (EC 1.14.18.1) là metaloenzyme có chức năng quan trọng được tìm thấy trong nhiều loài sinh vật [1]. Trong cơ thể nấm lớn, tyrosinase xúc tác phản ứng hydroxyl hóa monophenol như gamma-L-glutaminyl-4-hydroxy benzene, tyrosin thành L-3,4-dihidroxyphenylalanin (L-DOPA) và phản ứng oxy hóa L -3,4-dihidroxyphenylalanin thành dopachrom, từ đó hình thành melanin làm màu của nấm bị sẫm nâu, giảm giá trị của sản phẩm nấm trắng sau thu hoạch [1, 2, 3]. Do đó, các biện pháp hóa lý khác nhau như bất hoạt enzym bằng hóa chất hoặc bằng nhiệt độ đã được nghiên cứu để kìm chế sự sẫm màu nấm trong quá trình bảo quản và chế biến [1, 2]. Tuy nhiên, cấu trúc, hương thơm của nấm nhìn chung bị tác động khá nhiều sau quá trình bất hoạt này [3]. Với mong muốn tạo được các thành phần có khả năng chống sẫm màu nấm hiệu quả, nhưng an toàn đối với sức khỏe người sản xuất và tiêu dùng, đã tiến hành khảo sát chuyển hóa một số protein khác nhau tạo peptide có khả năng tạo liên kết hydro với các axit amin trong trung tâm hoạt động của tyrosinase như tyrosine, histidine và do đó kìm hãm enzym này [4, 5]. Trong nghiên cứu này, các thông số chuyển hóa bã đậu tương, nguồn phế liệu còn chứa lượng khá lớn protein của quá trình sản xuất đậu, sữa đậu, tạo sản phẩm kìm hãm tyrosinase của nấm rơm sẽ được trình bày. Những kết quả bước đầu của việc sử dụng sản phẩm trên để chống biến màu nấm rơm *Volvariella volvacea* (Bull. Ex Fr.) Sing, là một loại nấm ăn ngon, bổ dưỡng, được nuôi trồng nhiều tại Việt Nam và thế giới [5] cũng sẽ được đề cập.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Bã đậu tương *Glycine max* (độ ẩm 81,2%, protein thô 4,3%, cellulose 9,6%, lipid 2,9%) được mua tại cơ sở sản xuất đậu theo phương pháp truyền thống tại Hà Đông (Hà Nội); chế phẩm Alcalase 2.4L từ *Bacillus licheniformis* (2,4 U/g) của Novo Nordisk, Đan Mạch; nấm rơm *Volvariella volvacea* (giống Thần Nông) nuôi trồng tại Vĩnh Bảo (Hải Phòng); 3,4-Dihydroxy-L-phenylalanine (L-DOPA), Cystein của Sigma-Aldrich (Mỹ); tyrosinase được tách chiết từ phần đỉnh của vỏ bao của nấm rơm ở giai đoạn hình trứng (210 U/L). Các hóa chất tinh khiết khác của Trung Quốc.

2.2. Phương pháp

Xác định hoạt tính ức chế tyrosinase [4]: 100 µL dung dịch thủy phân bã đậu và 400 µL dung dịch đệm natriphosphat pH 6,5 được bổ sung vào ống chứa 250 µL enzyme tyrosinase. Dung dịch sau đó được ủ ở 30°C trong 10 phút, rồi được bổ sung thêm 250 µL L-DOPA 10 mM và đem đo mật độ quang tại bước sóng 475 nm (sau 30 giây ghi giá trị OD một lần, cho đến phút thứ 5 thì dừng đo). Tương tự, làm mẫu đối chứng, trong đó dịch thủy phân bã đậu được thay bằng dung dịch đệm natriphosphat pH 6,5. Tính

[1] Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
*Email: cuong.dobien@hust.edu.vn

hoạt độ kìm hãm tyrosinase theo công thức: hoạt độ kìm hãm tyrosinase (U/L) = $(\Delta OD_{KC} - \Delta OD_{TN}).10^6.V_T/(\varepsilon.l.t.V_i)$. Trong đó, ΔOD_{KC}: trung bình hiệu số mật độ quang đo được trong 30 giây phản ứng ở mẫu kiểm chứng; ΔOD_{TN}: trung bình hiệu số mật độ quang đo được trong 30 giây phản ứng ở mẫu thí nghiệm; V_T: tổng thể tích phản ứng (µL); V_i: thể tích dịch thủy phân kìm hãm tyrosinase (µL), ε: độ hấp phụ phân tử của dopachrome ($\varepsilon_{dopachrome}$ = 3600 $M^{-1}.cm^{-1}$); l: độ dày cuvet (l = 1 cm), t: thời gian phản ứng enzym (phút).

Thủy phân bã đậu tương: bã đậu tương được pha 5% w/v trong nước cất (pH 7) được bổ sung alcalase cho đạt 6 U/g bã đậu, hỗn dịch được ủ ở nhiệt độ xác định (60 hoặc 45, 50, 55, 60, 75°C); trong thời gian nhất định (1 hoặc 2, 3, 4 và 5 giờ). Phản ứng được đình chỉ bằng cách đun sôi dung dịch trong 10 phút. Ly tâm 6000 vòng/phút, 15 phút, thu dịch thủy phân. Mẫu đối chứng, tiến hành tương tự, nhưng alcalase đã được vô hoạt (đun sôi 10 phút) trước khi được bổ sung vào hỗn dịch bã đậu.

Phân tích khối lượng peptide bằng khối phổ MALDI-TOF: 3 µL của hỗn dịch phân tích và sinapic acid (tỷ lệ 1:5) được đặt lên đĩa phân tích (Bruker Daltonics, Bremen, Đức), được làm khô và phân tích trên thiết bị Microflex LT (Bruker Daltonics, Bremen, Đức) sử dụng phần mềm FlexAnalysis phiên bản 3.4 (Bruker Daltonics) và laser nitrogen 60 Hz (337 nm). Phổ khối được thu thập ở chế độ tuyến tính và ion dương trong phạm vi từ 0 đến 150000 m/z.

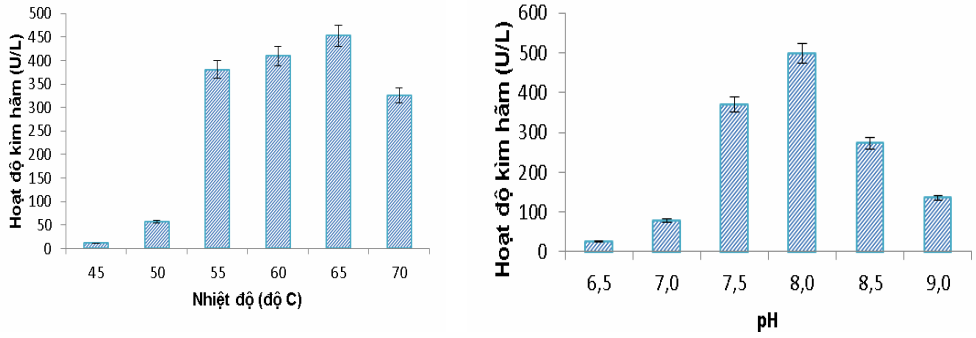
Phân tích thành phần dịch thủy phân bằng sắc kí bản mỏng TLC [6]: sử dụng hệ dung môi n-butilic: axit acetic: nước = 3:1:1 (v/v); hiện màu bằng ninhidrin 0,5% pha trong aceton ở 110°C trong 5 phút.

Xác định hàm lượng sản phẩm thủy phân theo phương pháp ninhydrin: 1 mL mẫu được bổ sung thêm 200 µL dung dịch ninhydrin 0,35% (pha trong ethanol) và được đun sôi 15 phút, làm lạnh nhanh và đem đo độ hấp thụ quang OD tại bước sóng 570 nm [6], sử dụng đường chuẩn tyrosine.

Sử dụng dịch thủy phân bã đậu để kìm hãm sự biến màu của nấm rơm: dịch thủy phân bã đậu sau khi được loại cặn bằng ly tâm 10000 vòng/phút ở 4°C trong 20 phút, được phun phủ lên trên quả thể nấm tươi 4 giờ trước thu hoạch hoặc trên nấm ngay sau hái. Quả thể sau thu hoạch được vận chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản ở 15-18°C và được theo dõi màu sắc hàng ngày. Độ tăng sẫm màu của nấm thí nghiệm được tính trên cơ sở phân tích trị số L (độ trắng) của nấm (và của băng dính giấy màu trắng trên nấm) tại thời điểm đo bằng máy đo màu thực phẩm Colorimeter so với trị số L tại thời điểm ban đầu. Trạng thái và khối lượng quả thể cũng được đánh giá hàng ngày.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định điều kiện chuyển hóa bã đậu tạo chất kìm hãm tyrosinase nấm rơm

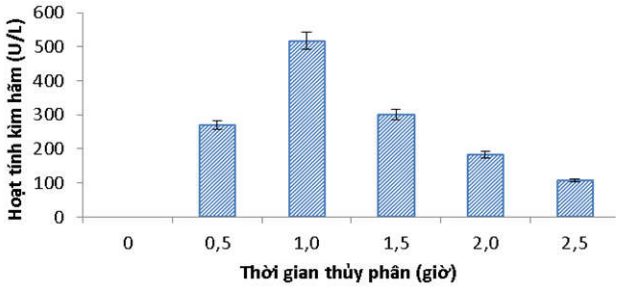


Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và pH tới quá trình thủy phân bã đậu tạo chất kìm hãm

Sự khác biệt về trạng thái tồn tại của protein trong nguyên liệu ban đầu cũng như tyrosinase từ nấm rơm được sử dụng để sàng lọc điều kiện cho hoạt tính kìm hãm cao thay vì enzym tách từ nấm mỡ có thể sẽ dẫn đến sự khác biệt về các thông số của phản ứng thủy phân. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ (Hình 1) cho thấy hiệu suất tạo chất kìm hãm đạt cao khi thủy phân bã tăng theo nhiệt độ trong phạm vi từ 55°C đến 70°C và đạt cực đại ở 65°C (Hình 1). Trong khi cũng với thời gian thủy phân 1 giờ ở pH 8, nhiệt độ tối ưu thủy phân bột đậu là 60°C [4].

Ở 65°C, pH đầu của phản ứng có ảnh hưởng rõ rệt đến hiệu suất thủy phân bã đậu tạo chất kìm hãm (Hình 1). Khi tăng pH từ 6,5 – 8,0 hoạt độ kìm hãm tyrosinase của sản phẩm thủy phân tăng, sau đó giảm mạnh trong khoảng pH từ 8,5 – 9,0. Với pH đầu 8,0 hoạt độ kìm hãm đạt giá trị cao nhất. Do đó, đã lựa chọn pH cho phản ứng thủy phân bã đậu là 8,0.

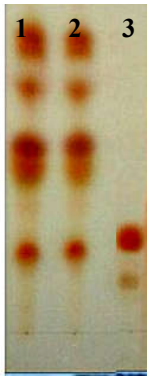
Theo tiến trình thủy phân, phổ sản phẩm phản ứng có thể sẽ khác nhau và do đó hoạt tính kìm hãm tyrosinase sẽ ảnh hưởng. Kết quả ở hình 2 cho thấy, ở thời gian thủy phân 1 giờ, hoạt độ kìm hãm tyrosinase thu được cao nhất. Khi tăng thời gian phản ứng, hoạt độ kìm hãm giảm nhanh. Kết quả này cùng với kết quả ở hình 2 cho thấy, tương tự như các nghiên cứu khác đã công bố, chỉ có thể thu sản phẩm có hoạt tính kìm hãm tyrosinase trong điều kiện thủy phân nửa vời [4]. Khi để phản ứng diễn ra triệt để, các sản phẩm có hoạt tính kìm hãm có thể bị phân cắt tiếp hoặc hỗn hợp thu được có thể xuất hiện các chất hoạt hóa tyrosinase và hoạt tính kìm hãm tổng vì thế sẽ giảm.



Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian tới quá trình thủy phân bã đậu tạo chất kìm hãm

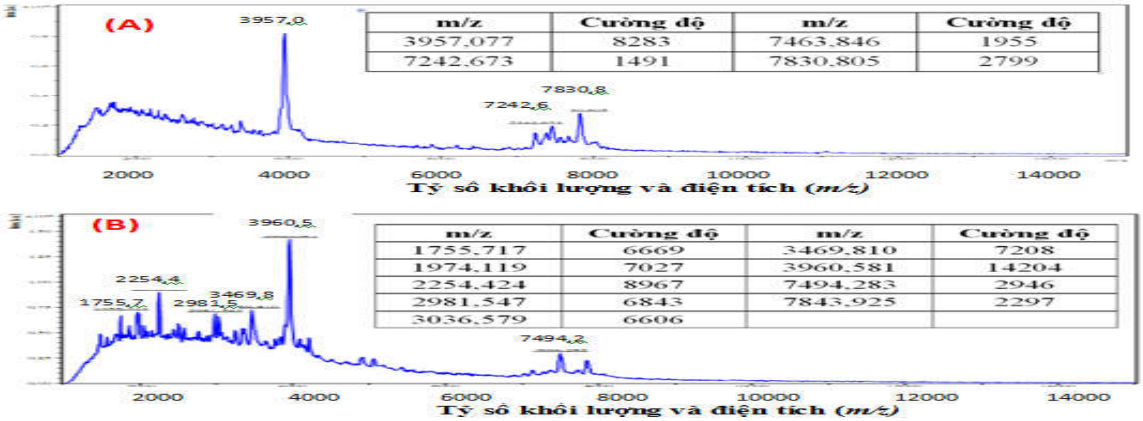
3.2. Phân tích thành phần và xác định giá trị IC 50 của dịch thủy phân

Kết quả phân tích thành phần dịch thủy phân bằng sắc ký lớp mỏng (Hình 3) cho thấy, dịch thủy phân chứa các peptide/axit amin phản ứng với ninhydrin, nhưng không chứa cystein là thành phần được Kahn (1985) công bố có hiệu quả ngăn chặn hình thành melanine [7]. Trong sản phẩm thủy phân, theo kết quả phân tích MALDI-TOF (Hình 4) cũng không thấy xuất hiện peptid nhỏ 234 dalton là thành phần chủ yếu trong dịch thủy phân protein trong dịch chiết từ bột đậu tương (ở 95°C trong 1 giờ) [4]. Sản phẩm chính có trong dịch thủy phân bã đậu trong nghiên cứu này là oligopeptide ngắn có khối lượng khoảng 3959 dalton (Hình 4). Ngoài ra trong sản phẩm thủy phân còn chứa các peptide nhỏ có khối lượng 1754, 1973, 2253, 2980, 3035 và 3468 dalton (Hình 4).



Hình 3. Sắc ký đồ TLC sản phẩm thủy phân bã đậu.

Ghi chú: 1, 2: Sản phẩm thủy phân; 3: Cystein.



m/z	Cường độ	m/z	Cường độ
3957,077	8283	7463,846	1955
7242,673	1491	7830,805	2799

m/z	Cường độ	m/z	Cường độ
1755,717	6669	3469,810	7208
1974,119	7027	3960,581	14204
2254,424	8967	7494,283	2946
2981,547	6843	7843,925	2297
3036,579	6606		

Hình 4. Phân tích thành phần sản phẩm thủy phân bằng MALDI-TOF

(A) Mẫu kiểm chứng, thủy phân bã với enzym vô hoạt; (B) Mẫu thí nghiệm.

Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa phần trăm kìm hãm và nồng độ sản phẩm thủy phân (được xác định bằng phản ứng với ninhydrin) có dạng y = 0,0069x + 0,0137 với hệ số tương quan R^2 là 0,9984 cho thấy hiệu quả kìm hãm tyrosinase (y) của dịch tỉ lệ thuận với nồng độ sản phẩm thủy phân (x). Từ

phương trình này, nồng độ ức chế 50% hoạt tính kìm hãm tyrosinase của dịch thủy phân bã đậu được xác định là 70,48 µg/ml. Trong khi đó IC50 của lysozyme, của axit kojic là >10 mg/ml và 5,11 µg/ml (10 µM) [8].

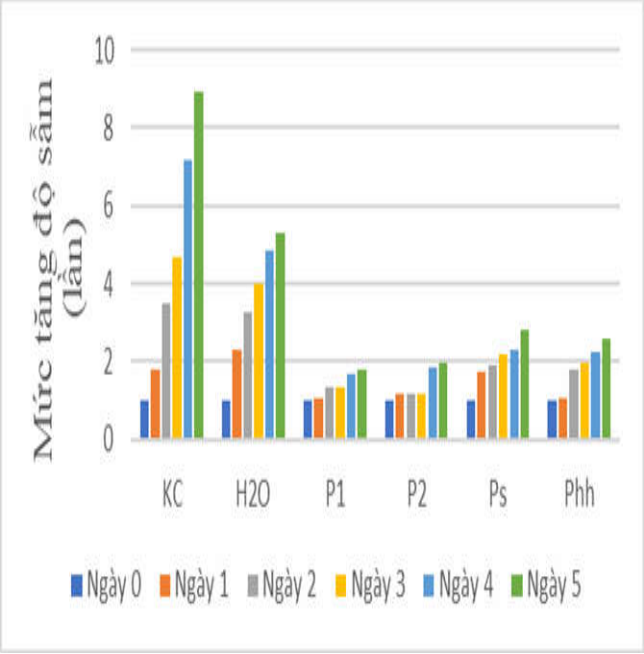
3.3. Bước đầu sử dụng dịch thủy phân bã đậu kìm chế sự sẫm màu của nấm rơm tươi

Nấm rơm tươi có hoạt độ nước cao, nên tiêm dịch thủy phân (~30 µL/quả) làm cho nấm đen (và nhũn) hơn mẫu kiểm chứng (KC) không xử lý (Hình 5). Việc nhúng quả thể trong dịch nhìn chung cho kết quả tốt hơn. Khi nhúng quả thể sau thu hái trong dịch thủy phân trong thời gian 1 phút và phối hợp với thổi khí oxy liên tục với tốc độ 0,5 L/phút, trong bình có chứa chất hút ẩm và có đục lỗ, sau 3 ngày màu sắc và trạng thái của nấm rơm không thay đổi (kết quả không được trình bày). Tuy nhiên, phun phủ dịch lên quả thể sau thu hoạch cho kết quả tốt nhất trong các phương án khảo sát (Hình 5), quá trình thực hiện cũng đơn giản, nên được lựa chọn để xử lý quả thể nấm cho mục tiêu chống sẫm màu.

Hình 5. Nấm sau thu hoạch được xử lý với dịch thủy phân theo các cách khác nhau

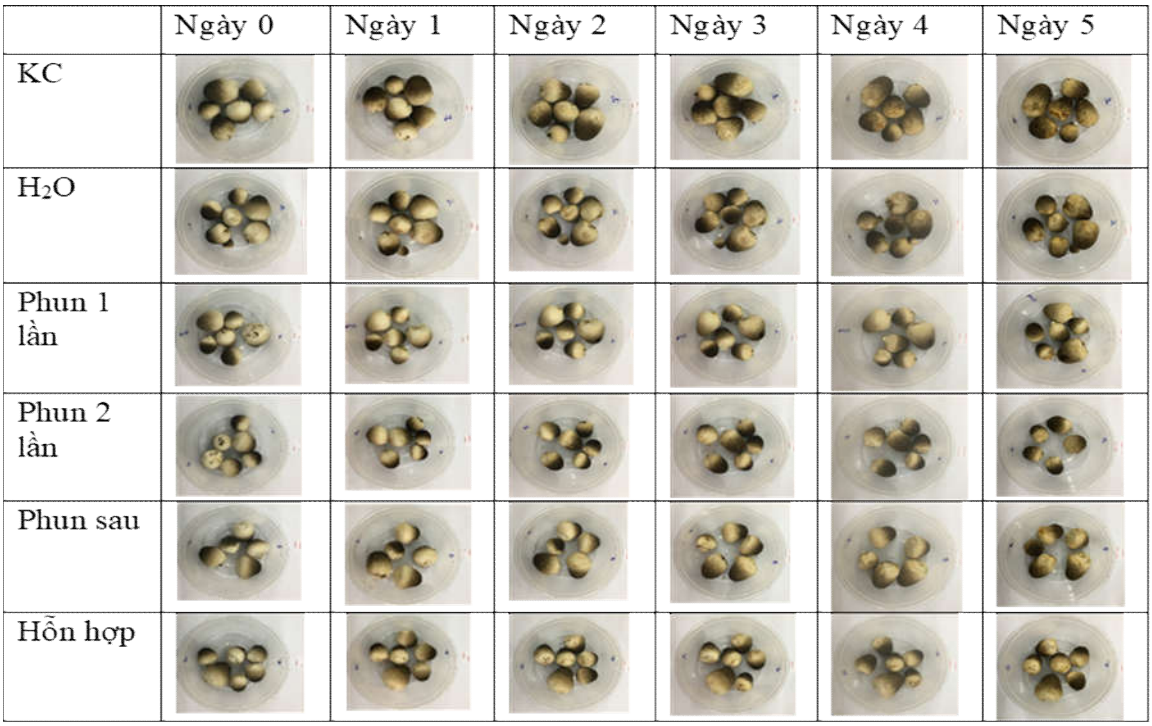
Kết quả khảo sát thời điểm (và số lần) phun phủ dịch thủy phân lên nấm trước và ngay sau thu hoạch cho thấy màu sắc cũng như trạng thái nấm được phun phủ dịch thủy phân bã đậu (khi bảo quản ở 15-18°C) đều thay đổi ít hơn so với các mẫu đối chứng (Hình 6, 7).

Mức độ tăng độ sẫm màu của các mẫu thí nghiệm với dịch thủy phân nằm trong khoảng xấp xỉ 2 lần (Hình 6). Các mẫu được phun trước khi hái tăng độ sẫm chậm, hay nói cách khác sự sẫm màu được kìm chế tốt hơn mẫu phun sau hái. Mẫu nấm được phun dịch thủy phân 1 lần (trước khi thu hái 4 giờ) và 2 lần (trước thu hái 4 giờ và ngay trước lúc thu hái) có mức độ kìm hãm sự sẫm màu là tương đương nhau (và tốt hơn so với mẫu phun hỗn hợp có chứa natri benzoate là chất chống mốc nhưng hoạt hóa nhẹ tyrosinase vỏ bao nấm rơm), nên để tiết kiệm kinh phí phun 1 lần trước khi thu hái 4 giờ. Mẫu phun dịch thủy phân 1 lần trước khi hái 4 giờ không bị mốc, thối nhũn trong 5 ngày bảo quản. Trong khi đó nấm rơm được xử lý sóng siêu âm và bảo quản trong điều kiện kiểm soát độ ẩm, sau 3 ngày đã hỏng [9]. Độ sẫm của các mẫu nấm rơm được bảo quản trong CO_2 được Jamjumroon và cs. (2012) công bố sau 3 ngày tăng trên 2,1; sau 4 và 5 ngày tăng 2,5-2,7 [10]. Việc phun dịch thủy phân 1 lần trước khi thu hái có hiệu quả kìm chế sự sẫm màu tốt. Tuy nhiên khối lượng của nấm (được phun và đối chứng) đều giảm khoảng 32% (trong thời gian 5 ngày bảo quản có độ ẩm thấp 45-60%) cho thấy sự hô hấp của nấm cần được kiểm soát tốt hơn (bằng cách phối hợp với các biện pháp công nghệ khác như bao gói biến đổi khí quyển MAP, kiểm soát độ ẩm và nhiệt độ bảo quản...) để giữ được chất lượng của nấm rơm tươi trong thời gian dài hơn với mức độ hao hụt thấp.



Hình 6. Mức độ sẫm màu của nấm tươi khi bảo quản

Ghi chú: KC: mẫu nấm kiểm chứng, không phun; H_2O: mẫu phun phủ nước cất; P1: mẫu phun phủ dịch thủy phân trước thu hoạch 4 giờ; P2: mẫu phun phủ dịch thủy phân trước 4 giờ và ngay trước khi thu hoạch; Ps: mẫu phun ngay sau thu hoạch; Phh: mẫu phun hỗn hợp dịch thủy phân, natri-benzoate và $CaCl_2$ trước thu hoạch 4 giờ.



Hình 7. Sự thay đổi hình thái của quả thể nấm rơm được phun phủ dịch thủy phân trong thời gian bảo quản ở trong phòng 15-18°C

Ghi chú: KC: mẫu nấm kiểm chứng, không phun; H_2O: mẫu phun phủ nước cất trước khi thu hoạch 4 giờ; Phun 1 lần: mẫu phun phủ dịch thủy phân trước thu hoạch 4 giờ; Phun 2 lần: mẫu phun phủ dịch thủy phân trước 4 giờ và ngay trước khi thu hoạch; Phun sau: mẫu phun ngay sau thu hoạch; Hỗn hợp: mẫu phun hỗn hợp dịch thủy phân, natri-benzoate và $CaCl_2$ trước thu hoạch 4 giờ.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được điều kiện chuyển hóa bã đậu tương (5%) bằng alcalase (6 U/g bã) tạo chất kìm hãm tyrosinase: nhiệt độ: 65^{0}C pH: 8,0; thời gian: 1 giờ. Sản phẩm thủy phân thu được giàu peptide có khối lượng nhỏ hơn 3596 dalton, có IC50 là 70,48 µg/ml.

Đã sử dụng dịch thủy phân bã đậu phối hợp với nhiệt độ thấp bảo quản nấm rơm tươi. Trong điều kiện: phun dịch thủy phân trên nấm trước khi thu hái khoảng 4 giờ, bảo quản nhiệt độ 15 – 180^{0}C, sau 5 ngày bảo quản, nấm tươi ít bị biến đen và thối nhũn hơn so với không bảo quản. Phương pháp bảo quản này không đòi hỏi các trang thiết bị phức tạp, có tiềm năng triển khai tại cơ sở trồng nấm ở Việt Nam và các nước đang phát triển.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin cảm ơn đề tài T2020-PC-005 (Trường Đại học Bách khoa Hà Nội), nhóm phân tích protein của TS. Phạm Đình Minh (Viện Công nghệ Sinh học), ông Phạm Văn Thành (Dũng Tiến, Vĩnh Bảo, Hải Phòng) đã giúp đỡ trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Te SC (2009). An updated review of tyrosinase inhibitors, *Int. J. Mol. Sci.* 10: 2440-2475.

2. Lozano JE (2006). Inhibitor and control of browning, Chapter 18, *In: Fruit manufacturing*, Springer.

3. R. D. Rai, T. Arumuganathan (2008). Post harvest technology of mushrooms. National Research Centre for Mushroom, Indian Council of Agricultural Research, India.

4. Do Bien Cuong, Ha Ngoc Linh (2015). Selection of hydrolysis conditions of soybean by Alcalase to produce tyrosinase inhibitors. Journal of Science and Technology Technical University. 105. 103-107.

5. Shen Z., Wang Y., Guo Z., Tan T., Zhang Y (2019). Novel tyrosinase inhibitory paptides with free radical scavenging ability. Journal of Enzyme Inhibition and Medical Chemistry. 34 (1). 1633-1640.

6. Bhushan R., Martens J. and Batra S. (2014). Amino ccids: Thin-layer (planar) chromatography. In: Reedijk, J. (Ed.) Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering, Elsevier

7. Kahn V (1985). Effect of proteins, protein hydrolysates and amino acids on o-dihydroxyphenolase activity of polyphenol oxidase of mushroom, avocado, and banana. Journal of Food Science; 50, 111-115.

8. Neeley E, Fritch G, Fuller A, Wolfe J, Wright J, Flurkey W (2009). Variantions in IC50 values with purity of mushroom tyrosinase, Int. J. Mol. Sci., 2009, 20, 3811-3823.

9. Na Li *et al.* (2017) Improved postharvest quality and respiratory activity of straw mushroom (*Volvariella volvacea*) with ultrasound treatment and controlled relative humidity, Scientia Horticulturae, 56-64.

10. S. Jamjumroon, C. Wongs-Aree, W. B. McGlasson, V Srilaong, P. Chalermklin, S. Kanlayanarat (2012). Extending the shelf-life of straw mushroom with high carbon dioxide treatment. Journal of Food Agriculture and Environment, 10(1):78-84.

BIOCONVERSION OF SOYBEAN RESIDUES INTO PADDY STRAW MUSHROOM ANTIBROWNING AGENTS

Do Bien Cuong, Nguyen Ngoc Anh, Hoang Thi Thanh Thuan,

Duong Thi Thu Ha, Vu Thi Lan

Summary

Enzymatic browning is one of the largest causes of quality loss in fresh mushroom. Therefore, various natural anti-browning agents have been screened by researchers in recent years. In this publication, suitable conditions for converting soybean residues exhausted from Vietnam traditional tofu manufacturers to produce tyrosinase inhibitors for preventation of paddy straw mushroom browning were determined. The hydrolysate was rich of peptides with a molecular weight of 3959 dalton. The IC50 value of the product was 70.48 μg/ml. Spraying this soybean residues hydrolysate on mushroom 4 hours before harvesting fruit bodies helped to slow color changing and remain other sensory characters of fresh straw mushroom during the 5-day storage at 15-18°C. The combined use of soybean residue hydrolysate and other preservation methods has potential to prolong shelf life of edible mushroom products.

Keywords: *Tyrosinase, anti-browning, straw mushroom, Alcalase, soybean residues, peptide inhibitors.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 02/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 6/01/2022

Ngày duyệt đăng: 25/02/2022

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TRÍCH LY SIÊU ÂM HÀM LƯỢNG SAPONIN TRITERPENOIT TỔNG VÀ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA TỪ CÂY DIỆP HẠ CHÂU (*Phyllanthus urinaria* L.)

Nguyễn Tân Thành[1,*], Nguyễn Thị Huyền[1],
Nguyễn Thị Uyển Nhi[1], Trần Văn Ngọc[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này có mục đích tối ưu các điều kiện trích ly siêu âm hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu (*Phyllanthus urinaria*) bằng phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM). Bố trí thí nghiệm theo thiết kế Box – Benhken, đã xây dựng được mô hình tối ưu quy trình tách chiết saponin triterpenoit tổng (TSTC-Y_1) và hoạt tính chống oxy (DPPH-Y_2) với ba yếu tố là công suất siêu âm (X_1), thời gian siêu âm (X_2) và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu (X_3). Theo mô hình, điều kiện tối ưu hóa quá trình trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm để thu được hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa cao nhất là công suất siêu âm 315 W, thời gian trích ly 42 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu 41 mL/g. Với các thông số này, dịch chiết thu được có hàm lượng saponin triterpenoit tổng là 3,02 ± 0,05 mg/g và hoạt tính chống oxy là 92,1 ± 0,2%.

Từ khoá: *Bề mặt đáp ứng, Phyllanthus urinaria, trích ly, saponin triterpenoit, hoạt tính chống oxy hóa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Diệp hạ châu (*Phyllanthus urinaria* L.) là một loại thảo dược thuộc họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), Chi *Phyllanthus* phân bố rộng rãi ở Nam Mỹ, Ấn Độ, Sri Lanka, Nhật Bản, Malaysia, Indonesia, Hoa Kỳ, Trung Quốc và Việt Nam. Cho đến nay người ta đã phát hiện chi *Phyllanthus* có hơn 700 loài, ở Việt Nam có 44 loài, các loài được chú ý dùng làm thuốc nhiều hơn cả là *Phyllanthus urinaria* L. (Diệp hạ châu ngọt), *Phyllanthus niruri* L. (Diệp hạ châu thân xanh) và *Phyllanthus amarus* (Diệp hạ châu đắng).

Thành phần hóa học của cây Diệp hạ châu đã được nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước công bố như flavonoid, axit cacboxylic, tannin, coumarin, lignans corilagen, axit gallic, axit caffeolquinic, geraniin và rutinhave [6, 7]. Trong đó các hợp chất như axit ellagic, flavanoid hoặc tannin có tác dụng chống ung thư [1]. Các hợp chất như corilagin, flavonoid làm giảm chứng viêm gan nhiễm mỡ trong các tế bào gan [9], ức chế sự phát triển của tế bào gây u xương [4]. Ngoài các nhóm chất như flavonoids, phenols, terpenoid, polysaccharide thì các loài trong chi *Phyllanthus* còn chứa một lượng khá lớn hợp chất saponin [5].

Hoạt tính chống ung thư là hoạt tính sinh học được nghiên cứu nhiều nhất của saponin. Các saponin có tác động vào quá trình biệt hóa của tế bào ung thư, ngăn cản sự phân bào của chúng [8, 10]. Saponin ức chế sự phát triển và hình thành cụm khuẩn của tế bào ung thư gan Morris và kích thích các tế bào đó tổng hợp protein huyết thanh, do đó làm biến đổi các đặc điểm của tế bào ung thư cả về cấu trúc và hình thái giống với các tế bào gan bình thường.

Công nghệ trích ly sử dụng sóng siêu âm làm tăng đáng kể tỷ lệ thu hồi các hoạt chất so với phương pháp trích ly truyền thống hay các phương pháp trích ly khác. Thời gian trích ly bằng công nghệ này giảm đi rất nhiều so với phương pháp trích ly truyền thống hiện nay. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu quá trình trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm nhằm thu được tối đa hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu (*Phyllanthus urinaria*).

[1] Viện Công nghệ Hóa sinh và Môi trường, Trường Đại học Vinh
[2] Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Nghệ An
[*] Email: nguyentanthanhvn@gmail.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Cây Diệp hạ châu được thu nhận tại huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An. Mẫu được sấy khô và nghiền nhỏ và sàng qua lưới sàng kích thước 2 mm để thu được mẫu có kích thước đồng nhất, mẫu được hút chân không và bảo quản ở - 20°C trước khi tiến hành các bước tiếp theo.

2.2. Phương pháp và thiết bị trích ly siêu âm

Thiết bị nghiên cứu: sử dụng thiết bị trích ly siêu âm CYF-TES600N-4S của hãng Chin Ying Fa, Đài Loan. Thiết bị chiết có thể 20 L, nhiệt độ chiết lên đến 100°C, công suất siêu âm tối đa 600 W.

Phương pháp tiến hành: Mỗi thí nghiệm cân 10 g mẫu cho vào bình tam giác thể tích 500 ml, lựa chọn dung môi cho quá trình trích ly là nước, tỷ lệ dung môi cho trước theo phương pháp bố trí thí nghiệm tối ưu. Cho bình vào thiết bị trích ly, điều chỉnh công suất sóng siêu âm theo các điều kiện thí nghiệm. Tiến hành trích ly theo thời gian cho trước. Sau khi kết thúc quá trình trích ly, dịch được lọc qua giấy lọc và mang đi phân tích.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và tối ưu hóa điều kiện trích ly

Lựa chọn phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology) để tối ưu hóa điều kiện trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu có hỗ trợ bằng kỹ thuật siêu âm. Ba thông số quan trọng của quá trình trích ly được nghiên cứu bao gồm: Công suất siêu âm (X_1), thời gian siêu âm (X_2) và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu (X_3). Các thí nghiệm được bố trí theo phương pháp Box – Behnken gồm 17 thí nghiệm, với 12 thí nghiệm ở hai mức (trên và dưới) và 5 thí nghiệm ở tâm. Mỗi thí nghiệm được tiến hành 3 lần và lấy kết quả trung bình. Mô hình toán học mô tả ảnh hưởng của các biến độc lập đối với biến phụ thuộc có dạng hàm đa thức bậc hai và có dạng tổng quát như sau:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{k} \beta_{ii} X_i^2 + \sum\sum_{i<j} \beta_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

Trong đó: Y - Biến phụ thuộc (hàm mục tiêu); $X_{i,j}$ - Biến mã hóa (biến độc lập) ảnh hưởng đến Y; β_0, β_i, β_j - các hệ số hồi quy.

2.4. Phương pháp phân tích

2.4.1. Xác định hàm lượng saponin triterpenoit tổng

Hàm lượng saponin triterpenoit tổng được xác định theo Dong và cs (2001) [2]. Mẫu sau khi trích ly được lọc và pha loãng 10 lần, hút 0,2 mL mẫu đã pha loãng vào ống nghiệm, thêm lần lượt là 0,2 mL vanilin - acetate (10%), 1,2 mL $HClO_4$, đun cách thủy và ủ ở 70°C trong 15 phút. Sau 15 phút, các ống nghiệm được lấy ra làm mát trong 2 phút, ethyl acetate được bổ sung sao cho tổng thể tích đủ 5 mL. Tổng hàm lượng saponin triterpenoit được phân tích dựa trên phương pháp đo độ hấp thu quang phổ ở bước sóng 548 nm với chất chuẩn là escin (máy đo quang phổ Agilent 8453).

2.4.2. Xác định hoạt tính chống oxy hóa theo khả năng khử gốc tự do DPPH

Dịch chiết cây Diệp hạ châu (*P. urinaria*) được đánh giá hoạt tính chống oxy hóa thông qua xác định khả năng khử gốc tự do DPPH theo phương pháp của Fu và cs (2002) [3]. Khoảng 20 µl đến 140 µl dịch chiết trộn với nước cất để đạt thể tích tổng cộng 3 ml. Sau đó thêm 1 ml dung dịch DPPH 0,2 mM, lắc đều và để yên trong bóng tối 30 phút. Độ hấp thu quang học được đo ở bước sóng 517 nm (Agilent 8453 UV-Visible Spectrophotometer).

Khả năng khử gốc tự do DPPH được xác định theo công thức (2) sau:

$$DPPH\ (\%) = 100 \times (Abs_s - Abs_c)/Abs_s. \quad (2)$$

Trong đó: Abs_s: độ hấp thu quang học của mẫu trắng không chứa dịch chiết; Abs_c: độ hấp thu quang học của mẫu có chứa dịch chiết.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thiết lập mô hình

Các nghiên cứu ban đầu đã khảo sát ảnh hưởng của 3 yếu tố công suất siêu âm, thời gian và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến quá trình trích ly saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ dịch chiết cây Diệp hạ châu. Vì vậy trong nghiên cứu này, miền đơn yếu tố tối ưu để tiến hành tối ưu hóa các điều kiện trích ly được chọn là công suất siêu âm 250 - 350 W, thời gian siêu âm 30 - 50 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu là 30/1 - 50/1 mL/g (ký hiệu 30 - 50 mL/g).

Bảng 1. Mã hóa của các biến độc lập

Các biến độc lập	Kí hiệu	Các mức mã hóa		
		-1	0	+1
Công suất siêu âm (W)	X_1	250	300	350
Thời gian siêu âm (phút)	X_2	30	40	50
Tỷ lệ dung môi/nguyên liệu (mL/g)	X_3	30	40	50

Sử dụng phần mềm Design-Expert®, phiên bản 7.0. để đánh giá ảnh hưởng của các thông số quá trình trích ly saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa có sự hỗ trợ của sóng siêu âm trong lá cây Diệp hạ châu.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

TN	Công suất siêu âm X_1 (W)	Thời gian siêu âm X_2 (phút)	Tỷ lệ nước/ nguyên liệu X_3 (mL/g)	Hàm lượng saponin triterpenoit tổng (TSTC) Y_1 (mg/g)	DPPH Y_2 (%)
1	-	-	0	1,97	88,94
2	+	-	0	2,62	90,93
3	-	+	0	2,56	89,14
4	+	+	0	2,82	91,23
5	-	0	-	2,35	89,04
6	+	0	-	2,79	91,19
7	-	0	+	2,57	89,21
8	+	0	+	2,78	91,17
9	0	-	-	2,13	90,76
10	0	+	-	2,75	91,28
11	0	-	+	2,71	91,14
12	0	+	+	2,76	91,03
13	0	0	0	3,12	92,31
14	0	0	0	3,04	92,38
15	0	0	0	3,07	92,33
16	0	0	0	3,09	92,36
17	0	0	0	2,98	92,43

3.2. Phân tích sự có nghĩa và sự tương quan của mô hình

Hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị cao nhất 3,12 mg/g, hoạt tính chống oxi hóa đạt giá trị cao nhất 92,38% cùng ở điều kiện công suất siêu âm 300 W, thời gian 40 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 40 mL/g. Từ các phân tích hồi quy tuyến tính của 17 thí nghiệm đã xây dựng được phương trình hồi quy bậc hai của quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng (3) và hoạt tính chống oxy hóa (4) có hỗ trợ của siêu âm từ cây Diệp hạ châu:

$$Y_1 = 3,06 + 0,2X_1 + 0,18X_2 + 1,0X_3 - 0,098X_1X_2 - 0,058X_1X_3 - 0,14X_2X_3 - 0,27X_1^2 - 0,3X_2^2 - 0,17X_3^2 \quad (3)$$

$$Y_2 = 92,36 + 1,02X_1 + 0,11X_2 + 0,035X_3 + 0,025X_1X_2 - 0,047X_1X_3 - 0,16X_2X_3 - 1,6X_1^2 - 0,7X_2^2 - 0,61X_3^2 \quad (4)$$

Kết quả phân tích ANOVA của mô hình bậc hai của Y_1 và Y_2 đã được đánh giá bằng các giá trị F, p và R^2 tương ứng (Bảng 3). Giá trị F, p của Y_1 là 32,82 và 0,0001; Y_2 là 1115,50 và 0,0001 cả hai giá trị đều thỏa mãn điều kiện $p < 0,05$; cho thấy cả hai mô hình hoàn toàn có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy đều là 99,99% ($p < 0,0001$). Hệ số tương quan bội (R^2) của mô hình Y_1 là 0,9769 và Y_2 là 0,9996 cho thấy mô hình Y_1 mô tả đến 97,69%, mô hình Y_2 mô tả đến 99,96% sự thay đổi của các hàm mục tiêu phụ thuộc vào các biến ảnh hưởng. Chuẩn F của mô hình Y_1 là 3,31 (*p = 0,1389*) và Y_2 là 0,18 (*p = 0,9044*) chỉ ra "sự không tương thích" của hai mô hình là vô nghĩa. Điều này tốt cho quá trình thiết lập mô hình mô phỏng thực nghiệm.

Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa

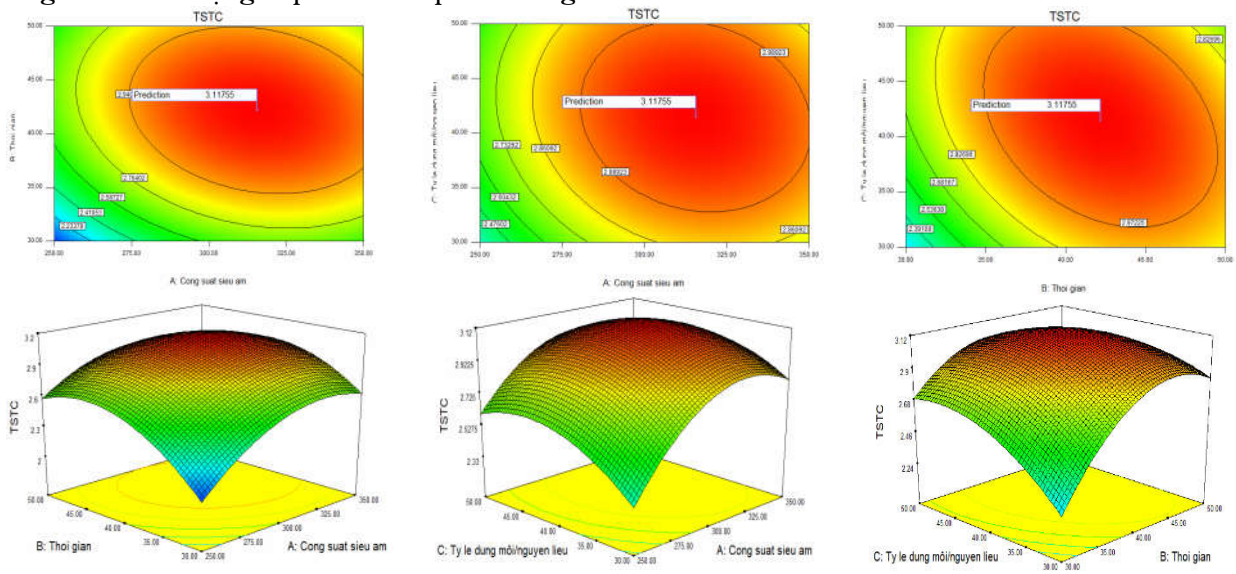
Nguồn	Hàm lượng saponin triterpenoit tổng Y_1		Hoạt tính chống oxy hóa Y_2	
	Giá trị F	Giá trị p	Giá trị F	Giá trị p
Mô hình	32,82	$< 0,0001^S$	1115,50	$< 0,0001^S$
X_1	53,63	$0,0002^S$	5955,51	$< 0,0001^S$
X_2	46,98	$0,0002^S$	73,52	$< 0,0001^S$
X_3	14,10	$0,0071^S$	6,96	$0,0335^S$
X_1X_2	6,70	$0,0360^S$	1,77	$0,2244^{NS}$
X_1X_3	2,33	$0,1706^{NS}$	6,41	$0,0391^S$
X_2X_3	14,32	$0,0069^S$	70,47	$< 0,0001^S$
X_1^2	52,62	$0,0002^S$	3625,37	$< 0,0001^S$
X_2^2	67,37	$< 0,0001^S$	120,82	$< 0,0001^S$
X_3^2	21,77	$0,0023^S$	35,20	$<0,0001^S$
Không tương thích	3,31	$0,1389^{NS}$	0,18	$0,9044^{NS}$
R^2	0,9769		0,9996	

Ghi chú: S (significant) – có nghĩa (p < 0,05); NS (non-significant) – không có nghĩa (p > 0,05).

3.3. Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly

Dựa vào mô hình đa thức bậc 2 thực nghiệm, dữ liệu thực nghiệm được phân tích bằng phương pháp bề mặt đáp ứng sử dụng phần mềm Design-Expert

7.0. Các trục X và Y của bề mặt đáp ứng ba chiều đại diện cho hai yếu tố, trục Z là một trong hai chỉ số đánh giá là hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa. Ba bề mặt đáp ứng được xây dựng như mô tả trong hình 1 và 2.



a) b) c)

Hình 1. Bề mặt đáp ứng của hàm lượng saponin triterpenoit tổng

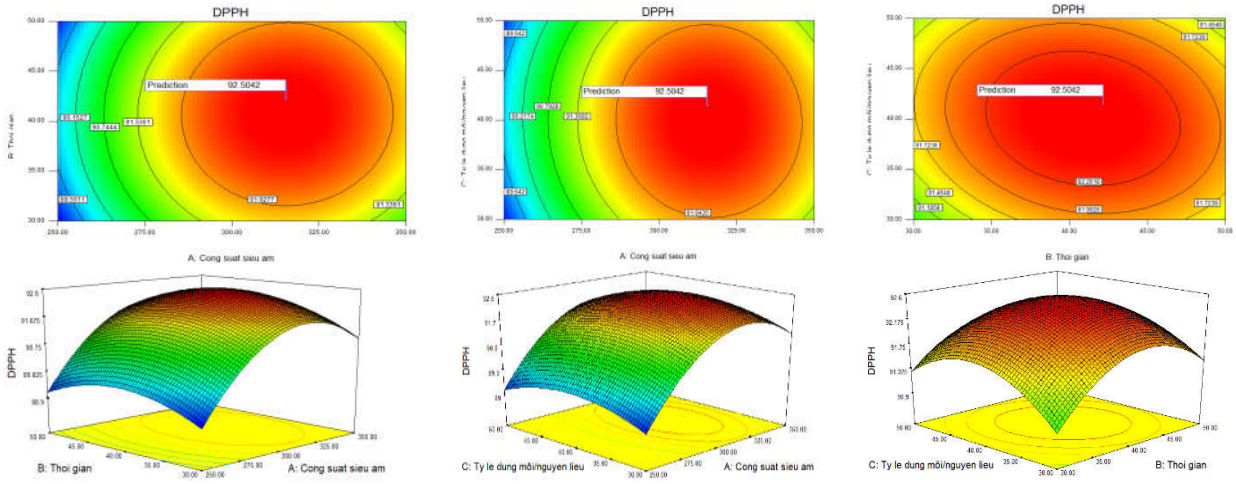
Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng từ cây Diệp hạ châu được thể hiện ở hình 1 và bảng 3. Hình 1a và bảng 3 cho thấy, ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và thời gian đến quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm lượng saponin triterpenoit tổng thu được ($P < 0,05$). Nhìn vào bề mặt đáp ứng nhận thấy tương tác của yếu tố công suất siêu âm và thời gian là tương đương nhau đến quá trình trích ly. Hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 250 - 330 W, khi công suất siêu âm tiếp tục tăng thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng giảm xuống, hàm lượng các chất trích ly tăng lên nhờ sự hỗ trợ của sóng siêu âm cũng tuân theo quy luật như trong nghiên cứu của Ji và cs (2006). Hàm lượng saponin triterpenoit tổng cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 320 - 340 W. Tương tự như vậy, với yếu tố thời gian thì khi thời gian tăng từ 30 - 45 phút thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng, tuy nhiên khi thời gian tăng từ 45 - 50 phút thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng có xu hướng giảm, hàm lượng saponin triterpenoit tổng cao nhất khi thời gian siêu âm ở khoảng 42 - 47 phút.

Tương tự, hình 1b và 1c cho thấy ảnh hưởng của các cặp yếu tố công suất siêu âm với tỷ lệ dung môi/nguyên liệu và thời gian với với tỷ lệ nước trên nguyên liệu. Ở tương tác giữa công suất siêu âm với tỷ lệ dung môi/nguyên liệu (Hình 1b) yếu tố công suất siêu âm ảnh hưởng lớn hơn yếu tố tỷ lệ nước trên nguyên liệu. Với yếu tố tỷ lệ nước/nguyên liệu thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu tăng từ 30 - 40 mL/g, sau đó hàm lượng saponin triterpenoit tổng giảm khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu tăng từ 40 - 50 mL/g. Hàm lượng saponin triterpenoit tổng cao nhất khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu nằm trong khoảng 35 - 45 mL/g.

Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly khả năng chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu được thể hiện ở hình 2 và bảng 3. Hình 2a-c và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng của các cặp yếu tố đến hoạt tính chống oxy hóa từ dịch chiết cây Diệp hạ châu. Hình 2a cho thấy ảnh hưởng tương tác của thời gian và công suất siêu âm đến quá trình trích ly khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này là các ảnh hưởng có ý nghĩa ($P < 0,05$). Tương tác của yếu tố công suất siêu âm lớn hơn so với yếu tố thời gian. Hoạt tính chống oxy hóa tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 200 - 320 W và sau đó giảm khi công suất siêu âm tiếp tục tăng từ 320 - 350 W. Hoạt tính chống oxy hóa đạt giá

trị cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 300 - 330 W. Tương tự như yếu tố công suất siêu âm, hoạt tính chống oxy hóa tăng dần khi thời gian tăng từ 30 - 40 phút và khi thời gian siêu âm tiếp tục tăng từ 40 - 50 phút thì hoạt tính chống oxy hóa giảm dần, hoạt tính chống oxy hóa đạt giá trị cao nhất khi thời gian siêu âm nằm trong khoảng từ 30 - 40 phút.

Hình 2c và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu khi thời gian siêu âm giữ ở mức tâm (40 phút). Tương tự như yếu tố thời gian siêu âm, hoạt tính chống oxy hóa tăng dần khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu tăng từ 30 - 40 mL/g và khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu tăng từ 40 - 50 mL/g thì hoạt tính chống oxy hóa có xu hướng giảm, hoạt tính chống oxy hóa đạt giá trị cao nhất khi tỷ lệ dung môi/nguyên liệu trong khoảng từ 35 - 45 mL/g.



a) b) c)

Hình 2. Bề mặt đáp ứng của hoạt tính chống oxy hóa

3.4. Tối ưu hoá quá trình trích ly

Quá trình trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm nhằm thu được tối đa hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu. Kết quả tối ưu hóa mô phỏng trên phần mềm Design-Expert® 7.0 cho thấy hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa dự đoán đạt giá trị cao nhất (lần lượt là 3,117 mg/g và 92,50%) khi công suất siêu âm 315,5 W, thời gian siêu âm 42,18 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu là 41,51 mL/g. Tiến hành thực nghiệm lại mô hình tối ưu tại các thông số phù hợp với công nghệ của thiết bị là công suất siêu âm 315 W, thời gian siêu âm 42 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu 41 mL/g, kết quả thu được như sau: hàm lượng saponin triterpenoit tổng là 3,02 ± 0,05 mg/g và hoạt tính chống oxy hóa đạt 92,1 ± 0,2%. Kết quả thực nghiệm lại cho thấy quy trình trích ly phù hợp với giá trị tối ưu của mô hình.

Bảng 4. Kết quả trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu theo điều kiện tối ưu

Điều kiện tối ưu			Các hàm mục tiêu	Giá trị thực nghiệm* tại các thông số tối ưu
X_1	X_2	X_3		
315 W	42 phút	41 mL/g	(Hàm lượng saponin triterpenoit tổng) Y_1	3,02 ± 0,05 mg/g
			(Hoạt tính chống oxy hóa) Y_2	92,1 ± 0,2%

*Ghi chú: * Giá trị trung bình của ba lần thực nghiệm (n = 3).*

4. KẾT LUẬN

Các điều kiện tối ưu của quá trình trích ly saponin triterpenoit tổng và hoạt tính chống oxy hóa từ cây Diệp hạ châu có sự hỗ trợ của sóng siêu âm là công suất siêu âm 315 W, thời gian siêu âm 42 phút và tỷ lệ dung môi/nguyên liệu là 41 mL/g thu được dịch trích ly có hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị 3,02 ± 0,05 mg/g và hoạt tính chống oxy hóa đạt 92,1 ± 0,2%. Khi sử dụng phương pháp trích ly trong dung môi nước, thời gian 12 giờ, nhiệt độ 60°C thu được dịch trích ly có hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị 2,62 ± 0,05 mg/g và hoạt tính chống oxy hóa đạt 80,1 ± 0,2%. Như vậy, quá trình trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm thu được hàm lượng saponin triterpenoit cao hơn so với phương pháp trích ly thông thường.

Các thông số tối ưu của quá trình trích ly đã được sử dụng để sản xuất sản phẩm cao dược liệu Diệp hạ châu có chứa các hoạt chất saponin triterpenoit và hoạt tính chống oxy hóa tại Công ty Cổ phần Dược liệu Pù Mát, Nghệ An.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Calixto, J. B., Santos, A. R. S., Cechinel, Filho.V., Yunes, R. A. (1998). A review of the plants of the Genus *Phyllanthus*: Their chemistry, pharmacology, and therapeutic potential. Med Res Rev, 18(4), 225-258.

2. Dong H., Gu W. (2001). Determination of soybean saponins using colorimetry, *China Oils and Fats*, 26 (3), 57-61.

3. Fu, H., Y. and Shieh, D., E. (2002). Antioxidant and free radical scavenging activities of edible mushrooms. *Journal of Food Lipid*, 9: 35-46.

4. Huang, S. T., Bi, K. W., Kuo, H. M. (2014). *Phyllanthus urinaria* induces mitochondrial dysfunction in humanvosteosarcoma 143B cells associated with modulation of mitochondrial fission/fusion proteins. Mitochondrion, 17, 22-33.

5. Jame J. M., Neethu P. C., Antony T. (2018). A comparative study of morpho-anatomical, fluorescent characteristics, phytochemical and antibacterial studies of two different *Phyllanthus* species of Kerala, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7 (4), 3225-3234.

6. Khatoon, S., Rai, V., Rawat, A. K. S., Mehrotra, S. (2005). Comparative pharmacognostic studies of three *Phyllanthus* species. *Journal of Ethnopharmacology*, 104 (1-2), 79 - 86. doi:10.1016/j.jep.2005.08.048.

7. Kumar, S., Chandraa, P., Bajpaia, V. (2015). Rapid qualitative and quantitative analysis of bioactive compounds from Phyllanthus amarus using LC/MS/MS techniques. Industrial Crops and Products, 69, 143 152. doi:10.1016/j.indcrop.2015.02.012.

8. Park J. D., Rhee D. K., Lee Y. H. (2005). Biological activities and chemistry of saponins from *Panax ginseng* C. A. Meyer, Phytochemistry Reviews, 4, 159 -175.

9. Shen, B., Yu, J., Wang, S. (2008). *Phyllanthus urinaria* ameliorates the severity of nutritional steatohepatitis both *in vitro* and *in vivo*. Hepatology, 47 (2), 473-483.

10. Shibata S. (2001). Chemistry and cancer preventing activities of ginseng saponins and some related triterpenoid compounds, *Journal Korean Med Sci,* 16, 28 – 37.

OPTIMIZATION OF ULTRASONIC EXTRACTION PROCESS OF TOTAL SAPONIN TRITERPENOID AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES FROM *Phyllanthus urinaria*

Nguyen Tan Thanh[1,*], Nguyen Thi Huyen[1], Nguyen Thi Uyen Nhi[1], Tran Van Ngọc[2]

[1]School of Chemistry, Biology and Environment, Vinh University

[2]Department of Agriculture and Rural Development of Nghe An

Summary

This study aimed to optimize the ultrasonic extraction conditions for total saponins triterpenoit and antioxidant activity from *Phyllanthus urinaria* by response surface methdology (RSM). Experimental layout according to Box - Benhken design, has built an optimal model for the extraction process total saponins triterpenoit content (TSTC- Y_1) and antioxidant activity (DPPH- Y_2) with three factors: ultrasonic power (X_1), time extraction (X_2) and ratio of water raw material (X_3). Folow this model, the optimal parameter for extraction process to obtain the highest content of total saponins triterpenoit and antioxidant activity is ultrasonic power of 315 W, ultrasonic time of 42 mins and ratio of water to raw material of 41 mL/g. The experimental values of TSTC and DPPH were 3.02 ± 0.05 mg/g and 92.1 ± 0.2%.

Keywords: *Phyllanthus urinaria, saponin triterpenoit, antioxidant activity, response surface methodology, extraction.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Như Khuyên

Ngày nhận bài: 5/11/2021

Ngày thông qua phản biện: 3/12/2021

Ngày duyệt đăng: 3/6/2022

NGHIÊN CỨU HÀM LƯỢNG TINH DẦU QUẢ THẢO QUẢ THÍCH HỢP ĐỂ BẢO QUẢN THỊT DÊ TƯƠI

Nguyễn Văn Lợi[1]

TÓM TẮT

Tinh dầu được khai thác và thu hồi từ quả thảo quả Hà Giang bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Tinh dầu này có màu vàng, trong suốt, vị cay nóng và mùi thơm đặc trưng hấp dẫn. Các cấu tử trong tinh dầu chiếm tỷ lệ cao như citral, neral, 7-tetradecenal, 2-isopropylbenzaldehyde, tác dụng tạo mùi thơm eucalyptol, α-terpineol, α-phellandrene, β-pinene, α-pinene và β-myrcene có tác dụng kháng khuẩn và tạo mùi thơm. Để nâng cao giá trị sử dụng của tinh dầu quả thảo quả, làm cơ sở cho việc xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi bằng loại tinh dầu này, đã tiến hành thí nghiệm bảo quản thịt dê tươi bằng tinh dầu quả thảo quả với các hàm lượng 0,5%, 1% và 1,5%. Đồng thời đã phân tích đánh giá các chỉ tiêu hóa sinh, chỉ tiêu vi sinh và chỉ tiêu cảm quan của thịt dê tươi ở các công thức này sau 7 ngày bảo quản. Kết quả lựa chọn được hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% tương ứng với công thức CT-C để xây dựng quy trình bảo quản. Thịt dê tươi ở công thức CT-C, sau 7 ngày bảo quản có màu đỏ tươi, độ đàn hồi tốt và không có nhớt, thịt có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm đặc trưng của tinh dầu quả thảo quả, nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng và mùi thơm đặc trưng. Các chỉ tiêu hóa sinh, như: nước, protein, lipid, vitamin và các chất khoáng có sự biến đổi không đáng kể so với thịt dê tươi ban đầu. Đồng thời cũng ở thời điểm này không phát hiện sự có mặt của các chủng vi sinh vật *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus* và *Salmonella* trong thịt dê.

Từ khóa: *Bảo quản thịt dê tươi, chỉ tiêu hóa sinh, chỉ tiêu vi sinh, chỉ tiêu cảm quan, tinh dầu quả thảo quả.*

1. MỞ ĐẦU

Cây thảo quả được trồng và mọc hoang ở những vùng khí hậu mát, được đưa vào trồng ở Việt Nam vào khoảng những năm 1890, từ các tỉnh biên giới Việt - Trung. Loại cây này thường được trồng thành rừng rộng, ở độ cao từ 1.000 - 1.500 m so với mặt nước biển. Ở nước ta, cây thảo quả thường tập trung nhiều ở các tỉnh Hà Giang, Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Điện Biên, Cao Bằng, Lạng Sơn... Quả thảo quả thường chứa các thành phần, như carbonhydrate, chất xơ, protein, vitamin C, niacin, pyridoxine, riboflavin, thiamin, sắt, canxi, magie, mangan, kẽm và 1,5 - 5% tinh dầu... [1, 2].

Tinh dầu được khai thác và thu hồi từ quả thảo quả Hà Giang bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Tinh dầu này có màu vàng, trong suốt, vị cay nóng và mùi thơm đặc trưng hấp dẫn [2]. Các cấu tử trong tinh dầu chiếm tỷ lệ cao như citral, neral, 7-tetradecenal, 2-isopropylbenzaldehyde, eucalyptol, α-terpineol, α-phellandrene, β-pinene, α-pinene và β-myrcene... [3]. Kết quả nghiên cứu của Qi Cui và cs (2017) [3], Teresita S. Martin và cs (2020) [4] cho thấy tinh dầu quả thảo quả có tác dụng kháng khuẩn mạnh đối với một số chủng vi sinh vật gây thối hỏng thực phẩm, điển hình là *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* và *Salmonella.* Do đó khi bổ sung tinh dầu quả thảo quả vào trong thực phẩm vừa có tác dụng tạo mùi thơm, vừa có tác dụng bảo quản thực phẩm. Thịt dê tươi là loại thực phẩm giàu giá trị dinh dưỡng, như protein, lipid, vitamin, chất khoáng... đây là môi trường rất thuận lợi cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển. Thông thường thịt dê tươi để ở ngăn mát tủ lạnh, khoảng từ 2 đến 2,5 ngày đã xuất hiện mùi hôi, làm giảm chất lượng của thịt nhanh chóng. Hiện nay ở trong nước cũng như các nước trên thế giới thường bảo quản thịt dê tươi bằng phương pháp bảo quản lạnh hoặc đông lạnh. Việc nghiên cứu ứng dụng tinh dầu quả thảo quả để bảo quản thịt dê tươi có rất ít các công trình nghiên cứu được công bố. Vì vậy mục tiêu của nghiên cứu này là xác định sự biến đổi chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh và cảm quan của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản bằng tinh dầu quả thảo quả, từ đó góp phần làm tăng giá trị sử dụng của tinh dầu quả thảo quả và làm cơ sở cho việc xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi bằng loại tinh dầu này là có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao

[1] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu, hóa chất, dụng cụ thiết bị và địa điểm thực hiện

2.1.1. Nguyên vật liệu

- Tinh dầu quả thảo quả huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang, được khai thác và thu hồi bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, được chứa đựng trong lọ thủy tinh tối màu và bảo quản lạnh. Tinh dầu này có màu vàng nhạt, trong suốt, vị hơi cay nóng và mùi thơm đặc trưng hấp dẫn.

- Thịt dê tươi thu mua tại lò mổ xã Thanh Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Dê được giết mổ trong phòng lạnh, sạch, nhiệt độ trong phòng giết mổ dao động từ 14 - 15°C, sau khi giết mổ xong, tiến hành lấy mẫu thịt dê ngay, các dụng cụ lấy mẫu và đựng mẫu đều được khử trùng bằng nước đun sôi, do đó đã hạn chế được sự lây nhiễm vi sinh vật vào thịt, sau đó thịt được bảo quản lạnh nhiệt độ từ 2-3°C trong thùng xốp để vận chuyển từ lò mổ về phòng thí nghiệm.

2.1.2. Hóa chất

Các hóa chất sử dụng trong phân tích bao gồm: kali sulfat, axit boric, axit clohydric, axit sulfuric natri hydroxit, metylen đỏ, metylen xanh, etanol, *n*-hexan, nước cất, pectin....

2.1.3. Dụng cụ và thiết bị

Dụng cụ và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm có máy xay thịt, tủ lạnh, tủ sấy, cân phân tích, buret, bếp từ gia nhiệt, dao, thớt, pipet, ống đong, rổ nhựa, chậu nhựa, nhiệt kế…

2.1.4. Địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Phòng Thí nghiệm của Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định chất lượng VNTEST.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò để xác định ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả tới khả năng bảo quản thịt dê tươi, thí nghiệm được thực hiện theo 4 công thức [5], thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm bảo quản thịt dê tươi bằng tinh dầu quả thảo quả

TT	Thành phần	Các công thức thí nghiệm			
		CT-A	CT-B	CT-C	CT-D
1	Thịt dê tươi (kg)	5	5	5	5
2	Tinh dầu quả thảo quả (%)	0	0,5	1	1,5

Ghi chú: CT-A: Đối chứng, không sử dụng tinh dầu quả thảo quả; CT-B: Sử dụng tinh dầu quả thảo quả 0,5%; CT-C: Sử dụng tinh dầu quả thảo quả 1%; CT-D: Sử dụng tinh dầu quả thảo quả 1,5%. Các công thức này đều được thực hiện ở nhiệt độ 14 - 15°C.

Tiến hành thí nghiệm: thịt dê tươi trước khi đưa vào bảo quản được sát muối để khử khuẩn, sau đó dùng xi lanh tiêm tinh dầu quả thảo quả vào các miếng thịt và phun tinh dầu này lên bề mặt các miếng thịt dê tươi, rồi bao gói kín bằng bao bì polyetylen và đưa vào tủ lạnh, bảo quản ở nhiệt độ mát bằng điều chỉnh chế độ nhiệt từ 14 - 15°C. Việc bảo quản thịt dê tươi ở nhiệt độ từ 14 - 15°C có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, vì đây là nhiệt độ trung bình ở miền Bắc nước ta, do đó khi bổ sung tinh dầu vào bảo quản thịt dê tươi, góp phần giúp cho những người kinh doanh, bày bán thịt dê tươi kéo dài được thời hạn sử dụng của loại thịt này. Đến ngày thứ 7 phân tích, đánh giá chất lượng thịt dê tươi thí nghiệm ở các công thức này và tìm ra công thức phù hợp để xây dựng quy trình bảo quản. Sở dĩ chọn ngày bảo quản thứ 7 để phân tích, đánh giá chất lượng thịt dê tươi là dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò và sự biến đổi chất lượng của thịt dê tươi ở điều kiện nhiệt độ từ 14 - 15°C.

2.2.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa sinh

Xác định hàm lượng nước của thịt dê tươi theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12608 [6], protein được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8134: 2009 [7], hàm lượng lipid được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8137: 2009 [8]. Hàm lượng vitamin B_1 xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5164 [9], vitamin B_2 theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8975 [10] và vitamin B_{12} theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9514 [11]. Hàm lượng các chất khoáng được xác định theo phương pháp đặc trưng của từng nguyên tố: hàm lượng P của thịt dê tươi được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7141: 2002 [12]. Hàm lượng K, Ca, Mg, Fe, Zn của thịt dê tươi được xác định theo

tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1537: 2007 [13]. Độ pH của thịt dê tươi được xác định bằng giấy quỳ.

2.2.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu vi sinh vật

Chủng vi khuẩn *Coliforms* được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6848: 2007 [14], *Escherichia coli* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9976: 2013 [15], *Clostridium perfringers* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4991: 2005 [16], *Staphylococcus aureus* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4830-1: 2005 [17] và *Salmonella* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4829: 2005 [18].

2.2.4. Phương pháp xác định chỉ tiêu cảm quan

Chỉ tiêu cảm quan của thịt dê tươi được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215: 1979. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của thịt được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung. Với loại tốt (18,6-20 điểm), loại khá (15,2-18,5), loại trung bình (11,2-15,1), loại kém (7,2-11,1), loại rất kém (4,0-7,2) và loại hỏng (0-3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: màu sắc bên ngoài (1,1), độ đàn hồi (1,3), mùi (0,7) và nước luộc thịt (0,9) [19].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh và cảm quan của thịt dê tươi

Để có cơ sở khoa học cho việc xác định được sự biến đổi chất lượng của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản, tiến hành phân tích một số chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh và cảm quan của thịt dê tươi trước khi đưa vào bảo quản. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Kết quả nghiên cứu trong bảng 2 cho thấy, thịt dê tươi có hàm lượng nước lớn hơn 70%, hàm lượng protein lớn hơn 20%, hàm lượng lipid lớn hơn 4%, hàm lượng vitamin và chất khoáng trong thịt dê cũng chiếm tỷ lệ cao, đặc biệt là hàm lượng K, Ca, Fe, P và Zn. Thịt có màu sắc đỏ tươi, độ đàn hồi tốt, cấu trúc thịt săn chắc, thịt có mùi thơm tự nhiên, nước luộc thịt trong và có vị ngọt. Kết quả phân tích không phát hiện sự có mặt của các chủng vi sinh vật *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus* và *Salmonella* trong thịt tươi. Kết quả này đạt được là do các con dê được giết mổ trong phòng lạnh, sạch, nhiệt độ trong phòng giết mổ dao động từ 14-15^{o}C, sau khi giết mổ xong, tiến hành lấy mẫu thịt dê ngay, các dụng cụ lấy mẫu và đựng mẫu đều được khử trùng bằng nước đun sôi, do đó đã hạn chế được sự lây nhiễm vi sinh vật vào thịt.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh và cảm quan của thịt dê tươi trước khi đưa vào bảo quản

TT	Chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh và cảm quan	Kết quả
1	Nước (g)	72,43
2	Protein (g)	20,94
3	Lipid (g)	4,67
4	Vitamin B_1 (mg)	0,04
5	Vitamin B_2 (mg)	0,15
6	Vitamin B_{12} (µg)	1,17
7	K (mg)	374
8	Ca (mg)	12,4
9	Fe (mg)	2,3
10	Mn (mg)	0,05
11	P (mg)	132
12	Zn (mg)	4,1
13	Cu (µg)	246
14	Độ pH	<7
15	*Coliforms (CFU/g)*	KPH
16	*Escherichia coli (CFU/g)*	KPH
17	*Clostridium perfringers (CFU/g)*	KPH
18	*Staphylococcus aureus (CFU/g)*	KPH
19	*Salmonella (CFU/g)*	KPH
20	Màu sắc	Đỏ tươi
21	Độ đàn hồi	Đàn hồi tốt
22	Nước luộc thịt	Trong, có vị ngọt
23	Mùi	Tự nhiên

3.2. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu hóa sinh của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản thực phẩm nói chung và thịt dê tươi nói riêng, ngoài các chỉ tiêu cảm quan, các chỉ tiêu hóa sinh cũng có sự biến đổi theo thời gian. Mục đích của các biện pháp bảo quản là nhằm hạn chế sự biến đổi này đến mức thấp nhất. Kết quả xác định sự biến đổi các chỉ tiêu hóa sinh của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản được thể hiện ở bảng 3, thực hiện theo các phương pháp ở mục 2.2.2.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu hóa sinh của thịt dê tươi bảo quản ở ngày thứ 7

TT	Chỉ tiêu hóa sinh	Kết quả chỉ tiêu hóa sinh			
		CT-A	CT-B	CT-C	CT-D
1	Nước (g)	$70,74^{a}$	$71,38^{b}$	$72,17^{cd}$	$72,14^{cd}$
2	Protein (g)	$17,72^{a}$	$18,48^{b}$	$19,76^{cd}$	$19,73^{cd}$
3	Lipid (g)	$3,09^{a}$	$3,17^{b}$	$3,92^{cd}$	$3,85^{cd}$
4	Vitamin B_1 (mg)	$0,01^{a}$	$0,02^{b}$	$0,03^{cd}$	$0,03^{cd}$
5	Vitamin B_2 (mg)	$0,09^{a}$	$0,12^{bd}$	$0,13^{c}$	$0,12^{bd}$
6	Vitamin B_{12} (µg)	$1,04^{a}$	$1,08^{bd}$	$1,12^{c}$	$1,09^{bd}$
7	K (mg)	329^{a}	356^{b}	362^{cd}	361^{cd}
8	Ca (mg)	$9,6^{a}$	$10,4^{b}$	$11,2^{cd}$	$11,2^{cd}$
9	Fe (mg)	$1,7^{a}$	$1,9^{b}$	$2,1^{cd}$	$2,1^{cd}$
10	Mn (mg)	$0,02^{a}$	$0,03^{b}$	$0,04^{cd}$	$0,04^{cd}$
11	P (mg)	118^{a}	121^{b}	129^{c}	127^{d}
12	Zn (mg)	$3,1^{a}$	$3,4^{b}$	$3,9^{c}$	$3,7^{d}$
13	Cu (µg)	217^{a}	229^{b}	238^{c}	234^{d}
14	Độ pH	>7	>7	<7	<7

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với P<0,05)

Kết quả nghiên cứu trong bảng 3 cho thấy, thịt dê bảo quản ở công thức CT-A các thành phần nước, protein, lipid, vitamin và chất khoáng đều giảm so với thịt dê bảo quản ở các công thức có sử dụng tinh dầu quả thảo quả. Trong 3 công thức sử dụng tinh dầu quả thảo quả để bảo quản thịt dê, thì công thức CT-B có sự giảm các thành phần nước, protein, lipid, vitamin và chất khoáng lớn hơn thịt dê bảo quản ở các công thức CT-C và CT-D. So sánh giữa hai công thức CT-C và CT-D, kết quả cho thấy sự biến đổi các thành phần nước, protein, lipid, vitamin và chất khoáng đều không có ý nghĩa thống kê. Dựa vào độ pH cho thấy, sau 7 ngày bảo quản bằng tinh dầu quả thảo quả ở nhiệt độ từ 14 - 15°C, độ pH của thịt dê bảo quản ở công thức CT-A và CT-B đều lớn hơn 7. Sở dĩ có hiện tượng này là do protein của thịt đã bị biến đổi để giải phóng ra NH_3 làm cho độ pH tăng, trong khi đó thịt dê bảo quản ở các công thức CT-C và CT-D độ pH nhỏ hơn 7. Điều đó chứng tỏ, với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1 - 1,5% đã có tác dụng hạn chế sự biến đổi hiệu quả các chỉ tiêu hóa sinh của thịt dê trong quá trình bảo quản. So với thịt dê tươi trước khi đưa vào bảo quản ở bảng 1 thì sự biến đổi các chỉ tiêu hóa sinh này diễn ra chậm. Do đó dựa vào chỉ tiêu hóa sinh, để tiết kiệm chi phí trong quá trình bảo quản, chọn hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% để xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi là phù hợp.

3.3. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu vi sinh vật của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản

Vi sinh vật là tác nhân gây thối hỏng thịt dê trong quá trình bảo quản. Vì vậy tất cả các phương pháp bảo quản đều nhằm mục đích ức chế sự hoạt động của vi sinh vật để kéo dài thời gian sử dụng của thịt. Kết quả xác định ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu vi sinh vật của thịt dê trong quá trình bảo quản được trình bày ở bảng 4 và thực hiện theo các phương pháp ở mục 2.2.3.

Bảng 4 cho thấy thịt dê bảo quản ở công thức CT-A, sau 7 ngày bảo quản đều nhiễm các chủng vi sinh vật *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus, Salmonella* và đều vượt quá giới hạn cho phép. Đây là nguyên nhân cơ bản làm cho thịt dê tươi bị thối hỏng nhanh chóng. Đối với thịt dê tươi bảo quản ở công thức CT-B, sau 7 ngày bảo quản một số chỉ tiêu vi sinh vật vượt quá giới hạn cho phép, điển hình là các chủng vi sinh vật *Coliforms* và *Escherichia coli.* Điều đó cho thấy với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 0,5%, không đủ khả năng ức chế sự phát triển của các chủng vi sinh vật này. Cũng tại thời điểm này kết quả nghiên cứu cho thấy, thịt dê tươi bảo quản ở các công thức CT-C và CT-D đều không phát hiện sự có

mặt của các chủng vi sinh vật *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus* và *Salmonella.* Qua đó đưa ra kết luận với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả từ 1 - 1,5% đã có tác dụng hiệu quả trong việc kìm hãm sự phát triển của các vi sinh vật gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng của thịt dê tươi. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Qi Cui và cs (2017) [3], Teresita S. Martin và cs (2020) [4] về khả năng ức chế sự hoạt động của tinh dầu quả thảo quả. Vì vậy dựa vào chỉ tiêu vi sinh vật và để giảm giá thành trong quá trình bảo quản, chọn hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% làm cơ sở cho việc xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi bằng tinh dầu quả thảo quả ở nhiệt độ từ 14 - 15^{o}C.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu vi sinh vật của thịt dê bảo quản ở ngày thứ 7

TT	Chỉ tiêu vi sinh	Giới hạn nhiễm	Kết quả chỉ tiêu vi sinh			
			CT-A	CT-B	CT-C	CT-D
1	*Coliforms (CFU/g)*	50	70	60	KPH	KPH
2	*Escherichia coli (CFU/g)*	3	10	8	KPH	KPH
3	*Clostridium perfringers (CFU/g)*	10	12	10	KPH	KPH
4	*Staphylococcus aureus (CFU/g)*	10	12	8	KPH	KPH
5	*Salmonella (CFU/g)*	0	6	KPH	KPH	KPH

3.4. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo đến sự biến đổi các chỉ tiêu cảm quan của thịt dê tươi trong quá trình bảo quản

Chỉ tiêu cảm quan của thịt dê có ý nghĩa quan trọng đối với người tiêu dùng, chỉ tiêu cảm quan được đánh giá trước tiên ở bề mặt bên ngoài, độ đàn hồi, mùi và nước luộc thịt. Chỉ tiêu cảm quan của thịt dê bảo quản ở ngày thứ 7 được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79. Kết quả được mô tả ở bảng 5 và thực hiện theo các phương pháp ở mục 2.2.4.

Kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 5 cho thấy, sau 7 ngày bảo quản thịt dê ở công thức CT-A bề mặt bên ngoài của thịt có màu sắc nhợt nhạt, thịt mềm nhũn, xuất hiện mùi hôi và thối, nước luộc thịt đục, có mùi hôi và vị chua, tổng số điểm cảm quan 11,02 và xếp loại kém. So với thịt dê bảo quản ở các công thức CT-B, CT-C và CT-D thì thịt dê ở công thức CT-A có tổng số điểm cảm quan thấp nhất, sở dĩ có hiện tượng này là do thịt dê ở công thức CT-A không sử dụng tinh dầu quả thảo quả để bảo quản, dẫn tới vi sinh vật sinh trưởng và phát triển mạnh làm cho chỉ tiêu cảm quan của thịt biến đổi mạnh hơn thịt bảo quản ở các công thức khác. Trong 3 công thức CT-B, CT-C và CT-D, kết quả cho thấy thịt dê bảo quản ở công thức CT-B với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả sử dụng là 0,5%, sau 7 ngày bảo quản thịt có màu nhợt nhạt, có độ đàn kém, xuất hiện mùi hôi, nước luộc thịt hơi đục, không có vị chua, tổng điểm cảm quan 12,56 và xếp loại trung bình. Điều đó cho thấy với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 0,5% không đủ khả năng ức chế hiệu quả sự hoạt động của các vi sinh vật. So sánh giữa hai công thức CT-C bảo quản với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% và công thức CT-D bảo quản với hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1,5%, kết quả cho thấy thịt dê bảo quản ở công thức CT-C, có màu đỏ tươi, có độ đàn hồi tốt và không có nhớt, có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm đặc trưng của tinh dầu quả thảo quả, nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng, mùi thơm đặc trưng và có lớp mỡ lớn tập trung trên bề mặt nước luộc. Trong khi đó thịt dê bảo quản ở công thức CT-D có màu đỏ tươi, có độ đàn hồi tốt và không có nhớt, thịt có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm nồng của tinh dầu quả thảo quả, nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng, xen lẫn với vị hơi cay của tinh dầu quả thảo quả và nước luộc có mùi thơm nồng. Trong 2 công thức này thì thịt dê bảo quản ở công thức CT-C được đánh giá cao hơn với tổng điểm là 16,54 và xếp loại khá, thịt dê bảo quản ở công thức CT-D với tổng điểm là 16,23 và được xếp loại khá. Tất cả các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng thịt dê bảo quản ở công thức CT-D sau khi luộc lên nếm thử thấy có vị hơi cay của tinh dầu. Điều đó cho thấy với hàm lượng 1,5% tinh dầu quả thảo quả dùng để bảo quản sẽ làm cho thịt dê có vị hơi cay và làm tăng chi phí bảo quản. Vì vậy dựa vào chỉ tiêu cảm quan, để giảm giá thành sản phẩm và hạn chế hiện tượng thịt dê có vị cay, chọn hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% làm cơ sở để xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tinh dầu quả thảo quả đến sự biến đổi các chỉ tiêu cảm quan của thịt dê tươi bảo quản ở ngày thứ 7

Chỉ tiêu cảm quan	Kết quả chỉ tiêu cảm quan			
	CT-A	CT-B	CT-C	CT-D
Bề mặt bên ngoài	3,12	3,24	4,42	4,39
	Thịt có màu nhợt nhạt	Thịt có màu nhợt nhạt	Thịt có màu đỏ tươi tự nhiên	Thịt có màu đỏ tươi
Độ đàn hồi	2,05	2,37	3,87	3,84
	Thịt mềm nhũn, nát	Thịt có độ đàn kém	Thịt có độ đàn hồi tốt, không có nhớt	Thịt có độ đàn hồi tốt, không có nhớt
Mùi	3,09	3,42	3,69	3,53
	Xuất hiện mùi hôi, thối	Xuất hiện mùi hôi	Thịt có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm đặc trưng của tinh dầu quả thảo quả	Thịt có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm nồng của tinh dầu quả thảo quả
Nước luộc thịt	2,76	3,53	4,56	4,47
	Nước luộc thịt đục, có mùi hôi, có vị chua	Nước luộc thịt hơi đục, không có vị chua	Nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, có lớp mỡ lớn tập trung trên bề mặt nước luộc	Nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng, xen lẫn với vị hơi cay của tinh dầu quả thảo quả và nước luộc có mùi thơm nồng
Tổng điểm	11,02	12,56	16,54	16,23
Xếp loại	Kém	Trung bình	Khá	Khá

4. KẾT LUẬN

Đã lựa chọn được hàm lượng tinh dầu quả thảo quả 1% tương ứng để xây dựng quy trình bảo quản thịt dê tươi, vì sau 7 ngày bảo quản chất lượng toàn diện của thịt tươi ít thay đổi dựa vào phân tích đánh giá các chỉ tiêu hóa sinh, chỉ tiêu vi sinh và chỉ tiêu cảm quan của thịt dê tươi ở các công thức này sau 7 ngày bảo quản thịt có màu đỏ tươi, có độ đàn hồi tốt và không có nhớt, thịt có mùi tự nhiên xen lẫn với mùi thơm đặc trưng của tinh dầu quả thảo quả, nước luộc thịt trong, có vị ngọt đặc trưng và mùi thơm đặc trưng.

Các chỉ tiêu hóa sinh, như: nước, protein, lipid, vitamin và các chất khoáng có sự biến đổi không đáng kể so với thịt dê tươi ban đầu. Đồng thời cũng ở thời điểm này không phát hiện sự có mặt của các chủng vi sinh vật *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus* và *Salmonella* trong thịt dê.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi (2014). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, 409-410.

2. Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Thị Bình (2020). Xây dựng quy trình sản xuất tinh dầu từ quả thảo quả Hà Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 21, 55-62.

3. Qi Cui, Li Tao Wang, Ju Zhao Liu, Hui Mei Wang, Na Guo, Cheng Bo Gu, Yu Jie Fu (2017). Rapid extraction of Amomum tsao-kho essential oil and determination of its chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities. *Journal of Chromatography* B 1061-1062, 364-371.

4. Teresita S. Martin, Hiroe Kikuzaki, Masashi Hisamoto, Nobuji Nakatani (2000). Constituents of Amomum tsaoko and their radical scavenging and antioxidant activities. *JAOCS*, 77(6), 667-673.

5. Nguyễn Văn Lợi (2017). Xác định khả năng bảo quản thịt bò của hỗn hợp tinh dầu sả và tinh dầu tỏi. *Tạp chí Công nghiệp Hóa chất*, 9, 31-37.

6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12608 (2019). *Sản phẩm thủy sản - Cá tra phi lê đông lạnh - Phương pháp xác định hàm lượng nước*, 1-7.

7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8134 (2009). *Thịt và sản phẩm thịt - Phương pháp xác định hàm lượng nito*, 1-5.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN4592 (1988). *Phương pháp xác định hàm lượng lipid tự do và lipid tổng số*, 1-6.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5164 (2008). *Thực phẩm - Xác định vitamin B_1 bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)*, 1-7.

10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8975 (2011). *Thực phẩm - Xác định vitamin B_2 bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC),* 1-6.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9514 (2012). *Thực phẩm - Xác định vitamin B_{12} bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC),* 1-7.

12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7141 (2002). *Thịt và sản phẩm từ thịt - Xác định phốt pho tổng số- phương pháp quang phổ,* 1-7.

13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1537 (2007). *Xác định hàm lượng Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, K, Na và Zn- Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử,* 1-7.

14. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6848 (2007). *Phương pháp định lượng Coliforms - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc,* 1-6.

15. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9976 (2013). *Thịt và thủy sản - Định lượng Escherichia coli bằng phương pháp sử dụng đĩa đếm Petrifilm,* 1-5.

16. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4991 (2005). *Phương pháp định lượng Clostridium perfringers trên đĩa thạch - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc,* 1-7.

17. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4830-1 (2005). *Phương pháp định lượng Staphylococcus có phản ứng dương tính với Coagulase (Staphylococcus aureus và các loài khác) trên đĩa thạch*, 1-7.

18. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4829 (2005). *Phương pháp phát hiện Salmonella trên đĩa thạch,* 1-10.

19. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215 (1979). *Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm*, 1-13.

STUDY ON THE SUITABLE CONTENTS OF ESSENTIAL OIL OF *Amomum aromaticum* Roxb TO PRESERVE FRESH GOAT MEAT

Nguyen Van Loi[1]

[1]*University of Science, Vietnam National University*

Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

Summary

Essential oil is extracted and recovered from Ha Giang *Amomum aromaticum* Roxb by steam distillation. This essential oil is yellow, transparent, hot spicy and has an attractive characteristic aroma. The constituents in essential oils account for a high proportion such as citral, neral, 7-tetradecenal, 2-isopropylbenzaldehyde, eucalyptol, α-terpineol, α-phellandrene, β-pinene, α-pinene and β-myrcene. To increase the usage value of essential oil of *Amomum aromaticum* Roxb, as a basis for building a process to preserve fresh goat meat with this essential oil, research on the possibility of preserving fresh goat meat with essential oil of *Amomum aromaticum* Roxb with weight ratios of 0,5, 1 and 1,5% was conducted. The sensory, biochemical and microbiological criteria of fresh goat meat were selected for evaluation. The results showed that the most efective weight ratios of essential oil of *Amomum aromaticum* Roxb was 1% after 7 days. The meat kept its bright red color and good elasticity, was not slimy and had a natural smell mixed with the aroma of the essential oil of *Amomum aromaticum* Roxb; the broth from the boiled meat was clear with the typical sweetness and aroma. The biochemical parameters (water, proteins, lipids, vitamins and minerals) did not change significantly compared to the original fresh goat meat. The total number of aerobic microorganisms was within the allowable limit and the microbial strains including *Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringers, Staphylococcus aureus* and *Salmonella* were not detected.

Keywords: *Preservation of fresh goat meat, biochemical criterion, microbiological criterion, sensory criterion, essential oil of Amomum aromaticum Roxb.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Thị Hiền

Ngày nhận bài: 3/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 15/4/2022

Ngày duyệt đăng: 22/4/2022

KHẢ NĂNG CHỐNG TIA UV VÀ KHẢ NĂNG KỴ NƯỚC CỦA GỖ ĐƯỢC XỬ LÝ BỞI KEO NHỰA THÔNG - ĐỒNG SUNPHAT

Nguyễn Thị Thanh Hiền[1,*]

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre) và gỗ Keo lai (*Acacia mangium x auriculiformis*) đã được ngâm tẩm với hỗn hợp của 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông và 3% đồng sunphat. Ảnh hưởng của keo nhựa thông - đồng sunphat đến khả năng chống chịu tia UV và khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ xử lý đã được đánh giá thông qua việc xác định độ lệch màu của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV và góc thấm ướt của bề mặt gỗ đã xử lý. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm tăng khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ. Góc thấm ướt trung bình của bề mặt gỗ Bồ đề đạt tới 94° và của gỗ Keo lai đạt 118°, tăng lên 45% và 13% so với gỗ Bồ đề và Keo lai chưa xử lý, tương ứng. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì góc tiếp xúc của giọt nước với bề mặt gỗ có xu hướng tăng lên và khả năng kỵ nước của gỗ cũng tăng lên. Tuy nhiên, việc xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã làm cho bề mặt của gỗ Bồ đề trở nên hơi sẫm màu hơn, nhưng không làm ảnh hưởng đến màu sắc của bề mặt gỗ Keo lai. Đồng thời, gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã nâng cao được độ ổn định màu sắc và khả năng chống tia UV của bề mặt gỗ. Nồng độ keo nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này không ảnh hưởng rõ ràng đến khả năng chống tia UV của bề mặt gỗ ở cả hai loại gỗ thử nghiệm.

Từ khóa: *Tia UV, độ biến màu, góc tiếp xúc, tính kỵ nước, nhựa thông - đồng sunphat.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ khi được sử dụng ở điều kiện ngoài trời thường dễ bị các tác nhân sinh vật và phi sinh vật xâm hại như côn trùng, nấm mục, độ ẩm, thời tiết nắng, mưa… làm giảm phạm vi sử dụng cũng như tuổi thọ của gỗ. Ánh sáng bức xạ mặt trời, đặc biệt là tia UV cũng là một yếu tố phi sinh vật có khả năng tác động đến đặc tính của gỗ, gây ra những ảnh hưởng không mong muốn như biến màu và giảm độ bền cơ học cũng như tuổi thọ của gỗ [1]. Để khắc phục vấn đề này, rất nhiều giải pháp xử lý bảo quản khác nhau đã được nghiên cứu và ứng dụng nhằm kéo dài thời gian sử dụng của gỗ.

Các hợp chất chứa đồng đã được sử dụng để bảo quản cho gỗ từ rất lâu [2]. Tuy nhiên, do mối lo ngại của con người về các hợp chất bảo quản truyền thống như CCA có độc tính cao, ảnh hưởng xấu đến môi trường nên các nghiên cứu hiện nay chủ yếu tìm kiếm các hợp chất có nguồn gốc từ thiên nhiên để bảo quản gỗ nhằm giảm thiểu những tác động xấu đến con người và môi trường. Nhựa thông là một sản phẩm được tạo ra trong quá trình tổng hợp nhựa từ gỗ mềm trong tự nhiên, nó rất phong phú và thân thiện với con người. Thành phần cấu tạo chính của nhựa thông là axit abietic, một hợp chất chưa bão hòa với 3 vòng liên kết trong phân tử và một nhóm cacboxyl. Vì vậy, nhựa thông có đặc tính kỵ nước rất tốt. Trong nhiều năm qua, nhựa thông được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp giấy làm tác nhân gia keo [3]. Ngoài ra, keo nhựa thông cũng đã được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng/boron để xử lý ngâm tẩm cho gỗ, kết quả cho thấy, keo nhựa thông có khả năng nhất định trong việc cố định đồng/boron trong gỗ, góp phần cải thiện khả năng chống mục cho gỗ [4], [5], [6], [7], [8].

Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là kiểm tra và đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc xử lý keo nhựa thông - đồng sunphat đến khả năng chống tia UV và khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai đã xử lý, thông qua việc xác định độ lệch màu của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV và góc thấm ướt của bề mặt gỗ sau khi xử lý.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Piere) và gỗ Keo lai, khai thác tại tỉnh Hòa Bình và được lựa chọn theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8044: 2014 [9] để làm mẫu gỗ ngâm tẩm. Mẫu gỗ được cắt từ gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai chưa xử lý với kích thước mẫu là 75 mm x 50 mm x 15 mm (dọc thớ, tiếp tuyến và xuyên tâm).

+ Keo nhựa thông (R) có hàm lượng khô là 49,65% do Công ty Công nghiệp Hóa học Guangxi

[1] Viện Công nghiệp gỗ và Nội thất, Trường Đại học Lâm nghiệp
* Email: hiencblsvfu@gmail.com

Wuzhou Arakawa sản xuất. Trong nghiên cứu này, keo nhựa thông được pha loãng với nước để tạo thành 3 cấp nồng độ khác nhau là 1%, 2% và 4% kết hợp với 3% đồng sunphat ($CuSO_4$) do Công ty Tianjin Kermel Chemical Reagent cung cấp để ngâm tẩm gỗ.

2.2. Phương pháp xử lý gỗ

Trước khi xử lý, tất cả các mẫu gỗ được đặt vào trong tủ sấy ở nhiệt độ 103 ± 2°C đến khối lượng không đổi và cân khối lượng chính xác đến 0,01 g (m_1). Sau đó, mẫu gỗ được tiến hành xử lý ngâm tẩm với 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat bằng phương pháp tẩm chân không áp lực theo TCVN 10754: 2015 [10]. Các bước thực hiện như sau: Đầu tiên mẫu được đặt vào bình chứa dung dịch và hút chân không đạt 0,1 MPa trong 60 phút, sau đó tăng áp lên 0,6 MPa và duy trì trong 60 phút. Sau đó mẫu được giữ nguyên trong dung dịch tẩm thêm 60 phút ở điều kiện áp suất không khí. Kết thúc quá trình tẩm, mẫu gỗ được lấy ra khỏi dung dịch tẩm, lau nhẹ phần dung dịch còn dư trên bề mặt mẫu và ngay lập tức mẫu được cân khối lượng chính xác đến 0,01 g (m_2). Lượng thuốc thấm của mỗi dung dịch xử lý được xác định theo công thức:

$$Q_1 = \frac{(m_2 - m_1) \times C}{V} \quad (1)$$

Trong đó: Q_1 là lượng thuốc thấm vào mẫu gỗ (kg/m^3); m_1 là khối lượng mẫu gỗ trước khi tẩm, (kg); m_2 là khối lượng mẫu gỗ sau khi tẩm (kg); C là nồng độ dung dịch thuốc bảo quản (%), V là thể tích mẫu gỗ (m^3).

Tất cả các mẫu gỗ sau đó được hong phơi tự nhiên trong điều kiện không khí 4 tuần rồi mới tiến hành kiểm tra các tính chất khác.

2.3. Kiểm tra khả năng chống tia UV

Mẫu sau khi ngâm tẩm được tiến hành kiểm tra khả năng chống chịu tia UV thông qua việc xác định chỉ số màu sắc và độ bóng của bề mặt mẫu, cụ thể như sau:

- Điều kiện chiếu UV: tia UV được chiếu trực tiếp vào bề mặt mẫu trong điều kiện nhiệt độ phòng và môi trường không khí.

- Cường độ chiếu UV: đèn UV công suất 40 W, bước sóng 350 nm; khoảng cách từ đèn tới bề mặt mẫu khoảng 50 mm.

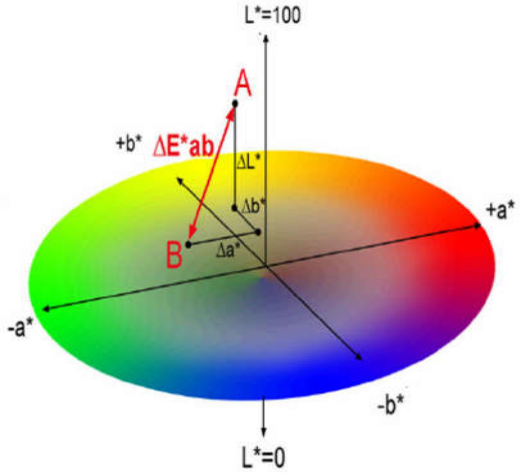
- Thời gian chiếu UV: 720 giờ.

- Độ biến màu của mẫu được đánh giá bằng sự chênh lệch giữa các chỉ số màu sắc bề mặt của mẫu gỗ trước và sau khi chiếu UV. Cụ thể thời gian đo màu sau khi chiếu UV là: 24, 48, 96, 144, 192, 240, 288, 336, 384, 432, 480, 528, 576, 624, 672, 720 giờ.

Chỉ số màu sắc được đo bằng máy quang phổ NF-333 (Công ty TNHH Nippon Denshoku Industries, Tokyo, Nhật Bản) thông qua phương pháp biểu thị màu sắc phổ biến là hệ thống màu CIE-LAB, được đặc trưng bởi các chỉ số màu L^*, a^*, b^* và các chỉ số chênh lệch màu (hình 1). Giá trị L* biểu thị độ sáng, từ trắng (+L*) đến đen, giá trị a* và b* là các tọa độ sắc độ, cụ thể +a* là thể hiện màu sắc hướng về màu đỏ, -a* là hướng về màu xanh lục, +b* thể hiện màu sắc hướng về màu vàng và -b* thể hiện màu xanh lam. Sự thay đổi màu sắc (ΔE*) trước và sau khi chiếu UV được tính theo các công thức sau:

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \quad (2)$$

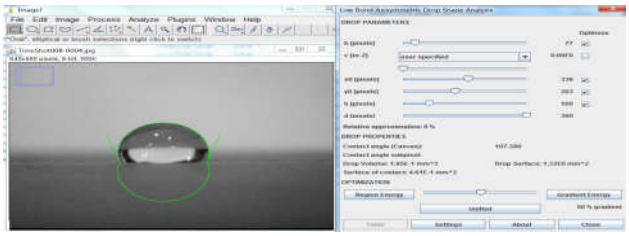
Trong đó: ΔL*, Δa* và Δb* là sự thay đổi giữa giá trị ban đầu và giá trị sau khi chiếu UV của L*, a* và b* tương ứng.



Hình 1. Không gian màu CIE-LAB [11]

2.4. Kiểm tra khả năng kỵ nước của gỗ đã xử lý

Để tìm hiểu ảnh hưởng của keo nhựa thông đến khả năng ưa nước và kỵ nước của gỗ đã xử lý, tiến hành đo góc thấm ướt của bề mặt gỗ trước và sau khi xử lý. Phương pháp đo góc thấm ướt của bề mặt gỗ được tiến hành bằng phương pháp đo góc tiếp xúc của giọt nước cất trên bề mặt gỗ. Khi góc tiếp xúc càng lớn khả năng kỵ nước của vật liệu càng tăng. Hình ảnh giọt nước trên bề mặt gỗ được chụp bằng một máy ảnh kỹ thuật số và nhập vào phần mềm đo góc: Xử lý và phân tích hình ảnh trong Java (ImageJ) kết hợp với Plugin LB-ADSA (Low bond axisymmetric drop shape analysis) (Hình 2). Mỗi giá trị góc tiếp xúc là trung bình của 5 phép đo.



Hình 2. Đo góc tiếp xúc của giọt nước bằng phần mềm ImageJ

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Để xác định mức độ ảnh hưởng của hỗn hợp keo nhựa thông-đồng đến khả năng chống chịu UV và khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ đã xử lý ngâm tẩm, số liệu thu được sẽ được xử lý thống kê và kiểm định One - way ANOVA kết hợp với sự đồng nhất giữa các nhóm bằng phần mềm SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng kỵ nước của gỗ đã xử lý

Kết quả kiểm tra góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ chưa xử lý (đối chứng) và gỗ đã xử lý bởi hỗn hợp của dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat được thể hiện ở bảng 1 và hình 3.

Bảng 1. Kết quả góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat

Mẫu gỗ xử lý	Bồ đề		Keo lai	
	Lượng thuốc thấm (Kg/m^3)	Góc tiếp xúc	Lượng thuốc thấm (Kg/m^3)	Góc tiếp xúc
1%R	5,75 (0,98)	76,21 (5,69)^{b}	3,94 (1,55)	109,20 (7,13)^{bc}
2%R	14,28 (1,03)	78,96 (6,27)^{b}	6,02 (0,61)	112,38 (4,98)^{bc}
4%R	26,46 (2,91)	89,82 (5,82)^{c}	12,34 (2,23)	113,56 (6,53)^{c}
1%R+ 3%$CuSO_4$	25,98 (3,10)	81,86 (6,73)^{b}	12,14 (1,61)	117,67 (3,05)^{c}
2%R+ 3%$CuSO_4$	34,76 (3,22)	79,93 (6,97)^{b}	13,61 (1,34)	114,90 (4,45)^{c}
4%R+ 3%$CuSO_4$	42,60 (5,70)	93,52 (6,72)^{c}	18,47 (1,10)	115,40 (3,68)^{c}
3% $CuSO_4$	21,73 (1,40)	66,13 (4,11)^{a}	8,55 (1,74)	106,86 (7,32)^{ab}
Đối chứng	-	64,73 (2,50)^{a}	-	104,12 (4,05)^{a}

Ghi chú: Số trong ngoặc đơn là sai tiêu chuẩn mẫu. Các kí tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa α=0,05.

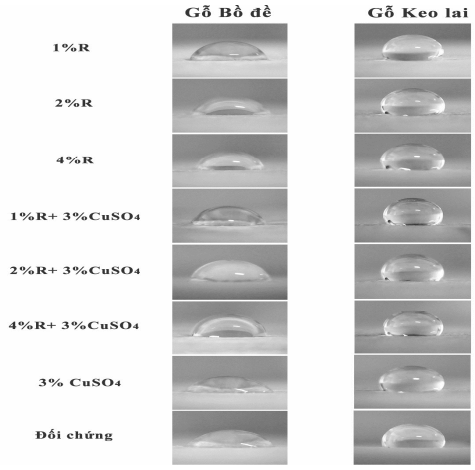
Bảng 1 cho thấy, góc thấm ướt của gỗ Keo lai cao hơn so với của gỗ Bồ đề ở cả mẫu gỗ đã xử lý và chưa xử lý (đối chứng). Điều này là do cấu tạo của 2 loại gỗ khác nhau, gỗ Bồ đề mềm hơn, xốp hơn, bề mặt gỗ thô hơn nên khả năng thấm dẫn sẽ tốt hơn. Vì vậy, ở cùng một điều kiện ngâm tẩm thì khả năng thấm ướt chất lỏng của gỗ Bồ đề sẽ cao hơn so với gỗ Keo lai. Tuy nhiên, góc thấm ướt của bề mặt gỗ chưa xử lý đều thấp hơn so với bề mặt gỗ đã xử lý ở cả hai loại gỗ thử nghiệm. Trung bình góc thấm ướt của bề mặt gỗ chưa xử lý là 64^{o} và 104^{o}, bề mặt gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat là 66^{o} và 106,8^{o} tương ứng với gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai. Tuy nhiên, gỗ sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat, góc thấm ướt trung bình của gỗ Bồ đề đạt tới 76^{o}-94^{o} và của gỗ Keo lai là 109^{o}-118^{o}, so với gỗ chưa xử lý tăng từ 18 - 45% và 5 - 13%, so với chỉ dùng đồng sunphat xử lý đã tăng từ 15 - 41% và 2 - 10%. Kết quả này chứng minh rằng, sử dụng keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat để xử lý gỗ rõ ràng đã nâng cao được khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ cũng có xu hướng tăng lên. Kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 1) cũng cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về góc thấm ướt của bề mặt gỗ được xử lý bởi keo nhựa thông hoặc keo nhựa thông – đồng sunphat so với gỗ chưa xử lý hoặc gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa gỗ chưa xử lý và gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Không có sự khác biệt rõ ràng khi gỗ được xử lý bằng keo nhựa thông nồng độ thay đổi từ 1% đến 2%, nhưng có sự khác biệt đáng kể khi nồng độ keo nhựa thông tăng lên 4% so với mức nồng độ 1% và 2%.

Hình 3 thể hiện hình ảnh giọt nước trên bề mặt gỗ trước và sau khi xử lý được chụp lại trong quá trình đo góc tiếp xúc. Có thể thấy rằng góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat rõ ràng cao hơn gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat hoặc gỗ chỉ xử lý bởi

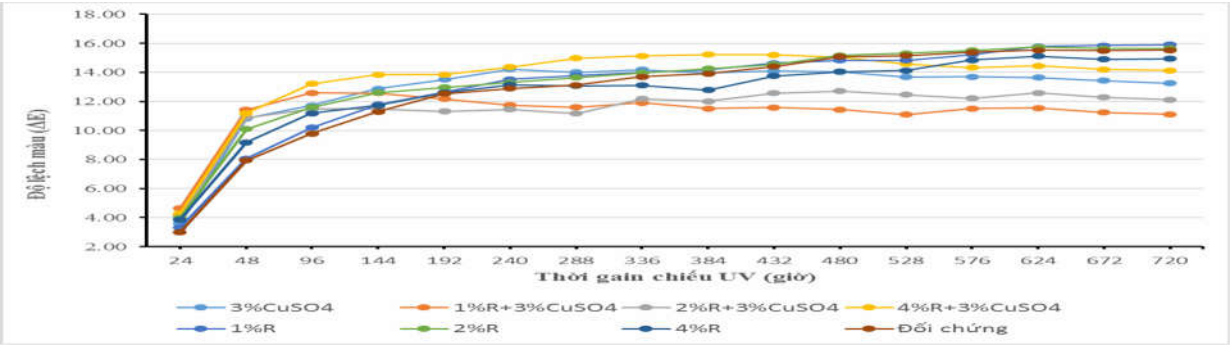
keo nhựa thông đơn lẻ. Điều này có thể là do sau khi keo nhựa thông được kết hợp với đồng sunphat, nhóm háo nước cacboxyl trong phân tử của nhựa thông đã phản ứng với đồng để tạo thành hợp chất $(RCOO)_2Cu$ không tan trong nước [6], [12]. Kết quả là gỗ sau khi được xử lý bởi hỗn hợp dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat đã nâng cao được khả năng kỵ nước của gỗ.

3.2. Khả năng chống tia UV

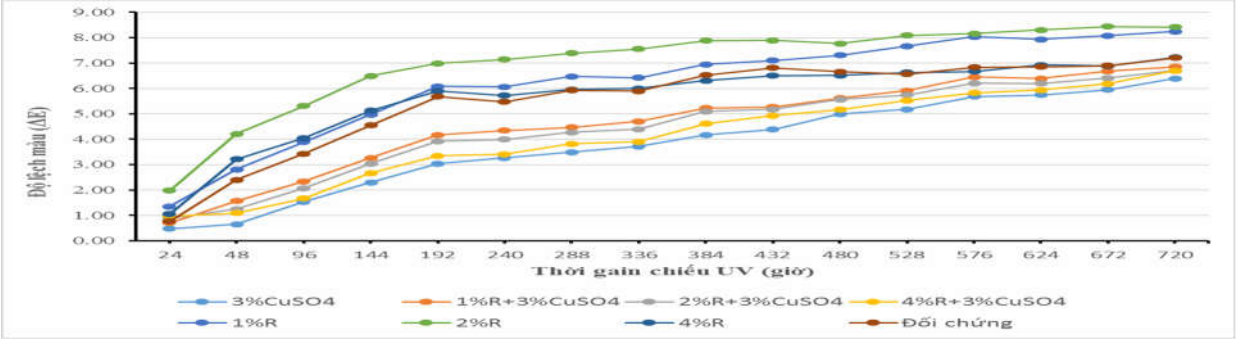
Kết quả kiểm tra các chỉ số màu sắc và độ lệch màu tổng thể của bề mặt gỗ trước và sau khi chiếu UV tại các thời điểm khác nhau được thể hiện ở hình 4, 5 và bảng 2.



Hình 3. Hình ảnh góc tiếp xúc của giọt nước trên bề mặt gỗ được xử lý bởi bằng hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat



Hình 4. Sự biến đổi màu của bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat trong quá trình chiếu tia UV



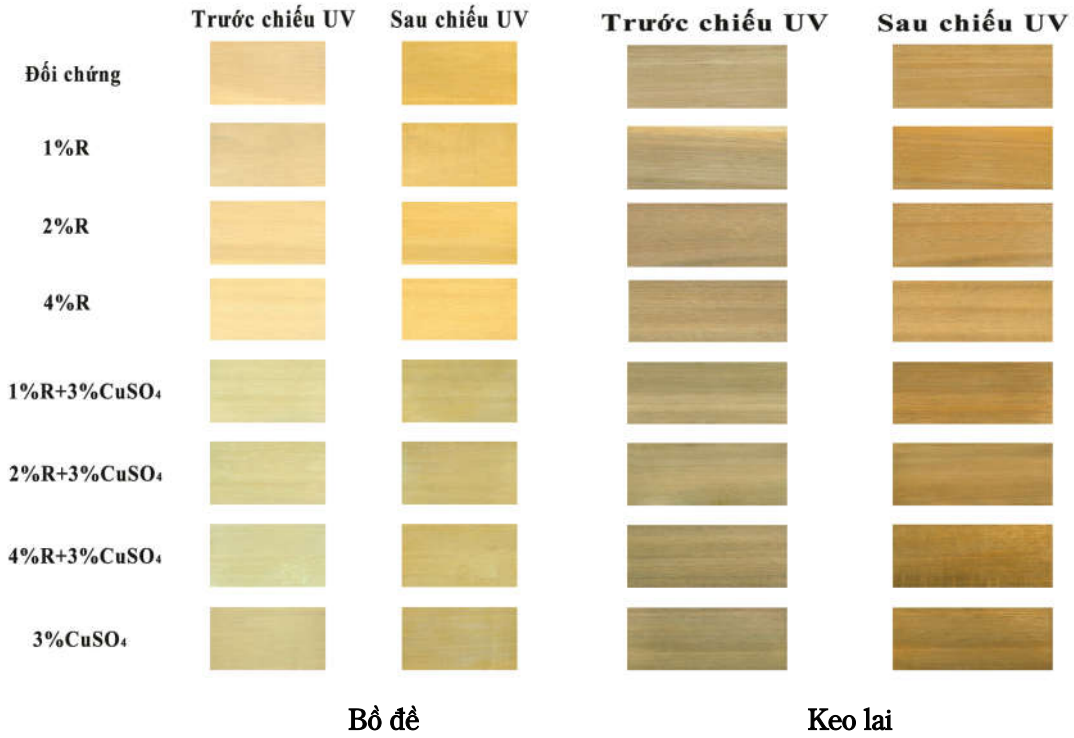
Hình 5. Sự biến đổi màu của bề mặt gỗ Keo lai được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat trong quá trình chiếu tia UV

Bảng 2. Độ lệch màu của gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat sau 720 giờ chiếu UV

Mẫu gỗ xử lý	Gỗ Bồ đề				Gỗ Keo lai			
	ΔL	Δa	Δb	ΔE	ΔL	Δa	Δb	ΔE
1%R	-5,64 (1,12)	4,56 (0,70)	14,15 (1,20)	15,90 (1,55)^{a}	0,74 (1,38)	3,19 (1,25)	7,58 (0,88)	8,23 (1,01)^{b}
2%R	-6,22 (0,62)	5,01 (1,17)	13,45 (2,10)	15,64 (2,37)^{a}	5,59 (2,47)	1,74 (0,82)	6,05 (1,23)	8,42 (3,34)^{b}
4%R	-6,04 (1,37)	4,69 (1,04)	12,84 (1,11)	14,94 (1,76)^{ab}	3,48 (1,47)	1,76 (0,69)	6,07 (1,14)	7,22 (0,89)^{ab}

1%R+ 3%$CuSO_4$	-8,61 (0,94)	4,66 (0,79)	5,25 (1,94)	11,10 (1,37)^{c}	-0,57 (1,68)	3,25 (1,54)	6,01 (2,00)	6,86 (2,63)^{ab}
2%R+ 3%$CuSO_4$	-8,72 (1,51)	5,24 (1,25)	6,57 (1,89)	12,11 (2,12)^{bc}	-0,95 (1,64)	3,52 (0,79)	5,62 (1,76)	6,70 (2,01)^{ab}
4%R+ 3%$CuSO_4$	-8,40 (2,32)	6,04 (0,63)	9,60 (1,37)	14,12 (2,05)^{bc}	-1,68 (1,36)	3,36 (0,81)	5,55 (1,28)	6,69 (1,49)^{ab}
3% $CuSO_4$	-8,24 (1,34)	5,13 (1,43)	9,02 (2,00)	13,24 (2,32)^{bc}	-0,96 (1,4)	3,28 (0,82)	5,41 (1,53)	6,39 (1,78)^{a}
Đối chứng	-6,79 (1,24)	4,86 (0,98)	13,09 (2,70)	15,53 (2,64)^{a}	3,39 (2,21)	1,75 (0,98)	6,12 (1,55)	7,21 (1,52)^{ab}

Ghi chú: Các kí tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa α=0,05.



Hình 6. Hình ảnh bề mặt gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat trước và sau chiếu UV

Trước khi chiếu UV, các giá trị L*, a*, và b* của mẫu gỗ Bồ đề không xử lý (đối chứng) tương ứng là 81,60, 7,70 và 22,83. Giá trị L* của các mẫu gỗ đã ngâm tẩm dao động trong khoảng từ 74,73 – 79,33, giá trị a* dao động từ 1,89 – 8,16 và giá trị b* dao động từ 18,17 – 22,94. Kết quả cho thấy, gỗ Bồ đề sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ, gỗ trở nên đỏ hơn và vàng hơn, tuy nhiên sau khi kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý thì bề mặt gỗ trở nên xanh hơn và hơi sẫm hơn so với mẫu đối chứng và mẫu chỉ xử lý bởi keo nhựa thông đơn lẻ (Hình 6). Điều này là do sự có mặt của đồng trong dung dịch ngâm tẩm. Tuy nhiên, không giống với gỗ Bồ đề, sau khi được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat, màu sắc của bề mặt gỗ Keo lai không thay đổi nhiều so với mẫu không được xử lý (Hình 7). Các giá trị L*, a* và b* của bề mặt mẫu gỗ Keo lai không xử lý tương ứng là 61,99; 9,68 và 19,73. Đối với mẫu gỗ đã ngâm tẩm có giá trị L* dao động trong khoảng từ 56,18 – 65,06, giá trị a* dao động từ 7,81 – 9,65 và giá trị b* dao động từ 19,20 – 20,14.

Sau khi chịu tác động của tia UV, màu sắc của bề mặt gỗ đã bị biến đổi nhiều trong khoảng 480 giờ đầu đối với gỗ Bồ đề (Hình 4) và trong 576 giờ đối với gỗ Keo lai (Hình 5), tuy nhiên khi thời gian chiếu tiếp tục tăng thì màu sắc của gỗ biến đổi rất ít hoặc gần như không biến đổi ở cả 2 loại gỗ thử nghiệm. Sau 720 giờ chiếu UV, các giá trị Δa* và Δb* đều có giá trị dương trong tất cả các mẫu không xử lý và các

mẫu được xử lý ở cả 2 loại gỗ thí nghiệm (Bảng 2). Điều này cho thấy, bề mặt gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai trở nên đỏ hồng hơn dưới tác động của tia UV. Sự thay đổi độ sáng ΔL* được coi là thông số nhạy cảm nhất của chất lượng bề mặt gỗ [13]. Đối với gỗ Bồ đề, ΔL* có giá trị âm đối với tất cả các mẫu gỗ đã xử lý và không xử lý, điều này cho thấy, bề mặt gỗ Bồ đề trở nên sẫm màu hơn sau khi chiếu tia UV (Hình 6). Tuy nhiên, đối với gỗ Keo lai thì bề mặt gỗ chỉ hơi sẫm màu một chút ở các mẫu được xử lý với đồng sunphat hoặc hỗn hợp của nó với keo nhựa thông với ΔL* trong khoảng -1,68 đến -0,57, còn đối với mẫu không xử lý và mẫu chỉ được xử lý bởi keo nhựa thông lại trở nên sáng hơn với giá trị ΔL* trong khoảng 0,74 đến 5,59. Tổng thay đổi màu sắc (ΔE*) của gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai ở mẫu không được xử lý là 15,53 và 7,21, đối với mẫu chỉ được xử lý bởi keo nhựa thông đơn lẻ là 14,94 đến 15,9 và 7,22 đến 8,42, tương ứng. Trong khi mẫu được xử lý với đồng sunphat đơn lẻ hay kết hợp với keo nhựa thông đều có tổng thay đổi màu sắc nhỏ hơn mẫu đối chứng, chỉ trong khoảng 11,1 – 14,12 và 6,39 – 6,86 tương ứng với gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai. Điều này có thể là do sự có mặt của đồng trong dung dịch ngâm tẩm. Vì trong quá trình bề mặt gỗ chịu tác động của tia UV thì thành phần của gỗ bị ảnh hưởng đầu tiên là lignin và gây ra hiện tượng biến màu cho gỗ [14], [15], [16]. Khi gỗ được xử lý bởi hỗn hợp có chứa đồng sẽ làm chậm quá trình phân hủy quang của gỗ bằng cách ức chế sự hình thành các nhóm cacbonyl, làm giảm sự biến màu của gỗ so với gỗ không được xử lý hoặc chỉ được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông [17], [18]. Kết quả phân tích phương sai ANOVA (Bảng 2) cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về độ lệch màu của bề mặt gỗ Bồ đề được xử lý bởi đồng sunphat và hỗn hợp của keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ Bồ đề không được xử lý. Tuy nhiên, không có sự khác biệt rõ nét giữa bề mặt gỗ Keo lai được xử lý bởi đồng sunphat và hỗn hợp với keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ Keo lai không được xử lý. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng từ 1% - 4% thì cũng không có sự khác biệt đáng kể về độ lệch màu của bề mặt mẫu ở cả hai loại gỗ thử nghiệm. Kết quả này khẳng định rằng, sử dụng kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý gỗ có thể cải thiện được khả năng biến màu của bề mặt gỗ dưới tác động của tia UV ở cả hai loại gỗ thử nghiệm, tuy nhiên, gỗ Keo lai có khả năng chống tia UV tốt hơn gỗ Bề đề.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng hỗn hợp dung dịch keo nhựa thông và đồng sunphat để xử lý gỗ đã làm tăng khả năng kỵ nước của bề mặt gỗ, góc thấm ướt của bề mặt gỗ bình quân đạt 94^o và 118^o so với gỗ chưa xử lý tăng lên 45% và 13% tương ứng với gỗ Bồ đề và Keo lai. Khi nồng độ của keo nhựa thông tăng lên thì góc tiếp xúc của giọt nước với bề mặt gỗ có xu hướng tăng lên và khả năng kỵ nước của gỗ cũng tăng lên.

Sử dụng hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để xử lý cho gỗ đã làm cho bề mặt của gỗ Bồ đề trở nên hơi sẫm màu hơn, nhưng không ảnh hưởng đến màu sắc của bề mặt gỗ Keo lai. Tuy nhiên, gỗ Bồ đề sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã cải thiện đáng kể được khả năng biến màu của bề mặt gỗ dưới tác động của tia UV, nhưng không có sự cải thiện rõ nét đối với gỗ Keo lai. Độ ổn định màu của gỗ Keo lai cao hơn của gỗ Bồ đề. Tuy nhiên, nồng độ keo nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này không ảnh hưởng rõ ràng đến khả năng biến màu của bề mặt gỗ ở cả hai loại gỗ thử nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lahtela V., Ka¨rki T. (2014). Improving the UV and water-resistance properties of Scots pine (*Pinus sylvestris*) with impregnation modifiers. *Eur. J. Wood Prod.* 72, 445–452.

2. Freeman M. H., McIntyre C. R. (2008). A comprehensive review of copper-based wood preservatives: with a focus on new micronized or dispersed copper systems. *Forest Products Journal.* 58, 6 - 27

3. Yao X., Zheng L. (2000). Development potential of rosin sizing agent, *Chemical Technology Market.* 10: 21.

4. Li S., Thanh-Hien N. T., Han S. and Li J. (2011). Application of rosin in wood preservation, *Chemistry and Industry of Forest Products.* 31 (5), 117 - 121.

5. Nguyen T. T. H., Li J., Li S. (2012). Effects of water-borne rosin on the fixation and decay resistance of copper - based preservative treated wood, *Bioresources.* 7 (3), 3573 - 3584.

6. Nguyen T. T. H., Li S., Li J., Liang T. (2013). Micro-distribution and fixation of a rosin-based micronized-copper preservative in poplar wood, *International Biodeterioration, Biodegradation.* 83, 63 - 67.

7. Nguyen T. T. H., Li S. (2017). Effects of Rosin Sizing Agent on the Fixation of Boron in Styrax tonkinensis Wood, *Advances in Biochemistry*, 5 (4), 67 - 72.

8. Nguyen Thi Thanh Hien, Tran Van Chu, Li Shujun and Li Jian. (2020). Effects of Rosin-Aluminum Sulfate Treatment on the Leachability, Color Stability and Decay Resistance of Wood Treated with a Boron - Based Preservative. *BioResources*, 15 (1), 172 - 186.

9. TCVN 8044: 2014. *Gỗ - phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với thử nghiệm cơ lý của mẫu nhỏ từ gỗ tự nhiên.*

10. TCVN 10754: 2015. *Thuốc bảo quản gỗ - phương pháp xác định hiệu lực bảo quản gỗ tại bãi thử tự nhiên.*

11. CIE (1986). *Colorimetry*. 2nd Edn, CIE Pub. No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.

12. Pizzi A. (1993). A new approach to nontoxic, wide-spectrum, ground-contact wood preservatives. 1. Approach and reaction mechanisms. *Holzforschung*, 47(3), 253-260.

13. Baysal, E. (2012). Surface characteristics of CCA treated scots pine after accelerated weathering. *Wood Research*. 57, 375 - 382.

14. Sudiyani, Y. (1999). Chemical characteristics of surfaces of hardwood and softwood deteriorated by weathering. *J Wood Sci*. 45(4), 348–353.

15. Sudiyani Y., Imamura Y., Doi S., Yamauchi S. (2003). Infrared spectroscopic investigations of weathering effects on the surface of tropical wood. *J Wood Sci*. 49(1), 86–92.

16. Evans P.D. (2008). Weathering and photoprotection of wood. *ACS Symp Ser*. 982, 69–117.

17. Zhang X. (2003). Photo-resistance of alkylammonium compound treated wood, *Master thesis, University of British Columbia*.

18. Pandey K.K. (2005). A note on the influence of extractives on the photo discoloration and photo-degradation of wood. *Polym Degrad Stab.* 87, 375–379.

THE UV-RESISTANCE AND HYDROPHOBIC PROPERTIES OF WOOD TREATED BY ROSIN SIZING – COPPER SULFATE

Nguyen Thi Thanh Hien

Summary

In this study, *Styrax tonkinensis* (Pierre) and Acacia hybrid wood (*Acacia mangium x auriculiformis*) were impregnated with the mixtures of 1%, 2%, 4% rosin sizing agent and 3% copper sulfate. The effects of rosin sizing agent - copper sulfate treatment on the UV resistance and hydrophobic characteristics of the wood surface were studied by determining the color change of the wood surface after UV exposure and the surface contact angle of treated wood. The results showed: The wood after being treated with the mixture of rosin sizing agent and copper sulfate increased the hydrophobic of the wood surface. The average contact angle of the treated wood surface was 94° and 118°, increased by 45% and 13% compared to untreated Styrax and Acacia hybrid wood, respectively. When the concentration of rosin increases the contact angle of the treated wood surface tends to increase and the hydrophobic character of treated wood increases, too. However, rosin sizing - copper sulfate treatments caused the surface of Styrax wood to become slightly darker but it does not affect the color of Acacia hybrid wood. Meanwhile, wood after being treated with rosin sizing - copper sulfate solutions improved the color stability and the UV resistance of the wood surface. However, the concentration of rosin sizing used in this study did not significantly affect the UV resistance of wood surfaces in both test wood species.

Keywords: *UV-Light, color change, contact angle, hydrophobic character, rosin - copper sulfate.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

Ngày nhận bài: 10/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2022

Ngày duyệt đăng: 15/6/2022

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN LỰA CHỌN ỨNG PHÓ RỦI RO CỦA NÔNG HỘ TRONG SẢN XUẤT CÀ PHÊ VÙNG CẦU ĐẤT, THÀNH PHỐ ĐÀ LẠT, TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Văn Cường[1], Huỳnh Thanh Thủy[1], Nguyễn Ngọc Thùy[1,*]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn ứng phó rủi ro trong sản xuất cà phê của nông hộ tại vùng Cầu Đất, Đà Lạt. Thông qua điều tra 180 hộ, nghiên cứu cho thấy thực trạng sản xuất; rủi ro trong sản xuất cà phê; các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn ứng phó rủi ro. Kết quả phân tích cho thấy diện tích sản xuất cà phê trên địa bàn có xu hướng giảm trong 5 năm từ năm 2017 đến năm 2021 và đa số các hộ không tham gia tổ chức sản xuất cà phê. Rủi ro trong sản xuất cà phê mà các hộ gặp phải là tình trạng ép giá, thiếu hụt lao động, ảnh hưởng của thời tiết, sâu, bệnh hại. Kết quả mô hình hồi quy logistic đa thức cho thấy trình độ, kỳ vọng giá cà phê và sự thiếu hụt lao động có tác động đến lựa chọn chia sẻ rủi ro thông qua tham gia liên kết trong sản xuất. Trong khi đó, các biến có sự tác động đến lựa chọn né tránh rủi ro thông qua việc chuyển đổi cây trồng như: tuổi vườn cà phê; thu nhập từ sản xuất cà phê; kỳ vọng giá cà phê; tác động rủi ro thời tiết; tác động rủi ro do sâu, bệnh hại; tình trạng thiếu hụt lao động.

Từ khóa: *Cầu Đất, cà phê, multinomial logit, rủi ro.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong sản xuất nông nghiệp thì vấn đề rủi ro luôn tồn tại và không lường trước được. Rủi ro phát sinh trong quá trình canh tác do điều kiện sản xuất (thời tiết), thị trường, tài chính, và chính sách của Chính phủ. Chẳng hạn như tình trạng thiếu nước canh tác do thời tiết khô hạn, giá vật liệu đầu vào tăng cao, giá bán thấp do thương lái hay các nhà thu mua ép giá, thiếu vốn đầu tư, thiếu hụt lao động, dịch bệnh gây hại có thể làm chết hoặc giảm năng suất cây trồng… Những yếu tố này, xảy ra bất ngờ dẫn đến sự biến động thu nhập trong sản xuất của nông hộ.

Lâm Đồng là tỉnh có diện tích cà phê lớn thứ hai Việt Nam, với hơn 175.000 ha (sau Đắk Lắk) và sản lượng đạt khoảng 536.701 tấn [1]. Vùng Cầu Đất thành phố Đà Lạt có các điều kiện phù hợp cho sản xuất cà phê. Khu vực Cầu Đất bao gồm diện tích đất sản xuất thuộc địa phận xã Xuân Trường, Trạm Hành và vùng phụ cận chủ yếu thuộc xã Xuân Thọ. Vùng có tổng diện tích trồng cà phê vào khoảng 3000 ha, chiếm 86% diện tích nông nghiệp của vùng [1]. Tuy sản xuất cà phê đem lại giá trị kinh tế cho các hộ trên địa bàn nhưng đồng thời có không ít rủi ro cho người nông dân. Nguyên nhân bao gồm: diện tích cà phê già cỗi, thoái hóa, năng suất thấp, kém hiệu quả cùng với sự biến đổi khí hậu đã làm cho vườn cà phê thiếu tính bền vững [2]; thị trường đầu ra biến động với giá cà phê thấp, hộ nông dân có xu hướng tích trữ chờ giá cao dẫn tới thiệt hại [3]. Một số nông hộ vẫn áp dụng phương thức canh tác theo lối truyền thống, sản phẩm làm ra chưa đạt được chất lượng cao. Đồng thời người dân trên địa bàn đang có xu hướng chuyển sang trồng hoa, rau,… có thu nhập cao hơn so với trồng cà phê để cải thiện đời sống. Xã Trạm Hành là địa phương có diện tích cà phê lớn tại vùng Cầu Đất, nơi đây đang xảy ra hiện trạng nhà kính trồng rau, hoa được dựng lên ngay giữa các đồi cà phê. Vậy các vấn đề về rủi ro hiện nay trong sản xuất cà phê mà các hộ trên địa bàn đang đối mặt bao gồm những gì? Họ có các biện pháp ứng phó nào với các rủi ro đang xảy ra? Tại sao có hộ lại chuyển đổi và có hộ không chuyển đổi sản xuất? Do đó nghiên cứu được thực hiện để hiểu rõ hơn các vấn đề rủi ro, khả năng ứng phó rủi ro của các nông hộ trồng cà phê vùng Cầu Đất, thành phố Đà Lạt.

[1] Khoa Kinh tế, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh
*Email: nnthuy@hcmuaf.edu.vn

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguồn số liệu

Số liệu được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp các hộ trồng cà phê tại vùng Cầu Đất, thành phố Đà Lạt. Kích thước mẫu được xác định đối với trường hợp đánh giá các yếu tố của từng biến độc lập (mô hình hồi quy) thì cỡ mẫu tối thiểu nên là 104 + m (m là số lượng biến độc lập) [4]. Căn cứ theo đó, nghiên cứu tiến hành điều tra trực tiếp 180 hộ sản xuất cà phê ở xã Xuân Thọ, Xuân Trường và Trạm Hành. Ở mỗi xã sẽ tiến hành điều tra theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện các hộ sản xuất cà phê với quy mô là 60 hộ để đại diện cho từng xã trong vùng. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng thu thập thêm thông tin, số liệu có sẵn từ các báo cáo ở tỉnh, huyện; các số liệu từ sách, báo, internet, tạp chí và các đề tài nghiên cứu có liên quan.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thống kê mô tả được dùng để mô tả các đặc điểm, thực trạng rủi ro sản xuất cà phê trên địa bàn nghiên cứu.

Mô hình hồi qui logistic đa thức (Multinomial logistic) được sử dụng để phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn sản xuất của hộ. Mô hình hồi quy logistic đa thức tương tự như mô hình hồi quy logistic nhị thức nhưng biến phụ thuộc là biến định tính có lớn hơn 2 giá trị (trạng thái). Kết quả từ mô hình logit đa thức cho biết tác động khi thay đổi giá trị của một biến tới những khả năng tương đối (relative probabilities) của hai trong các kết quả có thể thu được [5]. Mô hình hồi quy logistic nhị thức (binary logistic) được dùng để xem xét mối quan hệ giữa biến phụ thuộc là biến định tính nhị phân (biến chỉ nhận hai giá trị là 1 và 0) và các biến độc lập có thể là biến định lượng hoặc biến định tính. Phương trình mô hình hồi quy logistic có dạng:

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+...+\beta_kX_k)}}$$

Z_i dao động từ -∞ đến +∞, Pi dao động từ 0 đến 1. Nếu Pi là xác suất xảy ra sự kiện và (1-Pi) là xác suất không xảy ra sự kiện, có thể viết như sau:

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i}$$

$P_i/(1-P_i)$ chỉ đơn giản là tỷ lệ Odds của xác xuất xảy ra sự kiện. Lấy logarit tự nhiên của phương trình:

$Ln(odds = P_i/1-P_i) = \beta_1.X_1 + \beta_2.X_2 + ... + \beta_k.X_k$

$X_1, X_2, ... X_k$ *là các biến độc lập.*

odds= $P_i/1-P_i$ là tỷ số giữa Pi (là xác suất để biến phụ thuộc nhận giá trị thứ nhất: chẳng hạn là 1) và 1-P_i là xác suất còn lại để biến phụ thuộc nhận giá trị còn lại (giá trị thứ hai: chẳng hạn là 0).

Biến phụ thuộc Y trong mô hình ước lượng logistic đa thức sẽ tương ứng với các trường hợp lựa chọn sản xuất của hộ:

Y = 0: Sản xuất như trước (Chấp nhận rủi ro).

Y = 1: Tham gia liên kết (Chia sẻ rủi ro).

Y = 2: Chuyển đổi cây trồng khác (Né tránh rủi ro).

Xác suất các trường hợp lựa chọn ứng phó rủi ro của các hộ tương ứng như sau:

p_0: Xác suất sản xuất như trước.

p_1: Xác suất tham gia liên kết.

p_2: Xác suất chuyển đổi cây trồng khác.

Bảng 1. Mô tả các biến trong mô hình

Biến	Hệ số	Kỳ vọng dấu	Mô tả
X_1	β_1	+	Giới tính người sản xuất chính (*1. Nam; 0. Nữ*)
X_2	B_2	+	Trình độ người sản xuất chính (*Số năm đi học*)
X_3	β_3	+	Diện tích cà phê của hộ (*1000 m^2*)
X_4	β_4	-	Tuổi vườn cà phê của hộ (*năm*)
X_5	β_5	+	Tổng thu nhập của hộ nhận được từ sản xuất cà phê (*triệu đồng/năm*)
X_6	β_6	+	Kỳ vọng giá cà phê trong tương lai của hộ so với hiện tại (1. Giảm mạnh; 2. Giảm nhẹ; 3. Không đổi; 4. Tăng nhẹ; 5. Tăng mạnh)
X_7	β_7	-	Mức độ tác động của rủi ro thời tiết (0. Không ảnh hưởng; 1. Ảnh hưởng ít; 2. Ảnh hưởng tương đối; 3. Ảnh hưởng nghiêm trọng; 4. Ảnh hưởng rất nghiêm trọng)
X_8	β_8	-	Mức độ tác động của rủi ro sâu, bệnh hại (*0. Không ảnh hưởng; 1. Ảnh hưởng*

			ít; 2. Ảnh hưởng tương đối; 3. Ảnh hưởng nghiêm trọng; 4. Ảnh hưởng rất nghiêm trọng)
X_9	β_9	-	Tình trạng thiếu hụt lao động trong sản xuất cà phê (1. có; 0. không)

Mô hình logit đa thức của nghiên cứu:

$Log(odds = p_i/p_0) = \beta_1.X_1 + \beta_2.X_2 + \beta_3.X_3 + \beta_4.X_4 + \beta_5.X_5 + \beta_6.X_6 + \beta_7.X_7 + \beta_8.X_8 + \beta_9.X_9$

Tương ứng:

Log(odds = pi/p0) = β1. Giới tính + β2. Trình độ + β3. Diện tích + β4.Tuổi cây cà phê + β5. Thu nhập + β6. Kỳ vọng giá cà phê + β7. Rủi ro thời tiết + β8. Rủi ro an toàn sinh học + β9. Rủi ro thiếu hụt lao động.

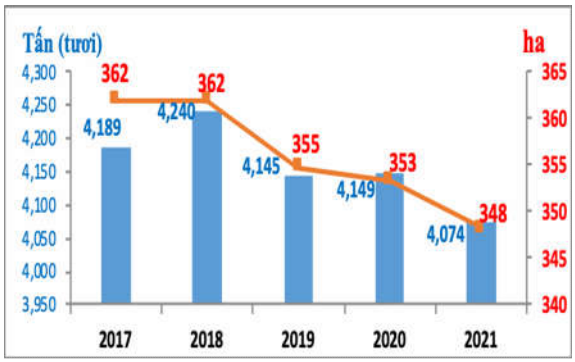
Trong đó, odd ratio (OR) = exp (β_i)

P_i là các mức xác suất lựa chọn chiến lược sản xuất của hộ (i=1,2). Với i= 1 là khả năng hộ tham gia liên kết so với tiếp tục sản xuất cà phê như trước. Với i= 2 là khả năng hộ chuyển đổi cây trồng khác so với tiếp tục sản xuất cà phê như trước.

Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel để xác định biến phụ thuộc và độc lập trong mô hình, từ đó dùng phần mềm SPSS để chạy mô hình hồi quy.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

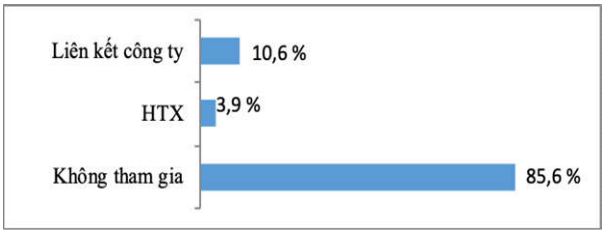
3.1 Thực trạng sản xuất cà phê của nông hộ tại vùng Cầu Đất



Hình 1. Sản lượng cà phê tươi và diện tích sản xuất giai đoạn 2017 - 2021 của các hộ trên địa bàn

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Kết quả khảo sát cho thấy diện tích trồng cà phê trên địa bàn có xu hướng giảm dần qua các năm. Năm 2017, tổng diện tích cà phê của các hộ điều tra là 362,04 ha, đến năm 2019 diện tích giảm xuống còn 354,79 ha và tiếp tục giảm dần ở năm 2020, 2021 lần lượt là 353,34 ha và 348,24 ha. Cùng với đó sản lượng cà phê trên địa bàn cũng có dấu hiệu giảm mạnh nhưng phân bố không đều qua các năm. Cụ thể, năm 2017 tổng sản lượng cà phê trên địa bàn là 4.188,8 tấn; đến năm 2018 có xu hướng tăng nhẹ lên 4.239,7 tấn, sau đó năm 2019 sản lượng cà phê trên địa bàn rơi vào tình trạng giảm mạnh còn 4.144,5 tấn, năm 2020 là 4149 tấn đến năm 2021 chỉ còn 4074,4 tấn. Như vậy chỉ trong vòng 5 năm diện tích trồng cà phê giảm 13,8 ha (từ 362,04 ha xuống 348,24 ha), cùng đó tổng sản lượng cà phê tươi trên địa bàn giảm mạnh nhất từ giai đoạn 2018 – 2021 là 165,3 tấn (từ 4239,7 còn 4074,4 tấn). Phần lớn người dân nơi đây cho biết nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên là do sâu, bệnh, thời tiết xấu làm giảm sản lượng, giá đầu vào tăng cao, giá đầu ra thấp nên họ cũng không đầu tư nhiều như khi giá cao. Theo đó, diện tích vườn cà phê có độ tuổi từ 20 năm trở lên có tỷ lệ khá cao 31,7% (vườn cà phê đang trong giai đoạn già cỗi).



Hình 2. Tình hình tham gia tổ chức sản xuất cà phê của các hộ được khảo sát

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Bảng 2. Kết quả và hiệu quả sản xuất bình quân trên 1 ha cà phê

Khoản mục	ĐVT	Giá trị trung bình
1. Doanh thu (DT)	1.000 đồng	100.829
Năng suất	Tấn/ha	11,37
Giá bán	Đồng/kg	8.870
2. Tổng chi phí	1.000 đồng	59.086
- Chi phí (CP) lao động nhà	1.000 đồng	18.233
3. Lợi nhuận	1.000 đồng	41.743
4. Thu nhập (TN)	1.000 đồng	59.976
5. Hiệu quả		
DT/CP	Lần	1,71
LN/CP	Lần	0,71
TN/CP	Lần	1,02

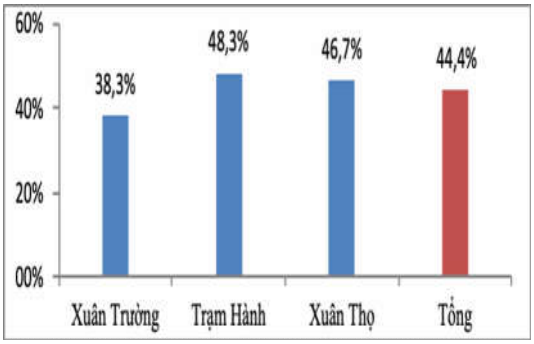
Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Về tình hình tham gia tổ chức sản xuất cà phê, các hộ sản xuất trên địa bàn đa phần đều không tham gia với tỷ lệ 85,6%, những hộ có tham gia chiếm tỷ lệ 14,5%. Trong đó nhóm hộ tham gia liên kết công

ty chiếm tỷ lệ 10,6%, còn nhóm hộ tham gia HTX chiếm 3,9%. Tỷ lệ các hộ sản xuất theo tiêu chuẩn còn ít chỉ chiếm 21,1% trong tổng số hộ khảo sát. Trong đó, có 12,2% hộ là sản xuất theo tiêu chuẩn VietGAP, GlobalGAP là 1,7%, thương mại công bằng là 3,9%, UTZ là 0,6% và một số tiêu chuẩn khác với tỷ lệ 2,8 % (tiêu chuẩn hữu cơ của Công ty Highland).

Tổng chi phí sản xuất cà phê bình quân trên 1 ha là 59.086.000 đồng, trong đó chi phí lao động chiếm tỷ lệ lớn nhất là 54,68% với 32.306.000 đồng, chi phí vật chất chiếm 45,32% với số tiền 26.781.000 đồng. Trong chi phí vật chất bao gồm các khoản phải chi như phân vô cơ (22,48%), phân hữu cơ (10,63%) và thuốc BVTV (8,49%). Về chi phí lao động thì trong đó chi phí lao động cho thu hoạch là 22.705.000 đồng, đây là khoản chi phí chiếm tỷ lệ rất cao 38,43% so với tổng chi phí và chiếm gần 70% so với chi phí lao động. Năng suất cà phê trung bình là 11,37 tấn/ha (cà phê tươi). Với mức giá bán trung bình là 8.870 đồng/kg tươi thì người sản xuất thu được với doanh thu là 100.829.000 đồng. Sau khi trừ khoản chi phí, họ thu được với lợi nhuận bình quân trên 1 ha cà phê là 41.743.000 đồng. Hiệu suất doanh thu trên chi phí là 1,71 lần cho biết với 1 đồng chi phí bỏ ra người nông dân thu lại 1,71 đồng doanh thu. Hiệu suất lợi nhuận trên chi phí là 0,71 có nghĩa là 1 đồng chí phí bỏ ra họ thu lại được 0,71 đồng lợi nhuận và hiệu suất thu nhập trên chi phí là 1,02 nghĩa là 1 đồng chí phí bỏ ra họ thu lại được 1,02 đồng thu nhập.

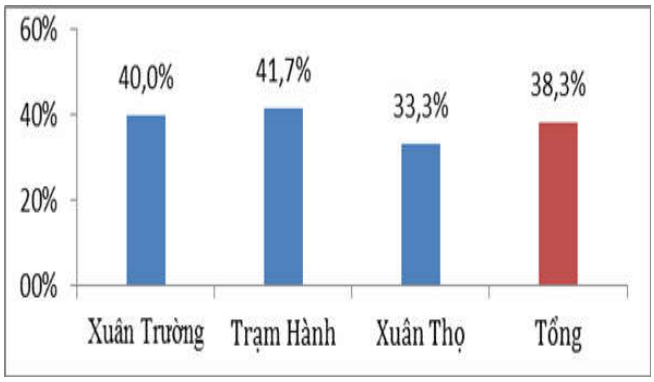
3.2. Phân tích thực trạng rủi ro trong sản xuất cà phê của nông hộ trên địa bàn



Hình 3. Tỷ lệ hộ thiếu hụt lao động trong sản xuất cà phê

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

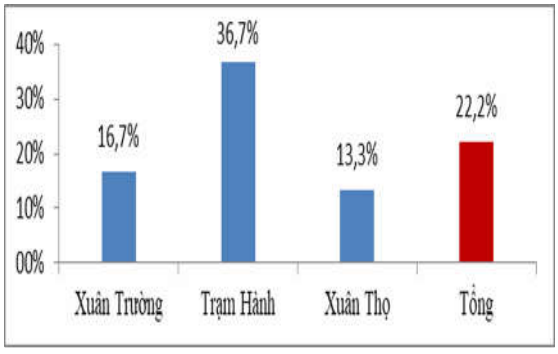
Về tình hình thiếu hụt lao động, tại địa bàn nghiên cứu có 44,4% hộ rơi vào tình trạng thiếu hụt lao động. Trong đó, tại xã Trạm Hành xảy ra tình trạng thiếu hụt nghiêm trọng chiếm 48,3%, tiếp đến là xã Xuân Thọ với 46,7%, tại xã Xuân Trường với 38,3%.



Hình 4. Tỷ lệ hộ gặp khó khăn trong việc thuê mướn lao động cho sản xuất cà phê

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Về việc thuê mướn lao động thì có 46,1% hộ gặp khó khăn trong việc thuê mướn lao động. Tuy nhiên ở 3 xã trên địa bàn nghiên cứu, tỷ lệ này phân bố không đồng đều. Cụ thể, tại xã Trạm Hành và Xuân Thọ tỷ lệ nhóm gặp khó khăn trong việc thuê mướn lao động khá cao lần lượt là 53,3% và 56,7%, trong khi đó tại xã Xuân Trường nhóm hộ gặp tình trạng này chiếm thấp hơn với 28,3%. Như vậy, nguyên nhân gây ra sự chệch lệch trên là do xã Xuân Thọ có đa số người lao động canh tác sản xuất rau và hoa do đó vùng này có tỷ lệ hộ gặp khó khăn trong việc thuê mướn lao động để canh tác cà phê là khá cao. Đồng thời do dịch bệnh Covid - 19 dẫn đến tình trạng khó khăn càng cao hơn.

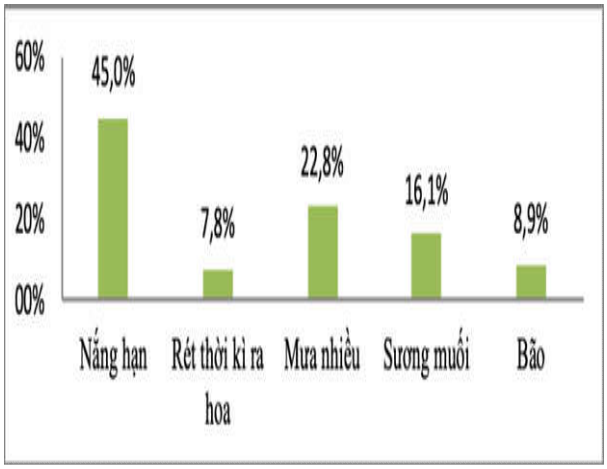


Hình 5. Tỷ lệ nông hộ bị thiếu hụt nước trong sản xuất cà phê

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Trong những năm gần đây biến đổi khí hậu hay thời tiết cực đoan ảnh hưởng nhiều đến sản xuất nông nghiệp. Theo kết quả điều tra thì tình trạng thiếu hụt nước trên địa bàn nghiên cứu chiếm tỷ lệ thấp 22,2%. Trong đó có xã Trạm Hành là chiếm tỷ lệ

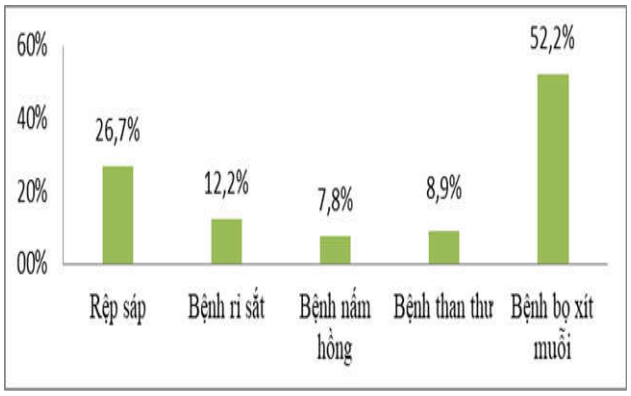
cao nhất với 36,7%, xã Xuân Trường với 16,7%, xã Xuân Thọ với 13,3% (Hình 5).



Hình 6. Tác động xấu của thời tiết cực đoan mà các hộ gặp phải trong sản xuất cà phê

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

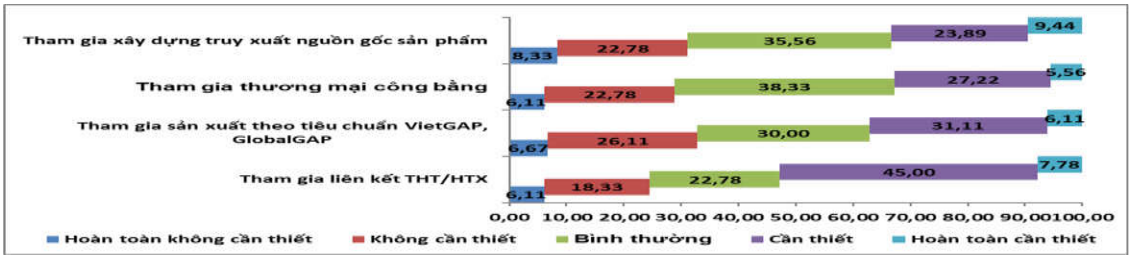
Qua điều tra 180 hộ, thì có tới 150 hộ bị ảnh hưởng bởi thời tiết cực đoan chiếm tỷ lệ rất cao 83,33%. Trong đó, trên địa bàn nghiên cứu phần lớn hộ cho biết thường xuyên xảy ra hiện tượng nắng hạn (45%). Bên cạnh đó, một số hộ sản xuất còn chịu một vài hiện tượng thời tiết khác như: mưa nhiều (22,8%), sương muối (16,1%), bão (8,9%), rét thời kì ra hoa (7,8%),…



Hình 7. Tỷ lệ nông hộ bị ảnh hưởng bởi sâu, bệnh hại trong sản xuất

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

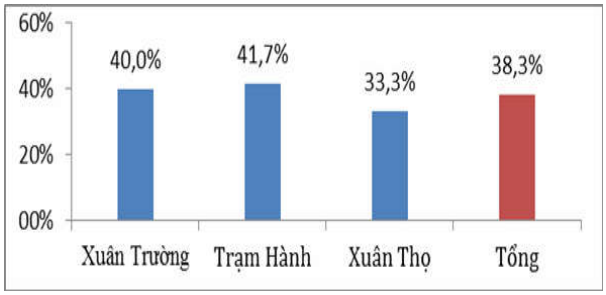
Đối với rủi ro do sâu, bệnh hại là một vấn đề mà người trồng cà phê đặc biệt quan tâm vì nó thường xuất hiện ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây làm giảm năng suất, chất lượng quả cà phê. Theo điều tra thì gần như 100% nông hộ đều bị ảnh hưởng bởi sâu, bệnh hại. Nông hộ sản xuất có thể gặp phải nhiều tình trạng bệnh trên cây cà phê khác nhau. Trong đó, đa số các hộ đều bị gây hại do bệnh bọ xít muỗi (52,2%), bệnh rệp sáp với tỷ lệ 26,7% và một số loại bệnh khác chiếm chưa tới 20%. Như vậy, bệnh bọ xít muỗi xuất hiện nhiều một phần do thời tiết và độ ẩm nơi đây cao thích hợp cho bọ xít muỗi phát sinh và gây hại.



Hình 8. Các biện pháp nhằm ứng phó rủi ro trong tiêu thụ cà phê

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Trên thực tế để giảm thiểu thiệt hại trong sản xuất nông hộ phải đưa ra nhiều biện pháp khác nhau nhằm ứng phó rủi ro trong canh tác cà phê. Trong đó biện pháp "*tham gia THT/HTX*" được đánh giá mức cần thiết cao nhất với 45% là cần thiết và 7,78% là hoàn toàn cần thiết. "*Tham gia sản xuất theo tiêu chuẩn VietGAP, GlobalGAP*" được đánh giá cần thiết với tỷ lệ 31,11% và hoàn toàn cần thiết 6,11%, "tham gia thương mại công bằng" được nhóm hộ đánh giá cần thiết với tỷ lệ 27,22% và 5,66%, "tham gia xây dựng truy xuất nguồn gốc" cần thiết với tỷ lệ 23,89% và hoàn toàn cần thiết là 9,44%.



Hình 9. Tỷ lệ hộ bị ép giá khi bán sản phẩm trong niên vụ 2021-2022

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Bảng 3. Thực trạng thu nhập tính trên tổng diện tích của các hộ trên địa bàn

Thu nhập/năm	Số hộ	Tỷ lệ (%)
<30 triệu đồng	31	17,2
30 - 60 triệu đồng	32	17,8
60 - 90 triệu đồng	29	16,1
90 -120 triệu đồng	22	12,2
>120 triệu đồng	66	36,7
Tổng	180	100,0
Thu nhập nhỏ nhất	10,0	
Thu nhập trung bình	150,8	
Thu nhập lớn nhất	2.968,1	
Độ lệch chuẩn	263,2	

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022

Khi được hỏi về vấn đề giá bán sản phẩm của các hộ, một số hộ nhận định giá bán của họ bị thương lái mua thấp hơn so với xã khác hoặc hộ khác, hoặc có sự khác biệt giữa các thương lái với nhau. Trong niên vụ 2021-2022 số hộ bị ép giá trên địa bàn chiếm tỷ lệ 38,3%. Trong đó, tỷ lệ hộ bị ép giá tại ba xã Xuân Trường, Trạm Hành, Xuân Thọ lần lượt là 40%, 41,7%, 33,3%. Xã Trạm Hành có tỷ lệ hộ bị ép giá là cao nhất, nguyên nhân là do xã Trạm Hành thuộc vùng đồi núi nhiều, địa thế khó khăn nên gặp phải tình trạng bị ép giá nhiều hơn so với các hộ trồng cà phê ở xã Xuân Thọ và Xuân Trường. Ngoài ra, đa phần nông hộ không ký hợp đồng trước với người thu mua (92,2%), những hộ có ký hợp đồng chiếm tỷ lệ rất thấp (7,8%). Đây là vấn đề rủi ro mà các hộ gặp phải về vấn đề bán sản phẩm của mình.

Thực trạng thu nhập tính trên tổng diện tích giữa các hộ trên địa bàn là không đồng đều. Theo đó số hộ có mức thu nhập cao trên 120 triệu đồng/năm chiếm tỷ lệ 36,7%. Trong khi đó những hộ có thu nhập thấp dưới 60 triệu đồng/năm chiếm 35%, cụ thể 17,2% là hộ có thu nhập dưới 30 triệu đồng/năm, 17,8% hộ có thu nhập từ 30 – 60 triệu đồng/năm. Như vậy, đối với mức thu nhập này nông hộ sẽ gặp nhiều khó khăn trong việc trang trải cuộc sống. Vì vậy, những hộ này sẽ có xu hướng chuyển đổi sang những cây trồng khác mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn (rau, hoa).

Bảng 4. Lựa chọn sản xuất của các hộ trên địa bàn

Lựa chọn sản xuất của hộ	Xã Xuân Trường		Xã Trạm Hành		Xã Xuân Thọ		Tổng	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
Tiếp tục sản xuất cà phê	32	53,3	24	40,0	21	35,0	77	42,8
Tham gia liên kết	10	16,7	25	41,7	20	33,3	55	30,6
Chuyển đổi cây trồng	18	30,0	11	18,3	19	31,7	48	26,7
Tổng	60	100,0	60	100,0	60	100,0	180	100,0

Nguồn: Điều tra nông hộ 02/2022.

Khi được hỏi về lựa chọn sản xuất để ứng phó với tình hình rủi ro mà các hộ đang gặp phải thì tình trạng hộ chuyển đổi từ cà phê sang cây trồng khác có 26,7%; tỷ lệ hộ chọn tham gia liên kết có 30,6% và tỷ lệ hộ tiếp tục sản xuất cà phê như trước đây là 42,8% trên tổng số hộ được khảo sát. Trong đó, tỷ lệ hộ chuyển đổi cây trồng ở xã Xuân Thọ và Xuân Trường là khá cao (tương ứng 31,7% và 30%).

3.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng lựa chọn sản xuất của nông hộ trên địa bàn

Nghiên cứu tiến hành ước lượng mô hình tác động của các yếu tố ảnh hưởng tới lựa chọn sản xuất cà phê của nông hộ trên địa bàn vùng Cầu Đất, thành phố Đà Lạt. Kết quả ước lượng được trình bày trong bảng 6.

Bảng 5. Kết xuất ước lượng mô hình

Y[a]		Hệ số ước lượng (β)	Sai số chuẩn (Std. Error)	Kiểm định (Wald)	Mức ý nghĩa (Sig.)	Exp(B)
1	Hằng số	-2,846	1,714	2,756	0,097	
	Giới tính (X1)	-0,017	0,491	0,001	0,972	0,983
	Trình độ (X2)	0,285***	0,1	8,099	0,004	1,329
	Diện tích cà phê (X3)	-0,034	0,209	0,027	0,87	0,966

	Tuổi vườn cà phê (X4)	-0,009	0,029	0,103	0,749	0,991
	Thu nhập từ cà phê (X5)	0,000	0,001	0,129	0,719	1
	Kỳ vọng giá cà phê (X6)	-0,432*	0,235	3,394	0,065	0,649
	Rủi ro thời tiết (X7)	0,039	0,194	0,041	0,839	1,04
	Rủi ro sâu, bệnh hại (X8)	0,741***	0,227	10,661	0,001	2,099
	Thiếu hụt lao động (X9)	-0,826*	0,429	3,715	0,054	0,438
2	Hằng số	-1,61	2,746	0,344	0,558	
	Giới tính (X1)	-0,055	0,65	0,007	0,932	0,946
	Trình độ (X2)	-0,067	0,142	0,222	0,638	0,935
	Diện tích cà phê (X3)	0,113	0,349	0,104	0,747	1,119
	Tuổi vườn cà phê (X4)	0,152***	0,048	9,914	0,002	1,164
	Thu nhập từ cà phê (X5)	-0,058***	0,013	20,394	0	0,943
	Kỳ vọng giá cà phê (X6)	-0,88***	0,338	6,777	0,009	0,415
	Rủi ro thời tiết (X7)	0,843**	0,368	5,26	0,022	2,324
	Rủi ro sâu, bệnh hại (X8)	0,681*	0,352	3,745	0,053	1,975
	Thiếu hụt lao động (X9)	1,369**	0,674	4,122	0,042	3,933

Nguồn: Kết xuất SPSS.

*Ghi chú: *, **, *** tương ứng có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 90%, 95%, 99%.*

Hệ số ước lượng của các biến giải thích cho chiến lược ứng phó rủi ro trong sản xuất cà phê của nông hộ trên địa bàn được trình bày trong bảng 6. Hệ số ước lượng đại diện cho mức độ ảnh hưởng của từng biến giải thích lên tỷ số xác xuất (odds ratio)[2] mà một nông hộ có các khả năng ứng phó rủi ro (p_i) trong mối quan hệ so sánh với trường hợp tiếp tục sản xuất cà phê (p_0).

So sánh giữa trường hợp nông hộ chọn lựa tham gia liên kết (P_1) với tiếp tục sản xuất cà phê như trước (P_0).

$$Log(P_1/P_0) = -2,846 - 0,017.X_1 + 0,285.X_2 - 0,034.X_3 - 0,009.X_4 + 0,000.X_5 - 0,432.X_6 + 0,039X_7 + 0,741.X_8 - 0,826.X_9$$

Các biến giới tính người quyết định sản xuất; diện tích cà phê; tuổi vườn cà phê; thu nhập từ sản xuất cà phê; tác động rủi ro thời tiết không có tác động đến lựa chọn của hộ trong việc từ sản xuất như trước sang sản xuất có sự liên kết. Trong khi đó, các biến trình độ; kỳ vọng giá cà phê; tác động rủi ro sâu bệnh hại; thiếu hụt lao động có sự tác động đến lựa chọn chia sẻ rủi ro thông qua tham gia liên kết trong sản xuất.

Biến trình độ có hệ số β_2= 0,285 >0 cho biết khi trình độ của người quyết định chính càng cao thì chiến lược ứng phó rủi ro từ tiếp tục sản xuất cà phê như cũ sang sản xuất có sự liên kết sản xuất sẽ tăng lên. Điều này có thể lý giải là đối với các hộ có trình độ cao, họ nhận thấy việc tham gia liên kết sản xuất là có lợi cho họ, đồng thời hạn chế được những biến động của giá cả thị trường. Bên cạnh đó họ có thể đáp ứng được các yêu cầu sản xuất khi tham gia liên kết.

Biến kỳ vọng giá cà phê có hệ số β_6= -0,432 <0 cho biết khi người sản xuất nhận định giá cà phê tăng thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê như cũ sang sản xuất có sự liên kết sản xuất sẽ giảm xuống. Việc nhận định giá cà phê tăng giúp hộ có được thu nhập cao hơn, đảm bảo cho canh tác. Việc tham gia liên kết khiến họ phải tuân thủ các quy định liên kết. Do đó, khi giá tăng họ sẽ ít tham gia liên kết bởi họ vẫn đảm bảo hoạt động sản xuất của hộ.

Biến tác động rủi ro sâu, bệnh hại có hệ số β_8= 0,741>0 cho biết khi hộ bị tác động mạnh bởi rủi ro về sâu, bệnh hại càng lớn thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê như trước sang sản xuất có liên kết sẽ tăng lên. Khi hộ thiếu kinh nghiệm về xử lý dịch hại, việc tham gia liên kết giúp hộ có được những kinh nghiệm trong ứng phó với dịch bệnh.

Biến thiếu hụt lao động có hệ số β_9= -0,826<0 cho biết khi hộ sản xuất xảy ra tình trạng thiếu hụt lao động thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê như cũ sang sản xuất có sự liên kết sản xuất sẽ giảm xuống. Hộ nhận định khi tham gia liên kết trong sản xuất thì cần phải có nhiều công lao động hơn do sản xuất

theo quy định, tiêu chuẩn của tổ chức liên kết dẫn đến khả năng hộ không thể đáp ứng khi tham gia.

So sánh giữa trường hợp nông hộ lựa chọn chuyển đổi cây trồng (P_2) với tiếp tục sản xuất cà phê như trước (P_0).

$Log(P_2/P_0) = -1,61 - 0,055.X_1 - 0,067.X_2 + 0,113.X_3 + 0,152.X_4 - 0,058.X_5 - 0,88.X_6 + 0,843.X_7 + 0,681.X_8 - 1,369.X_9$

Các biến giới tính quyết định sản xuất; trình độ; diện tích cà phê không có tác động đến lựa chọn của hộ trong việc tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng khác. Trong khi đó, các biến tuổi vườn cà phê; thu nhập từ sản xuất cà phê; kỳ vọng giá cà phê; tác động rủi ro thời tiết; tác động rủi ro sâu, bệnh hại, dịch bệnh; thiếu hụt lao động có sự tác động đến lựa chọn né tránh rủi ro thông qua việc chuyển đổi cây trồng.

Biến tuổi vườn cà phê có hệ số β_4= 0,152>0 cho biết khi tuổi vườn cà phê của hộ càng cao thì chiến lược ứng phó rủi ro từ tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ tăng lên. Khi vườn cà phê già cỗi hộ dân có xu hướng chặt bỏ, đồng thời trong bối cảnh giá cả thấp dẫn đến xu thế hộ sẽ chuyển đổi sang cây trồng khác.

Biến thu nhập từ sản xuất cà phê có hệ số β_5= -0,058<0 cho biết khi thu nhập từ sản xuất cà phê mang lại cho hộ càng lớn thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ giảm xuống. Khi thu nhập từ sản xuất cà phê mang lại cho hộ càng cao thì càng đảm bảo cho đời sống của hộ, do đó hộ sẽ không thay đổi qua canh tác cây trồng khác (tốn thời gian, chi phí đầu tư).

Biến kỳ vọng giá cà phê có hệ số β_6= -0,88<0 cho biết khi người sản xuất nhận định giá cà phê tăng thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ giảm xuống. Việc nhận định giá cà phê tăng giúp hộ có được thu nhập cao hơn, đảm bảo cho họ canh tác trong tương lai. Việc chuyển đổi cây trồng khác sẽ phải mất thời gian, trong khi đó vườn cà phê của hộ đang cho thu hoạch.

Biến tác động rủi ro thời tiết có hệ số β_7= 0,843>0 cho biết khi hộ bị tác động mạnh bởi thời tiết càng lớn thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ tăng lên. Sự tác động về thời tiết là khá lớn đến lựa chọn sản xuất của hộ. Điều này dễ dàng nhận thấy việc sản xuất cà phê chỉ thu hoạch có 1 vụ trong năm nếu hộ bị tác động mạnh bởi thời tiết làm sản lượng suy giảm sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến thu nhập của hộ.

Biến tác động rủi ro sâu, bệnh hại có hệ số β_8= 0,681>0 cho biết khi hộ bị tác động mạnh bởi sâu, bệnh hại càng lớn thì chiến lược từ tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ tăng lên. Tác động do sâu, bệnh hại nếu hộ không kiểm soát được dẫn đến ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản lượng của hộ. Nếu xảy ra tình trạng này thì hộ sẽ giảm thu nhập của mình.

Biến thiếu hụt lao động có hệ số β_9= 1,369>0 cho biết khi hộ sản xuất xảy ra tình trạng thiếu hụt lao động thì chiến lược tiếp tục sản xuất cà phê sang chuyển đổi cây trồng sẽ tăng lên. Vấn đề khi người trồng cà phê thiếu hụt lao động chủ yếu là trong thời gian thu hoạch, hộ phải tiến hành thuê mướn dẫn đến không tiết kiệm được chi phí từ lao động gia đình. Do đó hộ có xu hướng chuyển đổi 1 phần diện tích trồng của mình để canh tác cây trồng khác mà hộ có thể tận dụng lao động gia đình của hộ.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng diện tích, sản lượng cà phê tươi trên địa bàn có xu hướng giảm, nhất là giai đoạn 2018 – 2021. Đa số các nông hộ trên địa bàn không tham gia tổ chức sản xuất cà phê và phần lớn nông hộ không ký hợp đồng trước với người thu mua.

Về thực trạng rủi ro trong sản xuất cà phê, nghiên cứu cho thấy có 44,4% hộ bị ảnh hưởng bởi tình trạng thiếu hụt lao động do đa phần người lao động canh tác sản xuất rau và hoa nên dẫn đến thiếu lao động cho sản xuất cà phê. Tình trạng thiếu hụt nước trên địa bàn chiếm tỷ lệ 22,2% chủ yếu tại xã Trạm Hành (36,7%). Các nông hộ trên địa bàn chịu ảnh hưởng chủ yếu do thời tiết nắng hạn (45%) tác động xấu đến sản xuất cà phê, ngoài ra hộ sản xuất còn chịu một số hiện tượng thời tiết khác như: Mưa nhiều (22,8%), sương muối (16,1%), bão (8,9%), rét thời kì ra hoa (7,8%). Ngoài ra, gần như 100% hộ trồng cà phê đều bị ảnh hưởng bởi sâu, bệnh hại...

Kết quả mô hình hồi quy logistic đa thức cho thấy, các biến: Trình độ; kỳ vọng giá cà phê; thiếu hụt lao động có sự tác động đến lựa chọn chia sẻ rủi ro thông qua tham gia liên kết trong sản xuất của hộ.

Trong khi đó, các biến có sự tác động đến lựa chọn né tránh rủi ro thông qua việc chuyển đổi cây trồng bao gồm: Tuổi vườn cà phê; thu nhập từ sản xuất cà phê; kỳ vọng giá cà phê; tác động rủi ro thời tiết; tác động rủi ro sâu, bệnh hại; tình trạng thiếu hụt lao động. Trong các yếu tố ảnh hưởng lớn tới việc hộ chuyển đổi từ cà phê sang cây trồng khác là tác động của sâu, bệnh gây hại. Qua đó cho thấy, việc nâng cao kiến thức phòng ngừa sâu, bệnh hại cho nông hộ là rất cần thiết. Do đó, chính quyền chức năng cần tăng cường công tác khuyến nông trong việc nâng cao kinh nghiệm, kiến thức cho hộ sản xuất. Đồng thời, vận động các hộ tham gia vào liên kết sản xuất (HTX, thương mại công bằng) tạo sức mạnh liên kết tập thể, chia sẻ thông tin, hỗ trợ sản xuất. Từ đó giúp hộ duy trì canh tác cà phê trên địa bàn vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Hải quan. Xuất khẩu hàng hóa theo tháng (2020). Biểu số 2X/TCHQ, Cục CNTT & Thống kê Hải quan.

2. Nguyễn Văn Vấn, Trần Duy Quý, Lê Đức Khánh, Lê Quang Khải, Nguyễn Thị Thủy, Trần Thanh Toàn (2015). Những nguyên nhân gây suy thoái và rút ngắn chu kỳ kinh doanh của các vườn cà phê ở Tây Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2(9).*

3. Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Tất Thắng, Nguyễn Thành Công (2017). Phân tích rủi ro trong sản xuất cà phê của các hộ nông dân trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2017, tập 15, số 2: 243-252*

4. Green & Salkind, *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data*, Prentice Hall, New Jersey, 2003.

5. Greene, William H. (2012). Econometric Analysis (Seventh ed.). Boston: Pearson Education, 803-806. ISBN 978-0-273-75356-8.

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE RISK RESPONSE CHOICES OF FARMERS IN COFFEE PRODUCTION IN CAU DAT, DA LAT CITY, LAM DONG PROVINCE

Nguyen Van Cuong, Huynh Thanh Thuy, Nguyen Ngoc Thuy

Summary

The study analyzed factors affecting the risk response choices of farmers in the coffee production of the Cau Dat region. Through the survey of 180 households, the study aims to show the current practices; risks in coffee production, and factors affecting risk response options. The results showed that the area of coffee production in the area tended to decrease in 5 years from 2017 to 2021. Most households do not participate in the organization of coffee production. Risks in coffee production that households face are price pressure, labor shortage, weather, pest and diseases. The results of the multinomial logit regression model show that the level of education, expectations of coffee prices, and labor shortages impact risk-sharing options through linkage participation in production. Meanwhile, variables impact risk avoidance options through crop conversion such as coffee garden age; income from coffee production; coffee price expectations; weather impact; impact on risks of microorganisms and epidemics; and the labor shortage.

Keywords: *Cau Dat, coffee, multinomial logit, risks.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Tiến Khai

Ngày nhận bài: 09/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 09/6/2022

Ngày duyệt đăng: 16/6/2022

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG CỦA CÔNG NHÂN CHẾ BIẾN THỦY SẢN THÀNH PHỐ CẦN THƠ NĂM 2021

Tống Thị Ánh Ngọc[1,*], Đồng Thị Nhi[2],
Lâm Thị Anh Thư[2], Nguyễn Cẩm Tú[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này thực hiện khảo sát các đặc điểm nhân khẩu học, điều kiện môi trường làm việc, bệnh nghề nghiệp và tai nạn lao động của công nhân (n=89) tại bốn công ty chế biến thủy sản trên địa bàn thành phố Cần Thơ. Kết quả cho thấy, công nhân chế biến thủy sản đa số là nữ giới (chiếm 75,3%); 82% công nhân từ 25 tuổi trở lên; trình độ học vấn từ trung học trở xuống chiếm 75,2% và thâm niên từ 1-5 năm chiếm 40,4%. Các ưu tiên quan trọng khi lựa chọn công ty làm việc của công nhân là: gần nhà (chiếm 82,0%) và đãi ngộ tốt (77,5%). Kết quả cũng cho thấy, tỷ lệ công nhân đánh giá "hài lòng" về đãi ngộ và khẩu phần ăn giữa ca tại nơi đang làm việc chiếm 57,3-64,0%. Về môi trường làm việc, <10% công nhân đánh giá "không hài lòng" về độ sáng và nhiệt độ tại nơi làm việc trong khi đó 32,6% công nhân đánh giá "không hài lòng" về độ ồn. Đối với bệnh nghề nghiệp, 47,2% công nhân có các triệu chứng bệnh thuộc hệ cơ xương khớp, hệ hô hấp (10,1%) và một số triệu chứng bệnh khác với tỷ lệ <10%. Tai nạn lao động mà công nhân chế biến thủy sản gặp phải là đứt tay và té ngã (chiếm 12,4-14,6%). Nghiên cứu này cung cấp một số thông tin hữu ích giúp nâng cao nhận thức và một số nội dung cần cải thiện trong công tác đảm bảo an toàn vệ sinh lao động, từ đó chủ động phòng tránh và góp phần làm giảm thiểu bệnh nghề nghiệp và tai nạn lao động của công nhân chế biến thủy sản.

Từ khóa: *An toàn vệ sinh lao động, bệnh nghề nghiệp, công nhân chế biến thủy sản, tai nạn lao động.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thủy sản là ngành kinh tế chủ lực của nước ta và thu hút số lượng lớn người lao động trong nước [1]. Tuy nhiên, lao động trong ngành chế biến thủy sản thường xuyên phải làm việc trong điều kiện môi trường ẩm ướt và tiếp xúc với mùi tanh của nguyên liệu thuỷ sản, hoá chất (nước tẩy rửa, sát khuẩn) và các điều kiện làm việc bất lợi khác như: chất dị ứng nội sinh trong nguyên liệu thủy sản, tiếng ồn, nhiệt độ lạnh… [2]. Bên cạnh đó, công nhân chế biến thủy sản thường xuyên phải làm việc trong tư thế đứng liên tục trong thời gian dài (trên 8 giờ) và thao tác nhanh nên dễ gây mệt mỏi, đau nhức các bộ phận cơ xương khớp, về lâu dài có thể dẫn đến suy nhược cơ thể và có nguy cơ mắc bệnh nghề nghiệp [3]. Nghiên cứu của Thetkathuek và cs (2015) [4], Lê Văn Hoàn và cs (2012) [5] đã chỉ ra rằng công nhân chế biến thủy sản thường gặp các triệu chứng đau xương khớp (đau lưng và cơ), hô hấp (ho, hen suyễn, sổ mũi), tim mạch (đau tim, rối loạn nhịp tim) và một số bệnh về da (dị ứng, viêm da, nổi mề đay).

Mặt khác, hiện tại cả nước có khoảng trên 800 doanh nghiệp chế biến thủy sản xuất khẩu và trên 3200 cơ sở chế biến quy mô nhỏ phục vụ chế biến, tiêu thụ nội địa đang hoạt động với tổng công suất chế biến lên đến 6 triệu tấn nguyên liệu/năm, tạo ra trên 2,1 triệu tấn sản phẩm/năm [6]. Chế biến thủy sản xuất khẩu là một thế mạnh của thành phố Cần Thơ và chiếm trên 35% giá trị kim ngạch xuất khẩu của thành phố với khoảng 50 doanh nghiệp chế biến thủy sản xuất khẩu [7, 8]. Tuy nhiên các thông tin về an toàn và vệ sinh lao động trong các doanh nghiệp chế biến thủy sản còn rất hạn chế. Do đó, nghiên cứu các yếu tố có hại trong môi trường làm việc, các điều kiện an toàn và vệ sinh lao động của công nhân chế biến thủy sản là cần thiết. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm cung cấp thêm các thông tin hữu ích và góp phần nâng cao nhận thức của công nhân chế biến thủy sản cũng như doanh nghiệp trong công tác đảm bảo an toàn và vệ sinh lao động, góp phần cải thiện điều kiện làm việc và an toàn vệ sinh lao động giúp chủ động phòng tránh và giảm thiểu bệnh nghề nghiệp, tai nạn lao động cho công nhân chế biến thủy sản.

[1] Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Sinh viên đại học ngành Công nghệ thực phẩm khóa 43, Trường Đại học Cần Thơ
[*]Email: ttangoc@ctu.edu.vn

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: công nhân chế biến thủy sản (n=89) tại bốn công ty chế biến thủy sản xuất khẩu được lựa chọn ngẫu nhiên trên địa bàn thành phố Cần Thơ: A (n=38, chế biến cá tra), B (n=21, chế biến cá tra), C (n=16, chế biến tôm) và D (n=14, chế biến tôm).

Thời gian thực hiện: từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2021.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện điều tra về bệnh nghề nghiệp và tai nạn lao động của công nhân chế biến thủy sản thông qua phiếu khảo sát được thiết kế sẵn bao gồm 22 câu hỏi và được chia thành ba phần chính: *i)* 7 câu hỏi liên quan đến đặc điểm nhân khẩu học của công nhân (công ty đang làm việc, giới tính, tuổi, trình độ học vấn, tình trạng hôn nhân, thâm niên, thu nhập); *ii)* 6 câu hỏi liên quan đến tính chất công việc: chế độ đãi ngộ, khu vực, tư thế, thời gian/ca, thời gian nghỉ giữa ca, số ngày nghỉ/tháng, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động, bảo hộ lao động; *iii)* 9 câu hỏi liên quan đến tình trạng sức khỏe, bệnh nghề nghiệp và tai nạn lao động: điều kiện về không gian làm việc (nhiệt độ, ánh sáng, độ ồn); tai nạn lao động (đứt tay, té ngã) và các triệu chứng bệnh nghề nghiệp thuộc hệ cơ xương khớp (đau cột sống, vai, thắt lưng, cánh tay, bàn tay, cẳng chân, bàn chân…), hệ thần kinh (rối loạn tiền đình, suy nhược thần kinh, đau dây thần kinh tọa), hệ hô hấp (ho, viêm phổi, viêm mũi dị ứng), hệ tim mạch (đau tim, tức ngực, cao/hạ huyết áp). Tùy thuộc vào loại câu hỏi, người tham gia trả lời bằng cách chọn một hoặc nhiều phương án trả lời đã được chuẩn bị sẵn hoặc tự điền chi tiết vào ô "Khác" hoặc chỗ trống (nếu có).

Những công nhân tham gia trả lời trong khảo sát là hoàn toàn tự nguyện và ngẫu nhiên. Công nhân sẽ được hỗ trợ giải đáp các thắc mắc có liên quan trong quá trình tham gia khảo sát. Thời gian trả lời mỗi phiếu khảo sát trung bình 20 phút. Các phiếu trả lời được thu thập, mã hóa và bảo mật về danh tính, các thông tin thu thập chỉ được sử dụng cho mục đích nghiên cứu.

Tổng số công nhân đã tham gia trong khảo sát là 150, số phiếu khảo sát đạt yêu cầu về số lượng câu hỏi đã hoàn thành là 89/150 (59,3%) và được sử dụng để tiến hành phân tích dữ liệu.

2.3. Xử lí số liệu

Dữ liệu được thu thập và nhập liệu bằng phần mềm Microsoft Excel 2016. Thống kê mô tả và kiểm tra sự khác biệt ý nghĩa thống kê (α=0,05) được thực hiện thông qua chương trình SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Mỹ). Kết quả được thể hiện dưới dạng tần suất hay tỷ lệ phần trăm thông qua bảng hoặc biểu đồ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm của mẫu nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm của mẫu nghiên cứu (n=89)

Đặc điểm		Tần suất (%)
Giới tính	Nam	22 (24,7)
	Nữ	67 (75,3)
Độ tuổi	<25	16 (18)
	25-40	38 (42,7)
	>40	35 (39,3)
Trình độ học vấn	Không đi học	2 (2,2)
	Tiểu học	22 (24,7)
	Trung học cơ sở	43 (48,3)
	Trung học phổ thông	18 (20,2)
	Đại học/Cao đẳng/Trung cấp	4 (4,6)
Tình trạng hôn nhân	Độc thân	27 (30,3)
	Đã kết hôn	62 (69,7)
Thâm niên (năm)	<1	21 (23,6)
	1-5	36 (40,4)
	>5-10	20 (22,5)
	>10	12 (13,5)
Thu nhập (triệu đồng/tháng)	3-5	12 (13,5)
	>5-<7	64 (71,9)
	7-10	13 (14,6)
Khâu sản xuất	Bán thành phẩm (BTP)	
	Cá	39 (43,8)
	Tôm	26 (29,2)
	Thành phẩm (TP)	
	Cá	20 (22,5)
	Tôm	4 (4,5)
Tư thế làm việc	Đứng, tĩnh	87 (97,8)
	Thay đổi giữa đứng và di chuyển	2 (2,2)
Thời gian làm việc (giờ/ngày)	<8	1 (1,1)
	8-12	88 (98,9)
Thời gian nghỉ giữa ca (phút)	<30	5 (5,6)
	30-60	78 (87,6)
	>60	6 (6,8)
Ngày nghỉ (ngày/tháng)	<4	1 (1,1)
	4-8	87 (97,8)
	>8	1 (1,1)

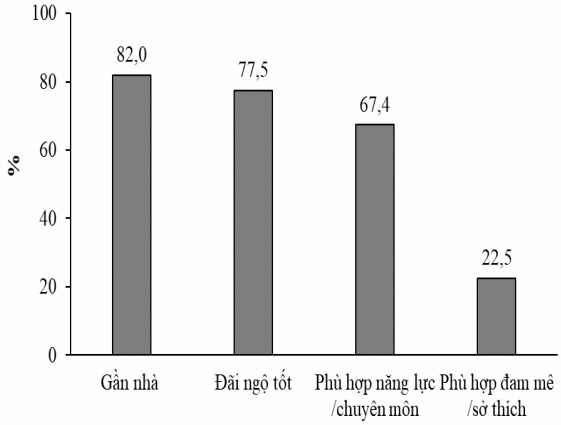
Các đặc điểm về nhân khẩu học và tính chất công việc của các công nhân chế biến thủy sản tham gia khảo sát được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy có 67/89 (75,3%) công nhân chế biến thủy sản là nữ giới và chủ yếu làm việc tại công đoạn chỉnh hình cá (28/33, 84,8%) và sơ chế tôm (17/20, 85%) (số liệu không trình bày). Có thể thấy rằng công nhân nữ chiếm tỷ lệ cao hơn đáng kể so với công nhân nam trong các công ty chế biến thuỷ sản được khảo sát. Kết quả của nghiên cứu này cũng tương đồng với nghiên cứu của Võ Trọng Quang và cs. (2018) [9] khi cho thấy có 83% lao động nữ làm việc trong các công ty chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng. Một nghiên cứu khác của Nishchith (2001) [10] cũng cho thấy lao động nữ chiếm 76,7% tại các cơ sở chế biến thủy sản được khảo sát ở Ấn Độ. Bảng 1 cũng cho thấy 42,7% công nhân chế biến thủy sản có độ tuổi từ 25-40; 39,3% công nhân >40 tuổi và 18% công nhân <25 tuổi. Phần lớn công nhân đều đã kết hôn (chiếm 69,7%). Kết quả cũng cho thấy trình độ học vấn của công nhân chế biến thủy sản phần lớn từ trung học trở xuống (chiếm 75,2%) (Bảng 1). Về thâm niên, các công nhân có thâm niên từ 1-5 năm chiếm tỷ lệ cao nhất (40,4%); kế tiếp đến là các công nhân có thâm niên >5 năm (36%) và <1 năm chiếm 23,6%. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với nghiên cứu của Tong Thi và cs (2014) [11] khi cho thấy có khoảng 40% công nhân của các công ty chế biến thủy sản có thâm niên từ 1-5 năm, trong khi số công nhân còn lại không cố định và có sự thay đổi thường xuyên. Người sử dụng lao động có xu hướng cần công nhân có thâm niên do có nhiều kinh nghiệm, thuần thục với công việc góp phần gia tăng hiệu quả kinh tế cũng như lợi nhuận của doanh nghiệp [12]. Các yếu tố có ảnh hưởng đến sự gắn bó của công nhân với doanh nghiệp gồm: lương thưởng; sự hỗ trợ và/hoặc ủng hộ từ cấp trên, đồng nghiệp và cách tổ chức lao động [13]. Kết quả ở bảng 1 cho thấy có 71,9% công nhân thu nhập ở mức 5-7 triệu/tháng. Phần lớn công nhân làm việc ở tư thế đứng, tĩnh (97,8%) và hầu hết có thời gian làm việc từ 8-12 giờ (98,9%); thời gian nghỉ giữa ca từ 30-60 phút (87,6%) và số ngày nghỉ/tháng từ 4-8 ngày (97,8%). Mặt khác, khảo sát cũng ghi nhận tất cả công nhân được hướng dẫn thao tác và được trang bị bảo hộ lao động trước khi làm việc (số liệu không trình bày).

3.2. Lý do công nhân chế biến thủy sản chọn công ty làm việc

3.2.1. Lý do chọn công ty

Các lý do khi chọn công ty làm việc của công nhân chế biến thủy sản trong khảo sát được thể hiện ở hình 1. Kết quả cho thấy, "gần nhà" và "đãi ngộ tốt" là những lý do chiếm tỷ lệ cao nhất (77,5-82,0%) khi công nhân lựa chọn công ty làm việc, kế tiếp là "phù hợp năng lực/chuyên môn" chiếm tỷ lệ 67,4% và "phù hợp đam mê/sở thích" chiếm tỷ lệ 22,5%. Có thể giải thích rằng do phần lớn công nhân chế biến thủy sản là lao động nữ (75,3%) và đa số đã kết hôn (52/67, chiếm 77,6%) nên "gần nhà" là một trong những lý do được quan tâm nhiều nhất khi lựa chọn công ty làm việc. Đồng thời, khi làm việc gần nhà sẽ tiết kiệm được thời gian cũng như chi phí di chuyển và giảm sự mệt mỏi khi di chuyển do đường xa [14]. Mặt khác, công nhân chế biến thủy sản đa số có mức lương trung bình, 5-7 triệu đồng/tháng (71,9%) (Bảng 1) nên việc cân nhắc chọn một công ty làm việc "gần nhà" thay vì "ở trọ" hoặc "thuê nhà" là cần thiết. Mặt khác, các chế độ đãi ngộ như trang bị bảo hộ lao động, thưởng, nghỉ phép/lễ và các phúc lợi khác (phụ cấp đi lại, ăn trưa, khám sức khỏe định kì) cũng là những điều mà người lao động quan tâm khi chọn công ty làm việc [15, 16].



Hình 1. Lý do khi chọn công ty làm việc của công nhân chế biến thủy sản (n=89)

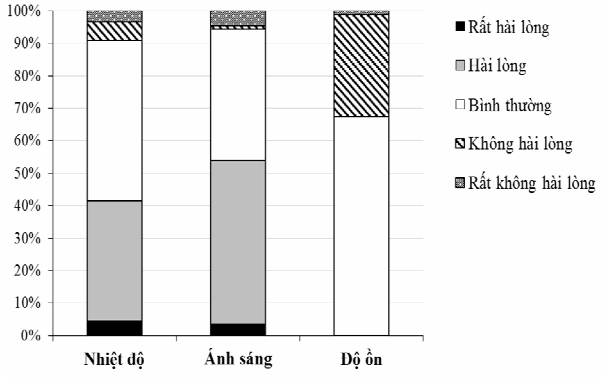
3.2.2. Mức độ hài lòng về chế độ đãi ngộ và khẩu phần ăn giữa ca

Kết quả cho thấy có 67,4% công nhân đánh giá về đãi ngộ tại công ty đang làm việc ở mức "hài lòng" và "rất hài lòng" trong khi đó có 32,6% công nhân đánh giá ở mức "bình thường" và "không ý kiến" (số liệu không trình bày). Kết quả này xác nhận thêm lý do công nhân chế biến thủy sản chọn công ty làm

việc vì họ hài lòng với chế độ đãi ngộ của công ty đang làm việc. Kết quả cũng cho thấy 58,4% công nhân đánh giá ở mức "hài lòng" trở lên đối với cơm giữa ca được công ty cung cấp trong khi 38,2% công nhân đánh giá ở mức "bình thường" và một tỷ lệ thấp (3,4%) công nhân đánh giá ở mức "không hài lòng" (số liệu không trình bày). Theo Dinibutun (2012) [17], một trong những yếu tố tạo động lực làm việc cho người lao động cũng như tạo điều kiện lao động tốt có liên quan đến khẩu phần ăn. Trên thực tế, mức độ hài lòng về khẩu phần ăn phụ thuộc vào cảm nhận của mỗi công nhân, vì thế cần có những nghiên cứu sâu hơn để đánh giá thành phần dinh dưỡng và năng lượng cung cấp trong khẩu phần ăn giữa ca của công nhân chế biến thủy sản là cần thiết. Bởi vì, thiếu dinh dưỡng và năng lượng cần thiết có thể dẫn đến nhanh mệt mỏi, ảnh hưởng đến chất lượng và năng suất làm việc cũng như dễ gây mất an toàn lao động và tình trạng suy nhược cơ thể nếu kéo dài [18]. Các kết quả này góp phần giúp người sử dụng lao động hiểu được nguyện vọng và tâm tư của người lao động, từ đó có những điều chỉnh thích hợp về đãi ngộ, tạo động viên và khích lệ phù hợp cho công nhân do sự thỏa mãn của tập thể có thể gây dựng lòng trung thành đồng thời cải thiện tinh thần và hiệu quả làm việc của công nhân [12].

3.2.3. Mức độ hài lòng về các yếu tố vật lý trong môi trường làm việc

Kết quả khảo sát mức độ hài lòng của công nhân chế biến thủy sản về các yếu tố vật lý trong môi trường làm việc như: nhiệt độ, ánh sáng và độ ồn tại công ty làm việc được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Mức độ hài lòng của công nhân chế biến thuỷ sản về nhiệt độ, ánh sáng và độ ồn trong môi trường làm việc (n = 89)

Kết quả ở hình 2 cho thấy có 91% công nhân đánh giá về nhiệt độ tại nơi làm việc ở mức "bình thường" trở lên trong khi có 9% công nhân đánh giá ở mức "không hài lòng" và "rất không hài lòng". Nhiệt độ của môi trường làm việc trong chế biến thuỷ sản (cá và tôm) dao động 18-24,2°C ở các công đoạn trong xưởng sản xuất (theo kết quả quan trắc môi trường lao động). Theo khảo sát, đa số các công nhân làm việc tại hai công đoạn: chỉnh hình cá và sơ chế tôm (59,4%) và nhiệt độ môi trường làm việc tại hai công đoạn này khoảng 20,4-23°C do đó số lượng công nhân không cảm thấy "lạnh" chiếm tỷ lệ cao. Ngoài ra, cảm giác "lạnh" cũng phụ thuộc vào cảm nhận và thể trạng của mỗi công nhân. Bên cạnh nhiệt độ, độ ẩm ở các công đoạn trong xưởng sản xuất dao động 74,9-79,4% và phù hợp với quy định về an toàn và vệ sinh lao động theo Quy chuẩn Việt Nam (QCVN) số 26/2016/TT-BYT.

Về độ sáng, tỷ lệ công nhân đánh giá ở mức "bình thường" trở lên chiếm 94,4%; trong khi có 5,6% công nhân đánh giá ở mức "không hài lòng" và "rất không hài lòng", các công nhân này làm việc tại các công đoạn như: sơ chế và phân cỡ tôm, xếp khuôn (tôm và cá) và bao gói cá. Trong sản xuất, chiếu sáng ảnh hưởng đến khả năng làm việc, năng suất và sức khoẻ của người lao động; khi ánh sáng phù hợp thì vận hành thiết bị dễ dàng, tăng năng suất lao động, hạ thấp tỷ lệ phế phẩm và giảm sự cố, bệnh nghề nghiệp và/hoặc tai nạn lao động [18]. Theo kết quả quan trắc môi trường lao động, độ sáng trong môi trường làm việc của các công ty dao động 336-1034 Lux và đạt yêu cầu về chiếu sáng theo QCVN số 22/2016/TT-BYT.

Kết quả cũng cho thấy, 67,4% công nhân đánh giá độ ồn ở mức "bình thường" (tương ứng không ồn), trong khi đó có 32,6% công nhân đánh giá ở mức "không hài lòng" và "rất không hài lòng" (Hình 2). Trong các phân xưởng làm việc, tiếng ồn chủ yếu xuất phát từ hoạt động sản xuất, tiếng nói chuyện, vận hành của các máy móc và thiết bị. Tiếng ồn cũng gây khó chịu, mệt mỏi tinh thần, phân tán tư tưởng, giảm hiệu quả làm việc, tăng sai sót trong công việc và có thể gây bệnh điếc nghề nghiệp [19, 20]. Độ ồn trong xưởng sản xuất của các công ty chế biến thuỷ sản dao động 78,4-83,1 dBA và nằm trong giới hạn cho phép về tiếng ồn theo QCVN số 24/2016/TT-BYT. Tuy nhiên, các công ty cần cân nhắc và xem xét thực hiện các biện pháp phòng chống và giảm thiểu tiếng ồn như: cải tiến máy móc và thiết bị, áp dụng biện pháp cách âm, giảm âm và/hoặc trang bị nút bịt

tai cho công nhân làm việc tại các phân xưởng có độ ồn cao và bố trí thời gian làm việc và nghỉ ngơi hợp lý cho công nhân.

3.3. Các triệu chứng bệnh của công nhân chế biến thuỷ sản

Theo kết quả của nghiên cứu này, có 44,9% công nhân không mắc bệnh hoặc các triệu chứng bệnh nghề nghiệp, tuy nhiên có 47,2% công nhân có các triệu chứng bệnh thuộc hệ cơ xương khớp, kế đến là các triệu chứng bệnh thuộc hệ hô hấp (10,1%) và các triệu chứng bệnh khác thuộc hệ thần kinh (9,0%), hệ tim mạch (5,6%), hệ tiêu hóa, mắt và da (<5%). Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Thetkathuek và cs (2015) [4] khi cho thấy 38,9-51,9% công nhân có các triệu chứng bệnh thuộc hệ cơ xương khớp làm việc tại công đoạn phân cỡ và chỉnh hình trong một công ty chế biến thủy sản ở Thái Lan. Điều này cho thấy các triệu chứng bệnh đau xương khớp có liên quan đến tính chất công việc đặc thù của ngành chế biến thủy sản.

Các triệu chứng bệnh của công nhân chế biến thuỷ sản tại các công ty khảo sát phân theo các đặc điểm về nhân khẩu học và tính chất công việc được thể hiện ở bảng 2. Kết quả cho thấy, tỷ lệ công nhân nữ có các triệu chứng bệnh thuộc hệ cơ xương khớp là 34/67 (chiếm 50,7%), cao hơn so với nam là 8/22 (chiếm 36,4%). Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Nagasu và cs (2007) [21] và Tomita và cs (2010) [22] khi cho thấy giới tính có ảnh hưởng đến tỷ lệ đau thắt lưng ở công nhân chế biến thủy sản, điều này được cho là có liên quan đến tính chất công việc (đứng liên tục và làm việc với cường độ cao) và điều kiện của môi trường làm việc như lạnh, ẩm ướt…

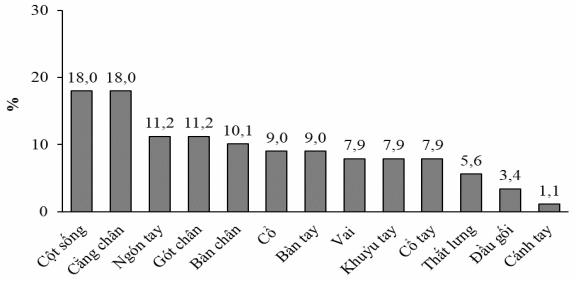
Bảng 2. Các triệu chứng bệnh của công nhân chế biến thuỷ sản (n=89) tại các công ty khảo sát phân theo các đặc điểm về nhân khẩu học và tính chất công việc

Đặc điểm		Tỷ lệ mắc các triệu chứng bệnh: n (%c[1]; %r[2])		
		Hệ xương khớp	Hệ hô hấp	Khác[3]
Giới tính	Nam	8 (9; 36,4)	1 (1,1; 4,5)	2(2,2;9)
	Nữ	34 (38,2; 50,7)	8 (9; 11,9)	15 (16,9; 22,4)
Độ tuổi	<25	9 (10,1; 56,3)	2 (2,2; 12,5)	3 (3,3; 18,8)
	25-40	16 (18; 42,1)	5 (5,6; 13,2)	5 (5,6; 13,1)
	>40	17 (19,1; 48,6)	2 (2,2; 5,7)	9 (10,1; 25,7)
Thâm niên (năm)	<1	12 (13,5; 57,1)	1 (1,1; 4,8)	2 (2,2; 9,6)
	1-5	14 (15,7; 38,9)	5 (5,6; 13,8)	3 (5,6; 13,9)
	>5-10	7 (7,9; 35)	0	4(4,5; 20)
	>10	9 (10,1; 75)	3 (3,4; 25)	6 (6,7; 50)
Khâu sản xuất	Bán thành phẩm			
	Cá	18 (20,2; 46,2)	3 (3,3; 7,7)	6 (6,7; 15,5)
	Tôm	11 (12,3; 42,3)	2 (2,2; 7,7)	5 (6,7; 23)
	Thành phẩm			
	Cá	12 (13,5; 60)	4 (4,5; 20)	4 (4,4; 20)
	Tôm	1 (1,1; 25)	0	0
Tư thế làm việc	Đứng, tĩnh	42 (47,2; 48,3)	9 (10,1; 10,3)	17 (19; 19,5)
Thời gian làm việc (giờ/ngày)	<8	1 (1,1; 100)	0	0
	8-12	41 (46,1; 46,6)	9 (10,1; 10,2)	17 (19; 19,3)
Thời gian nghỉ trưa (phút)	<30	4 (4,5; 80)	0	0
	30-60	34 (38,2; 43,6)	7 (7,9; 9)	15 (16,8; 19,2)
	>60	4 (4,5; 66,7)	2 (2,2; 33,3)	2 (2,2; 33,4)
Tổng số ngày nghỉ (ngày/tháng)	<4	1 (1,1; 100)	0	0
	4-8	40 (44,9; 46)	8 (9; 9,2)	4 (4,4; 4,6)
	>8	1 (1,1; 100)	1 (1,1; 100)	0

Chú thích: [1] %c: tỷ lệ chung là tỷ lệ phần trăm được tính trên tổng số công nhân (n=89); [2] %r: tỷ lệ riêng là tỷ lệ phần trăm được tính trên số công nhân phân theo từng nhóm đặc điểm (giới tính, độ tuổi, thâm niên…); [3] các triệu chứng bệnh khác về hệ thần kinh, hệ tim mạch, hệ tiêu hóa, mắt và da.

Kết quả thống kê cho thấy độ tuổi không có ảnh hưởng (p>0,05) đến tỷ lệ công nhân chế biến thủy sản bị đau cơ xương khớp. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Thetkathuek và cs (2015) [4]. Ngược lại, một số nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng độ tuổi có ảnh hưởng đến bệnh đau thắt lưng của công nhân chế biến thủy sản ở Thái Lan [23], ở Phần Lan [24] và ở Hà Lan [25].

Kết quả ở bảng 2 cũng cho thấy, tỷ lệ công nhân có các triệu chứng bệnh thuộc hệ cơ xương khớp cao nhất ở nhóm công nhân có thâm niên >10 năm (chiếm 75%) và công nhân có thâm niên từ 10 năm trở xuống có các triệu chứng thuộc hệ cơ xương khớp chiếm tỷ lệ 35-57,1%. Kết quả thống kê cho thấy thâm niên không có ảnh hưởng (p>0,05) đến tỷ lệ công nhân có các triệu chứng thuộc hệ cơ xương khớp. Ngoài do yếu tố công việc, khả năng mắc các triệu chứng bệnh của công nhân cũng có thể phụ thuộc vào các yếu tố khác, chẳng hạn như: cơ địa, chế độ dinh dưỡng và rèn luyện sức khỏe của mỗi người [26].



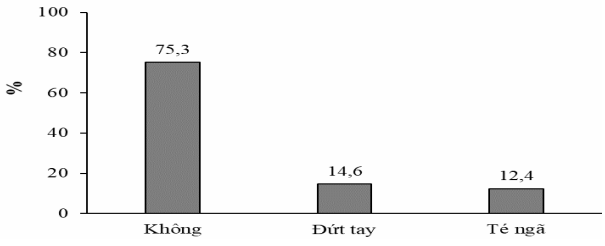
Hình 3. Các bộ phận đau mỏi thuộc hệ cơ xương khớp của công nhân chế biến thủy sản (n = 89)

Hình 3 cho thấy, tỷ lệ công nhân có các triệu chứng bệnh trên các bộ phận cơ thể thuộc hệ cơ xương khớp. Do tính chất công việc phải đứng ở tư thế tĩnh suốt ca làm việc 8-12 giờ (Bảng 1) và phải sử dụng nhóm cơ tay, cơ gáy, cơ lưng, cơ đùi… để thực hiện thao tác và giữ thăng bằng cơ thể nên dễ gây đau mỏi. Cụ thể, kết quả cho thấy tỷ lệ công nhân bị đau cột sống và cẳng chân là 18,0%; ngón tay và gót chân là 11,2%; bàn chân là 10,1% và một số bộ phận cơ thể khác với tỷ lệ <10% như: cổ, bàn tay, vai, khuỷu và cổ tay, thắt lưng, đầu gối và cánh tay (Hình 3). Trên thực tế, các triệu chứng đau mỏi cơ xương khớp ở công nhân có thể do phơi nhiễm lạnh; nhiệt độ lạnh có ảnh hưởng đến lưu thông máu, co cơ, tê cóng chân tay, vận động khó khăn, viêm khớp, đau cơ và một số bệnh mạn tính khác đồng thời làm giảm sức đề kháng của cơ thể [20].

Ngoài ra, công nhân chế biến thủy sản cũng mắc phải một số triệu chứng bệnh thuộc hệ hô hấp, hệ tim mạch, hệ thần kinh, hệ bài tiết và hệ tiêu hóa như: ho (7,9%), viêm mũi (4,5%), cao huyết áp (4,5%), đau tim (1,1%), rối loạn tiền đình (4,5%), đau dây thần kinh tọa (4,5%), viêm da tiếp xúc (2,2%), đau dạ dày (1,1%) và cận thị (2,2%) (số liệu không trình bày). Tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng công nhân chế biến thủy sản cũng có thể mắc các triệu chứng bệnh mà không do tính chất công việc và cũng có thể tồn tại nhiều yếu tố nghề nghiệp kết hợp với các yếu tố không nghề nghiệp (như cơ địa, dinh dưỡng, tiền sử bệnh) để gây ra bệnh hoặc làm tăng nguy cơ phát triển bệnh [20, 26]. Theo nghiên cứu của Thetkathuek và cs (2015) [4] về ảnh hưởng của phơi nhiễm lạnh đến sức khỏe của công nhân chế biến thực phẩm đông lạnh tại Thái Lan cũng cho thấy các công nhân nữ có các triệu chứng bất thường liên quan đến đau lưng, đau ngón tay từng đợt và đau cơ; các triệu chứng về hô hấp như đau họng, ho, sổ mũi và triệu chứng tim mạch như đau tức ngực (nhiệt độ môi trường làm việc dao động 17,2-19,2^{o}C).

3.4. Các tai nạn lao động của công nhân chế biến thủy sản

Khảo sát về tai nạn lao động của công nhân chế biến thủy sản (Hình 4) cho thấy đứt tay và té ngã là các tai nạn nghề nghiệp mà công nhân chế biến thủy sản gặp phải trong các phân xưởng sản xuất, với tỷ lệ lần lượt là 14,6 và 12,4%.



Hình 4. Các tai nạn thường gặp của công nhân chế biến thủy sản (n = 89)

Các công nhân bị đứt tay đa số đang làm việc tại công đoạn chỉnh hình (69,2%) và phi lê cá (23,1%). Ở hai công đoạn này do tính chất công việc nên công nhân phải sử dụng dao cùng với thao tác nhanh do đó dễ bị đứt tay. Việc công nhân bị đứt tay cũng có thể do nguyên nhân bên ngoài như độ sáng, tiếng ồn, mùi tanh… có thể gây khó chịu và mất tập trung cho công nhân. Bên cạnh đó, cần tổ chức thời gian làm

việc và nghỉ ngơi hợp lý nhằm tránh tình trạng quá mệt mỏi, căng thẳng. Đối với té ngã, tai nạn này xuất hiện ở các công nhân làm việc tại các công đoạn chỉnh hình cá (54,5%) và sơ chế tôm (45,5%). Có thể do môi trường làm việc ẩm ướt, thường xuyên đọng nước cùng với các yếu tố phát sinh trong sản xuất như: mỡ, da cá, đầu tôm... làm cho sàn trở nên trơn trượt và dễ gây ngã. Do đó, cần đảm bảo vệ sinh đủ và tránh đọng nước trên sàn xưởng sản xuất, đồng thời trang bị ủng được thiết kế với khả năng chống trượt ngã cho công nhân.

4. KẾT LUẬN

Công nhân chế biến thủy sản đa số là nữ (chiếm 75,3%) và phần lớn công nhân có thâm niên làm việc từ 1-5 năm (40,4%). Lý do công nhân quan tâm nhất khi chọn công ty làm việc là gần nhà và đãi ngộ tốt (77,5-82%).

Kết quả nghiên cứu cho thấy 47,2% công nhân có các triệu chứng cơ xương khớp: đau cột sống, cẳng chân, ngón tay, gót chân và bàn chân (10,1-18%). Giới tính có ảnh hưởng ($p<0,05$) đến tỉ lệ công nhân chế biến thủy sản bị đau cơ xương khớp. Các tai nạn lao động mà công nhân chế biến thủy sản thường gặp phải là đứt tay và té ngã (12,4-14,6%).

Nghiên cứu này cung cấp một số thông tin hữu ích giúp nâng cao nhận thức, một số nội dung cần cải thiện trong điều kiện lao động từ đó góp phần làm giảm thiểu bệnh nghề nghiệp và tai nạn lao động của công nhân chế biến thủy sản.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này nằm trong khuôn khổ của đề tài A-16 được tài trợ bởi dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản. Nghiên cứu xin chân thành cảm ơn các công nhân chế biến thủy sản đã tham gia trong khảo sát này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Đức Tuân (2010). *Nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành chế biến thuỷ sản Việt Nam*. 2010, Luận án Tiến sĩ. Trường Đại học Kinh tế Quốc dân. p.25.

2. Jeebhay, M. F., T. G. Robins, and A. L. Lopata (2004). World at work: fish processing workers. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 61, No. (5): pp. 471-474.

3. Hassi, J., V.-P. Raatikka, and M. Huurre (2003). Health-check questionnaire for subjects exposed to cold. *International journal of circumpolar health*, Vol. 62, No. (4): pp. 436-443.

4. Thetkathuek, A., T. Yingratanasuk, W. Jaidee, and W. Ekburanawat (2015). Cold exposure and health effects among frozen food processing workers in eastern Thailand. *Safety health at work*, Vol. 6, No. (1): pp. 56-61.

5. Lê Văn Hoàn, Nguyễn Đình Sơn, Hồ Xuân Vũ, Hà Văn Hoàng, Hoàng Trọng Dạ Thảo và Trần Văn Khởi (2012). Nghiên cứu điều kiện lao động và tình hình sức khoẻ bệnh tật của người lao động nữ tại Công ty Cổ phần Phát triển thuỷ sản Huế". *Tạp chí Y học thực hành*, No. (127): pp. 65-71.

6. Đào Trọng Hiếu (2020). *Khai mở tiềm năng chế biến thủy sản*. URL: *https://thuysanvietnam.com.vn/khoi-mo-tiem-nang-che-bien-thuy-san/*, truy cập ngày: 10/10/2021.

7. *https://thuysanvietnam.com.vn*

8. *www.nafiqad.gov.vn*

9. Võ Trọng Quang, Hoàng Trọng Sĩ và Phạm Quốc Quân (2018). Đánh giá rủi ro sức khỏe do tiếp xúc khí H2S và NH3 của người lao động ở một số cơ sở chế biến thuỷ sản tại thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học - Đại học Huế* Vol. 127, No. (4A): pp. 65-71.

10. Nishchith, V. D. (2001). *Role and status of women employed in seafood processing units in India*. in *International Symposium on Women in Asian Fisheries, ICLARM Contribution*. 2001.

11. Tong Thi, A. N., L. Jacxsens, B. Noseda, S. Samapundo, B. L. Nguyen, M. Heyndrickx, and F. Devlieghere (2014). Evaluation of the microbiological safety and quality of Vietnamese Pangasius hypophthalmus during processing by a microbial assessment scheme in combination with a self-assessment questionnaire. *Fisheries science*, Vol. 80, No. (5): pp. 1117-1128.

12. Nguyễn Văn Long (2010). Phát huy nguồn nhân lực bằng động lực thúc đẩy. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, Vol. 4, No.: pp. 39.

13. Nguyễn Cẩm Vân và Trương Bá Thanh, 2015.Các nhân tố ảnh hưởng đến sự gắn bó với tổ chức tại Công ty Cổ phần VINACONEX –VCN. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ thủy sản*, Vol. 1, No.: pp. 207-213.

14. Hanson, S. and G. Pratt (1991). Job search and the occupational segregation of women. *Annals of the Association of American geographers*, Vol. 81, No. (2): pp. 229-253.

15. Fox, L. and A. M. Oviedo (2008). Are skills rewarded in Sub-Saharan Africa? Determinants of wages and productivity in the manufacturing sector. *Determinants of Wages Productivity in the Manufacturing Sector). World Bank Policy Research Working Paper*, No. (4688).

16. Nazir, T., S. H. Shah, and K. Zaman (2013). The relationship between job satisfaction and remuneration in Pakistan: Higher education institutes perspectives. *Academia Arena*, Vol. 5, No. (2): pp. 120-140.

17. Dinibutun, S. R. (2012). Work motivation: Theoretical framework. *Journal on GSTF Business Review*, Vol. 1, No. (4): pp. 133-139.

18. Tống Thị Ánh Ngọc, Phan Thị Thanh Quế và Huỳnh Thị Phương Loan (2020). *Giáo trình An toàn ô nhiễm trong sản xuất thực phẩm*. Cần Thơ: Nxb Trường Đại học Cần Thơ.

19. Cohen, S. and N. Weinstein (1982). Nonauditory effects of noise on behavior and health. *Environmental stress*, No.: pp. 45-74.

20. Đỗ Hàm (2007). *Vệ sinh lao động và bệnh nghề nghiệp*. Hà Nội: Nxb Lao động - Xã hội. p. 295.

21. Nagasu, M., K. Sakai, A. Ito, S. Tomita, Y. Temmyo, M. Ueno, and S. Miyagi (2007). Prevalence and risk factors for low back pain among professional cooks working in school lunch services. *BMC Public Health*, Vol. 7, No. (1): pp. 1-10.

22. Tomita, S., S. Arphorn, T. Muto, K. Koetkhlai, S. S. Naing, and C. Chaikittiporn (2010). Prevalence and risk factors of low back pain among Thai and Myanmar migrant seafood processing factory workers in Samut Sakorn Province, Thailand. *Industrial health*, Vol. 48, No. (3): pp. 283-291.

23. Chaiwanichsiri, D., A. Jiamworakul, and S. Jitapunkul (2007). Lumbar disc degeneration in Thai elderly: a population-based study. *Journal-medical Association of Thailand*, Vol. 90, No. (11): pp. 2477.

24. Miranda, H., E. Viikari-Juntura, L. Punnett, H. Riihimäki, and health (2008). Occupational loading, health behavior and sleep disturbance as predictors of low-back pain. *Scandinavian journal of work, environment*, No.: pp. 411-419.

25. Lötters, F., A. Burdorf, J. Kuiper, H. Miedema, and health (2003). Model for the work-relatedness of low-back pain. *Scandinavian journal of work, environment*, No.: pp. 431-440.

26. Nguyễn Mai Hồng (2016). *Bệnh viêm khớp dạng thấp*, in *Hướng dẫn chuẩn đoán và điều trị bệnh cơ xương khớp*, N. T. Xuyên, Editor Nxb Y học Hà Nội: Hà Nội. p. 218.

STUDY ON OCCUPATIONAL CONDITIONS OF SEAFOOD WORKERS IN CANTHO CITY 2022

Tong Thi Anh Ngoc, Dong Thi Nhi, Lam Thi Anh Thu, Nguyen Cam Tu

Summary

This study investigates the demographic characteristics, working environment conditions, occupational diseases and accidents of workers (n=89) at four seafood processing factories in Cantho city. The results illustrated that the majority of the workers are female (accounting for 75.3%), 82% of the workers aged ≥25, with a high school education or less accounted for 75.2% and a work's experience of 1-5 years was 40.4%. The important priorities when choosing a workplace of the workers are: close to home (82.0%) and good conditions (77.5%). The results also indicated that the percentage of workers who rated "satisfied" with the salary and mid-shift meal portions at the workplace were 57.3-64.0%. Regarding the working environment, <10% of the workers rated "unsatisfied" with the brightness and temperature at the workplace while 32.6% rated "unsatisfied" with the noise level. For occupational diseases, 47.2% have symptoms of diseases of the musculoskeletal system, respiratory system (10.1%) and some other disease symptoms with the rate below 10%. Occupational accidents encountered by the workers were to cut fingers and falls (12.4-14.6%). This study provides some useful information to raise awareness and to ensure occupational safety and hygiene, thereby proactively preventing and minimizing occupational diseases and accidents of workers in seafood industry.

Keywords: *Occupational safety and hygiene, occupational diseases, seafood workers, occupational accidents.*

Người phản biện: TS. Huỳnh Nguyễn Bảo Loan

Ngày nhận bài: 01/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 3/6/2022

Ngày duyệt đăng: 10/6/2022

THÔNG BÁO
Về việc chấp nhận Đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới

Văn phòng Bảo hộ giống cây trồng – Cục Trồng trọt thông báo chấp nhận đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới sau:

TT	Số đơn	Ngày nộp đơn	Tên giống	Tên loài	Đại diện của chủ đơn	Chủ sở hữu giống cây trồng	Tác giả chính	Ngày đơn hợp lệ
1	2022_36	18/4/2022	SAKIMP057	Mai địa thảo (*Impatiens New Guinea Group*)	Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)	Sakata Seed Corporation	Chihiro Sato	31/5/2022
2	2022_37		SAKIMP060					
3	2022_38		SAKIMP059					
4	2022_39		SAKIMP063					
5	2022_40		SAKIMP061					
6	2022_41		SAKIMP064					
7	2022_42		SAKIMP065					
8	2022_48	10/5/2022	RIVE 247	Bí ngô (*Cucurbita moschata* Duch.)	Không	Công ty TNHH Seed Pacific.	Lê Văn Hoàn	31/5/2022
9	2022_49		KING 201	Bí xanh (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.)				
10	2022_50	12/05/2022	5CT HÙNG VƯƠNG	Lan hoàng thảo (*Dendrobium Sw.)*	Trung tâm hỗ trợ dịch vụ giống cây trồng Việt Nam	Nguyễn Quốc Tư	Nguyễn Quốc Tư	27/06/2022
11	2022_51	12/05/2022	KIM CÁT TƯỜNG	Chanh leo (*Passiflora edulis* Sims.)	Không	Công ty TNHH Sản xuất Chế biến Nông sản Cát Tường	Lê Vĩnh Hưng	01/06/2022
12	2022_52		HỒNG CÁT TƯỜNG					
13	2022_53		CÁT TƯỜNG VH01	Thanh long (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)				
14	2022_54		LỘC CÁT TƯỜNG	Dứa (*Ananas comosus* (L.) Merr.)				
15	2022_57	13/5/2022	Lộc Trời 27	Lúa *(Oryza sativa* L.)	Không	Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời	Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời	31/5/2022
16	2022_55	12/05/2022	OM345	Lúa *(Oryza sativa* L.)	Không	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long	GS.TS. Nguyễn Thị Lang	30/05/2022
17	2022_58	20/5/2022	Ngọc Núi 8	Lúa (*Oryza sativa* L.)	Không	Công ty TNHH Tư vấn & Chuyển giao công nghệ Việt Thanh	Trần Thị Ân	31/5/2022

QUYẾT ĐỊNH
Về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng

Căn cứ Quyết định số 126/QĐ-TT-VPBH, 127/QĐ-TT-VPBH, 128/QĐ-TT-VPBH, 129/QĐ-TT-VPBH, 130/QĐ-TT-VPBH, 131/QĐ-TT-VPBH, 137/QĐ-TT-VPBH, 134/ QĐ-TT-VPBH; 117/QĐ-TT-VPBH ngày 27/5/2022, 118/QĐ-TT-VPBH ngày 30/5/2022, 119/QĐ-TT-VPBH ngày 30/5/2022, 121/QĐ-TT-VPBH ngày 02/06/2022, 125/QĐ-TT-VPBH ngày 08/06/2022, 139/QĐ-TT-VPBH ngày 17/06/2022 của Cục trưởng Cục Trồng trọt về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới;

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng - Cục Trồng trọt thông báo:

Cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới:

TT	Số đơn	Số bằng	Tên giống	Tên loài	Chủ sở hữu	Tác giả	Thời gian bảo hộ
2	2018_97	33.VN.2022	APF 122	Dâu đen –*Rubus* L. Subg. Eubatus sect. Moriferi et Ursini	The Board of Trustees of the University of Arkansas.	John Reuben Clark và đồng tác giả Ellen Thompson; Mario Aguas -Alvarado	25 năm
3	2019_13	34.VN.2022	APF-190T	Dâu đen –*Rubus* L. Subg. Eubatus sect. Moriferi et Ursini	The Board of Trustees of the University of Arkansas	John Reuben Clark	25 năm
4	2018_227	35.VN.2022	SAĐ2	Dừa – *Cocos nucifera* L.	Công ty cổ phần Khoa học công nghệ nông nghiệp Anh Đào	Nguyễn Thị Tường Vi	25 năm
5	2022_15	36.VN.2022	HNOE1	Lúa –*Oryza sativa* L.	Danh Văn Dưỡng; Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang	Huỳnh Quang Tín và đồng tác giả Danh Văn Dưỡng, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang, Nguyễn Hồng Cúc	20 năm
6	2022_16	37.VN.2022	ND4	Lúa – *Oryza sativa* L.	Nguyễn Văn Tính; Nguyễn Hồng Cúc	Huỳnh Quang Tín và đồng tác giả Nguyễn Văn Tính; Nguyễn Hồng Cúc.	20 năm
7	2021_132	38.VN.2022	TRNH NỮ HOA TRẮNG	Trinh nữ hoàng cung–*Crinum latifolium* L.	Nguyễn Thị Ngọc Trâm	Nguyễn Thị Ngọc Trâm	20 năm
8	2019_70	30.VN.2022	Đ28	Ngô – *Zea mays* L.	Công ty Cổ phần Tập đoàn Giống cây trồng Việt Nam	Công ty Cổ phần Tập đoàn Giống cây trồng Việt Nam	20 năm
9	2018_195	31.VN.2022	VINO 678	Ngô – *Zea mays* L.	Công ty TNHH Việt Nông	Công ty TNHH Việt Nông	20 năm
10	2018_196	32.VN.2022	VINO 688	Ngô – *Zea mays* L.	Công ty TNHH Việt Nông	Công ty TNHH Việt Nông	20 năm
11	2021_142	39.VN.2022	ĐT35	Đậu tương – *Glycine max* (L.) Merrill.	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu Đỗ - Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm	Tác giả chính: Trần Thị Trường và đồng tác giả: Trần Tuấn Anh, Lê Thị Kim Huế, Nguyễn Xuân Thu, Vũ Kim Dung, Lê Thị Thoa, Trần Thị Thanh Thủy, Nguyễn	20 năm

						Ngọc Tuất, Hoàng Thị Hòa, Phạm Thị Xuân, Nguyễn Đạt Thuần, Nguyễn Ngọc An, Nguyễn Văn Chinh	
12	2020_167	40.VN.2022	S19	Đậu tương – Glycine max (L.) Merrill.	Trung tâm Chuyển giao Công nghệ và Khuyến nông	Lê Quốc Thanh, Phạm Văn Dân, Hoàng Tuyển Phương, Nguyễn Xuân Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang, Đàm Quang Minh, Nguyễn Thị Chinh	20 năm
13	2020_77	41.VN.2022	TV1939	Bí đỏ *Cucurbita moschata* Duchesne	Công ty TNHH Phát triển nông nghiệp Trang Việt	Công ty TNHH Phát triển nông nghiệp Trang Việt	20 năm
	2021_130	42.VN.2022	SNL-TL26	Sâm Ngọc Linh – Panax vietnamensis Ha et Grushv	Công ty TNHH MTV Đầu tư Xây dựng Thành Long	Nguyễn Chí Long	20 năm