



ISSN 1859-4794

TẠP CHÍ

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ Việt Nam

**Vietnam Journal of
Science and Technology - MOST**

B

Tập 58 - Số 3 - Tháng 3 năm 2016

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

Nguyễn Văn Hiệu - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Nguyễn Việt Anh - Trường Đại học Xây dựng
Bùi Chí Bửu - Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam
Vũ Dũng - Hội Tâm lý học Việt Nam
Trần Thọ Đạt - Trường Đại học Kinh tế Quốc dân
Nguyễn Đình Đức - Trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội
Vũ Minh Giang - Đại học Quốc gia Hà Nội
Trương Nam Hải - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Từ Quang Hiến - Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên
Phạm Huy Khang - Trường Đại học Giao thông Vận tải
Phạm Gia Khánh - Chủ tịch Hội Ghép tạng Việt Nam
Hồ Đắc Lộc - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ TP Hồ Chí Minh
Nguyễn Thị Mỹ Lộc - Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội
Bành Tiến Long - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
Lê Quan Nghiệm - Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh
Mai Trọng Nhuận - Đại học Quốc gia Hà Nội
Nguyễn Thanh Phương - Trường Đại học Cần Thơ
Nguyễn Thanh Thủy - Trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội
Phạm Hùng Việt - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

TỔNG BIÊN TẬP

Đặng Ngọc Bảo

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

Nguyễn Thị Hải Hằng
Nguyễn Thị Hương Giang

TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP

Phạm Thị Minh Nguyệt

TRƯỞNG BAN TRỊ SỰ

Lương Ngọc Quang Hưng

TRÌNH BÀY

Đinh Thị Luận

EDITORIAL COUNCIL

Nguyen Van Hieu - Vietnam Academy of Science and Technology
Nguyen Viet Anh - National University of Civil Engineering
Bui Chi Bui - Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam
Vu Dung - Vietnam Association of Social Psychology
Tran Tho Dat - National Economics University
Nguyen Dinh Duc - University of Engineering and Technology - Vietnam National University, Hanoi
Vu Minh Giang - Vietnam National University, Hanoi
Truong Nam Hai - Vietnam Academy of Science and Technology
Tu Quang Hien - Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry
Pham Huy Khang - University of Transport and Communications
Pham Gia Khanh - President of Vietnam Society of Organ Transplantation
Ho Duc Loc - Ho Chi Minh City University of Technology
Nguyen Thi My Loc - University of Education, Vietnam National University, Hanoi
Banh Tien Long - Hanoi University of Science and Technology
Le Quan Nghiem - University of Medicine and Pharmacy of Ho Chi Minh City
Mai Trong Nhuan - Vietnam National University, Hanoi
Nguyen Thanh Phuong - Can Tho University
Nguyen Thanh Thuy - University of Engineering and Technology - Vietnam National University, Hanoi
Pham Hung Viet - VNU University of Science

EDITOR-IN-CHIEF

Dang Ngoc Bao

DEPUTY EDITORS

Nguyen Thi Hai Hang
Nguyen Thi Huong Giang

HEAD OF EDITORIAL BOARD

Pham Thi Minh Nguyet

HEAD OF ADMINISTRATION

Luong Ngoc Quang Hung

ART DIRECTOR

Dinh Thi Luan

TÒA SOẠN

113 Trần Duy Hưng - Cầu Giấy - Hà Nội
Tel: (84.24) 39436793; Fax: (84.24) 39436794
Email: khcnvn@most.gov.vn
Tạp chí điện tử: b.vjst.vn

EDITORIAL OFFICE

113 Tran Duy Hung Str. - Cau Giay Dist. - Hanoi
Tel: (84.24) 39436793; Fax: (84.24) 39436794
Email: khcnvn@most.gov.vn
E-journal: b.vjst.vn

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN

Số 1153/GP-BTTTT ngày 26/7/2011
Số 2528/GP-BTTTT ngày 26/12/2012

Giá: 18000^d

PUBLICATION LICENCE

No.1153/GP-BTTTT 26th July 2011
No.2528/GP-BTTTT 26th December 2012

Kết quả chọn tạo và khảo nghiệm giống lúa lai ba dòng KC06-1

Dương Thành Tài*, Bạch Thị Vững, Huỳnh Minh Nhu

Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam

Ngày nhận bài 1.10.2015, ngày chuyển phản biện 6.10.2015, ngày nhận phản biện 13.11.2015, ngày chấp nhận đăng 27.11.2015

Giống lúa lai ba dòng KC06-1 từ tổ hợp lai: MN18A/CT385-31-3-1 do Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam lai tạo có thời gian sinh trưởng 100-105 ngày. Cây cao trung bình 112 cm, dễ khỏe, bông to, khối lượng 1.000 hạt 24,4 g. Kết quả khảo nghiệm sinh thái tại nhiều địa điểm từ năm 2013 đến 2015 cho thấy, KC06-1 có tính thích nghi rộng ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), cho năng suất 7-8 tấn/ha trong thí nghiệm nhỏ, 9-10 tấn/ha trong khảo nghiệm sản xuất, kháng bệnh đạo ôn (điểm 0-1), chống chịu rầy nâu (điểm 5), hàm lượng amylose 17%, hạt gạo thon dài, trong, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, cơm thơm, mềm dẻo, vị ngon.

Từ khóa: chống chịu, lúa lai ba dòng, năng suất, thích nghi.

Chỉ số phân loại 4.1

RESULTS ON BREEDING AND DEVELOPING HYBRID AROMATIC RICE KC06-1

Summary

The three-line hybrid rice KC06-1 was the cross of MN18A/CT385-31-3-1 by Southern Seed Corporation. Its agronomical features could be characterized as maturity duration of 100-105 days, plant height of 112 cm, good tillering ability, big panicle and 1,000-grain weight of 24.4 g. Multiple trials conducted in Mekong Delta in 2013-2015 revealed that KC06-1 yielded 7-8 tons/ha in the trials, and 9-10 tons/ha in farmer field demonstrations. The hybrid exhibited its yield stability, wide adaptability in Mekong Delta, with resistance to blast and tolerance to brown planthopper. Its grain shape was long and slender, meeting exportation standard. In addition, the hybrid rice KC06-1 also had aromatic scent, good taste, and amylose content of 17%.

Keywords: adaptability, resistance, three-line rice hybrid, yield.

Classification number 4.1

Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, lúa lai đã phát triển tốt trên đất lúa - tằm ở các tỉnh Kiên Giang, Cà Mau, Bạc Liêu. Tuy nhiên, tốc độ phát triển còn chậm trên đất phù sa 2-3 vụ lúa do số lượng giống lúa lai còn nghèo nàn, giá giống lúa lai cao do phải nhập khẩu từ Ấn Độ. Giống lúa lai được trồng phổ biến ở ĐBSCL là BTE1 có thời gian sinh trưởng khá dài (110-115 ngày), nhiễm các sâu bệnh như rầy nâu, đạo ôn và có giá trị hàng hóa không cao vì phẩm chất gạo kém. Theo Phạm Văn Dư (2007), tính kháng rầy nâu và đạo ôn phải là mục tiêu của bất kỳ chương trình lai tạo giống lúa nào cho vùng ĐBSCL vì rầy nâu và đạo ôn là 2 loại sâu bệnh nguy hiểm thường xuyên gây ra dịch ở vùng này [1]. Để góp phần tạo ra giống lúa lai mới bổ sung vào cơ cấu giống cho vùng ĐBSCL, Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu chọn tạo giống lúa lai ba dòng năng suất cao, thơm, chất lượng tốt, đáp ứng yêu cầu xuất khẩu tại ĐBSCL”, mã số KC06.24/11-15 do Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý. Kết quả đã lai tạo được một số giống lúa lai ba dòng mới, trong đó giống KC06-1 có thời gian sinh trưởng ngắn (100-105 ngày), năng suất 9-10 tấn/ha, kháng rầy nâu và đạo ôn tốt, hàm lượng amylose 17%, cơm thơm dẻo, hạt gạo thon dài, trong, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu

Gồm 11 dòng bố mẹ, 5 giống lúa lai ba dòng KC06-1 (MN18A/CT385-31-3-1), KC06-2 (MN18A/CT76-4-1-1),

*Tác giả liên hệ: Email: thanhtai@ssc.com.vn

KC06-3 (MN18A/CT385-26-1-1), KC06-4 (MN11A/CT286-17-3-2) và KC06-5 (MN11A/CT385-31-3-1).

Đối chứng là giống lúa lai BTE1, PHB71 và HR182 được công nhận chính thức năm 2011 đang được gieo trồng phổ biến ở ĐBSCL và các giống lúa thuần OM6976, OM4900, IR50404.

Phương pháp

Thí nghiệm đồng ruộng: so sánh cơ bản, khảo nghiệm sản xuất được thực hiện theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-55:2011/BNNPTNT; thanh lọc tính kháng rầy nâu bằng hộp mạ và tính kháng đạo ôn bằng nướng mạ cạn theo Jennings P.R và cs (1979) [2]. Thanh lọc mặn giai đoạn đẻ nhánh theo Glenn B.G (1997) [3].

Thí nghiệm trong phòng:

+ Phân tích chất lượng gạo, cơm tại Phòng Phân tích chất lượng, Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam, theo 10 TCVN 529-2004 và TCVN 3215-79.

+ Phân tích đa hình 11 giống lúa bố mẹ với 26 cặp mỗi SSR bằng phương pháp tách chiết ADN tổng số theo phương pháp CTAB của Obara và Kako (1998) có cải tiến [4]; chương trình PCR 3 bước với số chu kỳ 1-35-1, điện di trên gel polyacrylamide 6% và phát hiện dưới tia cực tím bằng phương pháp nhuộm ethidium bromide; sử dụng chương trình NTSYSpc 2.1 để phân tích, tìm ra hệ số tương đồng di truyền (Jaccard) và thành lập cây quan hệ phát sinh.

+ Xét nghiệm gen kháng rầy nâu (Bph3 và Bph4) bằng mỗi RM589 và RM190 (tách chiết ADN tổng số theo phương pháp CTAB của Obara và Kako (1998) có cải tiến [4]; chương trình PCR 3 bước với số chu kỳ 1-35-1, điện di trên gel polyacrylamide 6% và phát hiện dưới tia cực tím bằng phương pháp nhuộm ethidium bromide.

+ Xét nghiệm gen thơm frg bằng cặp mỗi SSR R223 bằng phương pháp tách chiết ADN tổng số theo phương pháp CTAB của Obara và Kako S (1998) [4]; chương trình PCR 3 bước với số chu kỳ 1-40-1, điện di trên gel polyacrylamide 6% và nhuộm bằng nitrate bạc.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu:

+ Thí nghiệm đồng ruộng: khảo nghiệm sinh thái từ 2013 đến 2015 tại 5 điểm: huyện Cai Lậy và TP Mỹ

Tho (Tiền Giang), huyện Kế Sách (Sóc Trăng), huyện Vĩnh Thạnh (TP Cần Thơ) và huyện Vũng Liêm (Vĩnh Long); khảo nghiệm sản xuất vụ đông xuân 2014-2015, giống KC06-1 đã được khảo nghiệm sản xuất trên ô có diện tích 1.000 m² ở 4 điểm thuộc 4 tỉnh (Long An, Vĩnh Long, TP Cần Thơ, Kiên Giang) và thử nghiệm mô hình thâm canh tại 2 tỉnh Vĩnh Long, Bạc Liêu.

+ Thí nghiệm được thực hiện tại phòng Lab của Bộ môn Kỹ thuật di truyền, Viện Di truyền nông nghiệp và phòng Lab công nghệ sinh học của Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam.

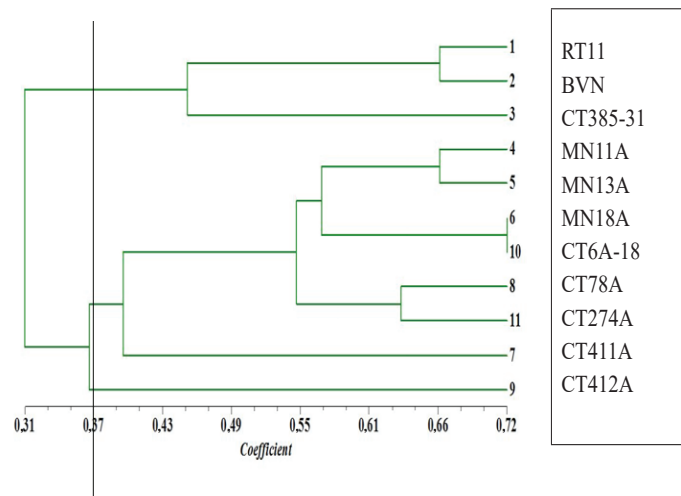
Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Nguồn gốc và đặc điểm bố mẹ

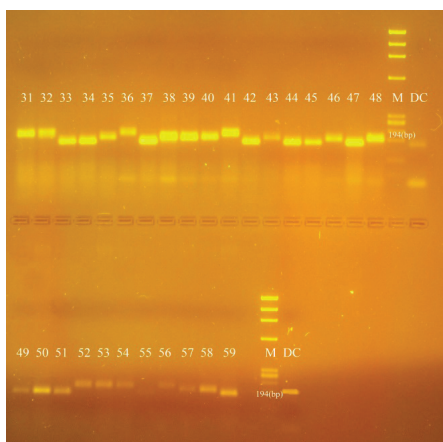
Kết quả đánh giá các dòng bố mẹ bằng chỉ thị phân tử: phân tích đa hình 11 giống lúa bố mẹ với 26 cặp mỗi SSR cho thấy, dòng mẹ MN18A và dòng bố CT385-31-3-1 thuộc 2 nhóm di truyền khác nhau, với hệ số tương đồng 0,35 (sơ đồ 1). Dòng mẹ MN18A có mang 2 gen kháng rầy nâu (Bph3 và Bph4) thể hiện trên phổ điện di với 2 cặp mỗi RM589 và RM190 (hình 1).

Kết quả xét nghiệm với marker SSR như: RM1, RM311, RM3873, RM304 và RM171 cho thấy, MN18A có đồng hợp tử lặn rf₃rf₃rf₄rf₄ nên tính bất dục rất ổn định ở nhiều vùng sinh thái trong mọi thời vụ, 100% hạt phấn không bắt màu; CT385-31-3-1 có đồng hợp tử trội rf₃rf₃rf₄rf₄ có khả năng phục hồi tốt đối với MN18A và nhiều dòng CMS khác.

Xét nghiệm gen thơm với marker SSR R223 cho thấy cả 2 dòng bố mẹ đều mang gen lặn fgr. Đánh giá cảm quan 2 dòng bố mẹ đều có mùi thơm nhẹ khi ngửi thân lá ngoài đồng và khi nấu cơm.

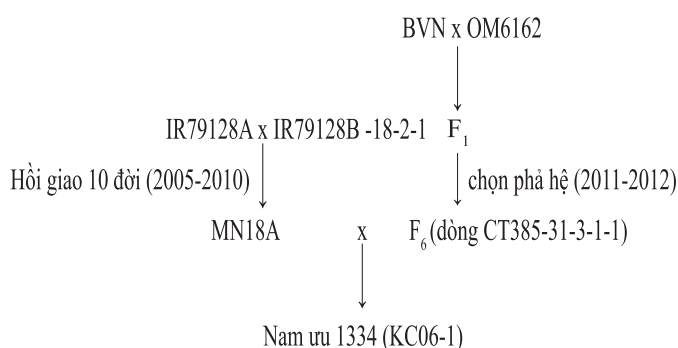


Sơ đồ 1: khoảng cách di truyền của các dòng lúa bố mẹ



Hình 1: sản phẩm PCR của dòng mẹ MN18A (vạch số 44) với cặp mồi RM589 được điện di trên gel agarose 2% (Marker: Φ X174 DNA/BsuRI (HaeIII))

Nguồn gốc và đặc điểm bố mẹ giống KC06-1: giống KC06-1 là tổ hợp lai 3 dòng MN18A/CT385-31-3-1. Trong đó, dòng MN18A là dòng CMS thơm được chọn tạo từ thực liệu của Viện Nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI). Dòng MN18A có đặc điểm cứng cây, thời gian sinh trưởng 103-105 ngày, đẻ nhánh khỏe, thụ phấn chéo tốt, ruộng nhân duy trì dòng mẹ đạt 2-2,2 tấn/ha và cho năng suất hạt F_1 2,5-3 tấn/ha; dòng bố CT385-31-3-1 được chọn tạo từ tổ hợp lai giữa dòng R Trung Quốc (BVN x OM6162), cho phân ly và chọn lọc bằng phương pháp phả hệ (sơ đồ 2). Dòng bố CT385-31-3-1 có thời gian sinh trưởng 100-103 ngày, cứng cây, đẻ nhánh khỏe, nhiều phân, khả năng phối hợp cao, năng suất cao, chất lượng cơm ngon và có mùi thơm.



Sơ đồ 2: quá trình lai tạo dòng bố mẹ và giống lúa lai KC06-1

Kết quả khảo nghiệm giống KC06-1

Đặc điểm nông học: giống lúa lai KC06-1 có thời gian sinh trưởng trung bình 103-105 ngày trong vụ đông xuân, 99-100 ngày trong vụ hè thu trong điều kiện cây, thân cứng khỏe, cây cao 110-118 cm, đẻ khỏe, bông to (125-150 hạt), tỷ lệ lép 14-18%, khối lượng 1.000 hạt 25-26 g (bảng 1).

Bảng 1: đặc tính nông học và các yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa lai KC06-1 vụ đông xuân và hè thu

Chỉ tiêu	KC06-1	
	Vụ đông xuân	Vụ hè thu
Tgst*(ngày)	103-105	99-100
Chiều cao cây (cm)	113-118	110-115
Số bông/m ²	425-480	398-445
Số hạt chắc/bông	134-150	125-130
Tỷ lệ lép (%)	14,3-15,0	17,2-18,0
Khối lượng 1.000 hạt (g)	26,4	25,3

*Tgst (thời gian sinh trưởng) trong điều kiện cấy 1 tếp

Đánh giá tính kháng sâu bệnh và chống chịu mặn:

Tính kháng sâu bệnh: giống KC06-1 có phản ứng nhiễm vừa (điểm 5-5,7) đối với quần thể rầy nâu ở Tiền Giang (bảng 2) và phản ứng kháng tốt với bệnh đạo ôn (điểm 1) trên các nương mạ cận ở Tiền Giang, Cần Thơ, Sóc Trăng, Kiên Giang trong 2 năm 2014-2015 (bảng 3).

Bảng 2: phản ứng (0-9) của giống KC06-1 đối với quần thể rầy nâu tỉnh Tiền Giang năm 2014

STT	Tên giống	Đông xuân 2013-2014*	Hè thu 2014**
1	KC06-1	5	5,7
2	Ptb33 (đ/c kháng)	3	3
3	TN1 (đ/c nhiễm)	9	9

*: số liệu của Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam;

** : số liệu của Trung tâm Bảo vệ thực vật phía Nam; đ/c: đối chứng

Bảng 3: phản ứng của giống KC06-1 trên các nương mạ đạo ôn ở ĐBSCL trong 2 năm 2014-2015

Tên giống	Đông xuân 2013-2014				Xuân hè 2015		Hè thu 2015	
	Tiền Giang	Cần Thơ	Sóc Trăng	Kiên Giang	Tiền Giang	Cần Thơ	Tiền Giang	Cần Thơ
KC06-1	0	1	1	1	1	1	1	1
OM1490 (chuẩn nhiễm)	9	9	9	9	9	9	9	9
IR72 (chuẩn kháng)	1	1	1	1	1	1	1	1

Tính chịu mặn: trong bể thanh lọc tính chịu mặn giai đoạn cây con KC06-1 có tính chịu mặn cấp 6 ở độ mặn 6‰ (bảng 4), khi đối chứng nhiễm chết hoàn toàn và đối chứng kháng cấp 5.

Bảng 4: kết quả thanh lọc mận trong điều kiện nhân tạo (Cai Lậy, vụ hè thu 2015)

STT	Tên giống	Mức độ nhiễm mận (cấp 0-9)		
		Độ mận 4‰	Độ mận 6‰	Độ mận 8‰
1	KC06-1	2,00	6,17	6,30
2	Dòng bố CT 385-31-3-1	1,17	5,50	6,23
3	Pokkali (đ/c kháng)	1,00	5,17	5,37
4	IR29 (đ/c nhiễm)	7,10	9,00	9,00

Nguồn: Công ty Cổ phần giống cây trồng miền Nam

Phẩm chất cơm gạo: giống KC06-1 có tỷ lệ gạo trắng 71,8%, gạo nguyên 49,2%, chiều dài hạt gạo 7,3 mm, tỷ lệ chiều dài/rộng hạt là 3,4, tỷ lệ hạt gạo trong 86%, điểm bạc bụng 0,27, độ bền thể gel 54,5 mm; cơm có mùi thơm nhẹ, mềm cơm sau nấu 4,3 và vị ngon 3,9 (các chỉ tiêu đều tốt hơn đối chứng OM6976) (bảng 5). Tại các hội thảo đầu bờ của ruộng khảo nghiệm sản xuất và mô hình thâm canh, chất lượng cơm của KC06-1 được các đại biểu đánh giá ngon hơn OM4900.

Bảng 5: chất lượng cơm, gạo của giống lúa lai KC06-1

TT	Chỉ tiêu	KC06-1	OM6976 (đ/c)
1	Gạo trắng (%)	71,8	62,7
2	Gạo nguyên (%)	49,2	31,7
3	Dài (mm)	7,3	6,9
4	Tỷ lệ chiều dài/rộng hạt	3,4	3,1
5	Tỷ lệ gạo trong (%)	86	77
6	Bạc bụng (điểm)	0,27	0,60
7	Amylose (%)	17,0	20,7
8	Độ bền Gel (mm)	54,5	31,0
9	Mùi thơm sau nấu (điểm)	2,3	1,5
10	Mềm cơm sau nấu (điểm)	4,3	5,0
11	Vị ngon (điểm)	3,9	2,8

Nguồn: Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam (tháng 7.2014); mẫu thức thu tại Tiền Giang, vụ đông xuân 2013-2014, xay bằng máy xay thí nghiệm của Satake

Năng suất trong thí nghiệm so sánh hậu kỳ: qua 4 vụ thí nghiệm so sánh ở 5 điểm thuộc ĐBSCL năng suất trung bình của các giống lúa lai thơm đạt trên 6,66 tấn/ha, hơn OM6976 từ 8,51 đến 18,55% (bảng 6). Năng suất của KC06-1 đạt 6,52-8,31 tấn/ha, trung bình 7,34 tấn/ha, tương đương với giống lúa lai đối

chứng HR182 (7,16 tấn/ha) và cao hơn 16,48% đối chứng lúa thường OM6976. Mức vượt hơn này có ý nghĩa ở vụ đông xuân 2013-2014, hè thu 2014 và đông xuân 2014-2015.

Bảng 6: năng suất (tấn/ha) của KC06-1 trong các thí nghiệm so sánh ở nhiều điểm thuộc ĐBSCL từ năm 2013 đến 2015

STT	Tên giống	Đông xuân 2013-2014	Xuân hè 2014	Hè thu 2014	Đông xuân 2014-2015	Trung bình	% hơn OM6976	% hơn HR182
1	KC06-1	8,31 ^{abc}	6,71 ^{ab}	6,52 ^a	7,81 ^a	7,34	16,48	2,49
2	KC06-2	8,63 ^{ab}	6,39 ^{ab}	5,78 ^b	6,92 ^{bc}	6,93	9,97	-3,24
3	KC06-3	7,97 ^{abc}	6,41 ^{ab}	5,74 ^b	7,22 ^{ab}	6,84	8,51	-4,53
4	KC06-4	8,67 ^a	6,91 ^a	6,61 ^a	7,68 ^{ab}	7,47	18,55	4,31
5	KC06-5	7,81 ^{bc}	6,91 ^{ab}	6,80 ^a	7,93 ^a	7,36	16,84	2,81
6	OM6976 (đ/c)	6,73 ^d	5,94 ^{ab}	5,79 ^b	6,71 ^c	6,30		
7	HR182 (đ/c)	7,79 ^{bc}	6,67 ^{ab}	6,64 ^a	7,55 ^{ab}	7,16	13,65	
	CV%*	4,23	5,23	6,09	6,41			

*Pool ANOVA analysis

Đánh giá tính thích nghi: chỉ số thích nghi và ổn định được xác định theo mô hình của Eberhart S.A và Russell W.A (1966) [5]. Số liệu năng suất của thí nghiệm so sánh nhiều điểm vụ hè thu 2014 và đông xuân 2014-2015 được phân tích cho thấy, trong vụ hè thu 2014, môi trường không thuận lợi, mưa âm nhiều, KC06-1 đạt năng suất trung bình tại 5 điểm là 6,52 tấn/ha, cao hơn OM6976, chỉ số thích nghi b_i không có ý nghĩa (bảng 7). Trong vụ đông xuân 2014-2015, KC06-1 cho năng suất trung bình 7,81 tấn/ha, cao thứ 2 trong toàn thí nghiệm, cao hơn OM6976 có ý nghĩa, có chỉ số ổn định s^2_{di} là -0,013 (thể hiện sự ổn định năng suất qua các điểm). Chỉ số thích nghi $b_i = 1,357$ cho thấy giống này phát huy tốt trong môi trường thuận lợi. Như vậy, KC06-1 thể hiện sự ổn định về năng suất trong vụ đông xuân và phát huy tốt ở môi trường thuận lợi.

Bảng 7: chỉ số thích nghi b_i và chỉ số ổn định s^2_{di} của giống lúa lai KC06-1 trong vụ hè thu 2014 và đông xuân 2014-2015 ở 5 điểm thuộc ĐBSCL

STT	Tên giống	Hè thu 2014			Đông xuân 2014-2015		
		Năng suất	b_i	s^2_{di}	Năng suất	b_i	s^2_{di}
1	KC06-1	6,52	0,893	0,138*	7,81	1,357*	-0,013
2	KC06-2	5,78	1,059	0,024	6,92	1,220	0,025
3	KC06-3	5,74	1,163	0,016	7,22	1,379**	-0,053
4	KC06-4	6,61	1,097	0,218**	7,68	0,482	0,336**
5	KC06-5	6,80	1,116	0,183**	7,93	0,740	0,184*
6	OM6976 (đ/c)	5,79	0,674	-0,045	6,71	0,517	0,073
7	HR182 (đ/c)	6,64	0,918	0,219**	7,55	0,861	-0,042

*: có ý nghĩa mức $\alpha = 0,05$; **: có ý nghĩa mức $\alpha = 0,01$

Kết quả khảo nghiệm sản xuất: vụ đông xuân 2014-2015 khảo nghiệm sản xuất mỗi giống trên ô diện tích 1.000 m² ở Bạc Liêu, Vĩnh Long, Long An, Kiên Giang, giống lúa lai thơm KC06-1 cho năng suất trung bình trên 9,65 tấn/ha (bảng 8), vượt hơn đối chứng lúa thường OM4900 (6,51 tấn/ha) trên 3 tấn/ha, ưu thế lai chuẩn 48,23%. Đặc biệt, KC06-1 cho năng suất 8,98 tấn/ha trên đất rừng tràm mới khai phá ở Hòn Đất (Kiên Giang) chứng tỏ giống này có khả năng chống chịu phèn tốt.

Bảng 8: năng suất (tấn/ha) của KC06-1 trong khảo nghiệm sản xuất vụ đông xuân 2014-2015

STT	Tên giống	Vĩnh Long	Long An	Bạc Liêu	Kiên Giang	Trung bình	% hơn đ/c
1	KC06-1	9,01	11,19	9,43	8,98	9,65	48,23
2	KC06-2	8,84	11,86	9,25	8,90	9,71	49,16
3	KC06-3	8,53	11,2	8,98	9,64	9,59	47,31
4	KC06-4	8,87	10,99	9,48	8,87	9,55	46,70
5	KC06-5	8,22	12,1	9,82	8,14	9,57	47,00
6	OM4900 (đ/c)	6,50	7,91	5,54	6,08	6,51	

Trong vụ xuân hè 2015, khảo nghiệm sản xuất ở 4 điểm Mỹ Tho, Cai Lậy, Vũng Liêm, Kế Sách, giống KC06-1 cho năng suất 6,4-7,98 tấn/ha (bảng 9), trung bình 7,19 tấn/ha, cao hơn 1,17 tấn/ha so với đối chứng BTE1 (tương đương 19,44%).

Bảng 9: năng suất của KC06-1 trong các thí nghiệm khảo nghiệm sản xuất ở ĐBSCL vụ xuân hè 2015

Tên giống	Mỹ Tho	Cai Lậy	Vũng Liêm	Kế Sách	Trung bình	Mức tăng so với đối chứng			
						HR182		BTE1	
						tấn/ha	(%)	tấn/ha	(%)
KC06-1	6,40	7,98	7,62	6,74	7,19	- 0,01	- 0,14	1,17	19,44
HR182 (đ/c)	6,13	7,77	8,37	6,53	7,20				
BTE1 (đ/c)	5,14	7,62	6,00	5,30	6,02				

Kết quả mô hình thâm canh: vụ đông xuân 2014-2015, giống KC06-1 được gieo trồng trong mô hình thâm canh trên 2 ha ở vùng phèn mặn huyện Vĩnh Hưng (Bạc Liêu) và 10 ha ở vùng phù sa ngọt huyện Tam Bình (Vĩnh Long) với tổng cộng 21 hộ nông dân

tham gia. Với mật độ cây 20 x 15 cm, nền phân 120 kg N - 60 kg P₂O₅ - 60 kg K₂O, KC06-1 cho năng suất trung bình 9,7-10,1 tấn/ha, cao hơn đối chứng lúa địa phương OM4900 và IR50404 từ 72 đến 82%. Có 10 hộ nông dân đạt năng suất cao hơn 10 tấn/ha, 5 hộ đạt năng suất trên 11 tấn/ha, năng suất hộ nông dân cao nhất là 12 tấn/ha (bảng 10).

Bảng 10: năng suất (tấn/ha) của giống lúa lai thơm KC06-1 trong mô hình

Địa điểm	Diện tích (ha)	Số hộ	Năng suất cao nhất	Năng suất thấp nhất	Năng suất trung bình	Năng suất đ/c	% vượt hơn đ/c
Tam Bình, Vĩnh Long	8	19	11,99	6,73	9,79	5,70 ¹	71,75
Vĩnh Lợi, Bạc Liêu	2	3	10,38	10,08	10,10	5,54 ²	82,31

¹: giống IR50404; ²: giống OM4900

Kết luận

Giống lúa lai thơm 3 dòng KC06-1 có thời gian sinh trưởng 100-105 ngày, chiều cao cây 110-115 cm, đẻ khoe, cứng cây, bông to, tỷ lệ lép trung bình, kháng rầy nâu cấp 5, kháng đạo ôn cấp 1, thích nghi tốt với vùng đất phù sa ngọt 2-3 vụ lúa/năm ở ĐBSCL, năng suất đạt 7-8 tấn/ha trong thí nghiệm, 9-10 tấn/ha trong khảo nghiệm sản xuất, vượt hơn 16,5% so với đối chứng OM6976, hạt gạo thon dài, trong, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, hàm lượng amylose 17%, cơm thơm và mềm dẻo, vị ngon.

Tài liệu tham khảo

- [1] Du P.V, Loan L.C (2007), "Review improvement of the rice breeding in intensive cropping system in the Mekong delta", *Omonrice*, **15**, pp.12-20.
- [2] Jennings P.R, Coffman W.R, Kauffman H.E (1979), *Rice improvement*, IRRI, Philippines, pp.133-137, pp.157-159.
- [3] Glenn B.G (1997), "Screening rice for salinity tolerance", *IRRI discussion paper, series No.2*, p.31.
- [4] Obara O.P, Kako S (1998), "Genetic diversity and identification of cymbidium cultivars as measured by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers", *Euphytica*, **99**, pp.95-101.
- [5] Eberhart S.A, Russell W.A (1966), "Stability parameters for comparing varieties", *Crop Sci*, **6**, pp.36-40.

Nghiên cứu phục tráng giống lúa đặc sản Huyết Rồng Vĩnh Hưng, tỉnh Long An

Trần Hữu Phúc^{1*}, Huỳnh Quang Tín¹, Trần Hạnh Quyền²
Lê Phát Quới³, Ngô Thị Xuân Diệu³

¹Viện Nghiên cứu phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ

²Trung tâm Giống cây trồng Sóc Trăng

³Sở KH&CN Long An

Ngày nhận bài 21.1.2015, ngày chuyển phản biện 13.2.2015, ngày nhận phản biện 20.5.2015, ngày chấp nhận đăng 25.5.2015

Phục tráng giống lúa mùa đặc sản “Huyết Rồng” được thực hiện với sự hợp tác giữa Sở Khoa học và Công nghệ (KH&CN) tỉnh Long An và Viện Nghiên cứu phát triển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) từ năm 2012 đến 2014 với phương pháp ứng dụng kỹ thuật điện di SDS-PAGE protein và chọn lọc những hạt có hàm lượng amylose thấp dựa trên mức độ ăn màu của băng waxy và một số kỹ thuật khác nhằm rút ngắn thời gian chọn lọc giống. Từ kết quả chọn lọc ngoài đồng và trong phòng thí nghiệm, giống lúa Huyết Rồng đã được phục tráng thành công với các đặc tính tiêu biểu như: chiều cao cây 110-125 cm; trọng lượng 1.000 hạt 24-26 g; thuộc nhóm hạt dài, gạo dẻo (amylose 14-15,5%, protein 7,5-8,5%); năng suất 3,0-3,5 tấn/ha; kháng cháy lá. Giống lúa này có thể bố trí thời vụ gieo trồng thích hợp từ 15.8 đến 15.9, thu hoạch trong tháng 12. Sự khôi phục thành công giống lúa Huyết Rồng sẽ tạo ra sản phẩm lúa gạo đặc trưng cho tỉnh Long An.

Từ khóa: điện di SDS-PAGE protein, giống lúa, Huyết Rồng.

Chỉ số phân loại 4.1

REHABILITATION OF HUYET RONG RICE VARIETY IN VINH HUNG DISTRICT, LONG AN PROVINCE

Summary

Rehabilitation of the special rice variety “Huyet Rong” was implemented under the cooperation between Department of Science and Technology of Long An province and Mekong Delta Development Research Institute from 2012 to 2014 using the protein electrophoresis SDS-PAGE to choose seeds that have a low amylose content based on the colouring levels in the waxy page and some other techniques to shorten the selection process. From the results of field and laboratory selections, the Huyet Rong variety has been successfully rehabilitated with the typical traits such as plant height of 110-125 cm, weight of 1000 grains in the range of 24-26 g, long grain, low amylose content ranging from 14 to 15.5%, protein content of 7.5-8.5%, yield potential of 3.5 tons/ha, and resistance to blast disease. The suitable cultivating schedule for the Huyet Rong variety should be from August 15 to September 15, and harvesting in December. The rehabilitated Huyet Rong variety will create a special product of rice for Long An province.

Keywords: Huyet Rong, rice variety, SDS-PAGE.

Classification number 4.1

Đặt vấn đề

Huyết Rồng là giống lúa quý, sinh trưởng và phát triển tốt tại các vùng đất ngập lũ, nhiễm phèn như vùng Đồng Tháp Mười và các huyện Vĩnh Hưng, Tân Hưng của tỉnh Long An. Gạo Huyết Rồng màu đỏ nâu, bẻ đôi hạt gạo vẫn còn màu hồng bên trong, cơm ngon và có vị thơm, là loại gạo có giá trị dinh dưỡng cao, khả năng chống chịu khí hậu và kháng bệnh tốt. Hiện nay, diện tích canh tác lúa Huyết Rồng còn rất ít.

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học, anthocyanin được giữ lại trong lớp vỏ lụa màu đỏ nâu, đây là một chất có tiềm năng chống lại các bệnh ung thư, tim mạch và nhiều bệnh khác. Nếu trong 1 tháng dành ra khoảng 10 ngày ăn các loại gạo màu thay gạo trắng bình thường thì có thể giúp cơ thể giải độc, hạ cholesterol, giảm đau nhức gân cốt, khớp xương ngón chân tay, thải độc tố trong gan, ngừa ung thư ngũ tạng. Tuy nhiên, do Huyết Rồng là giống lúa mùa truyền thống, canh tác từ nhiều thập kỷ, quá trình canh tác lâu dài đã làm cho giống lúa này ngày một suy thoái, giảm chất lượng và mất dần thị trường. Do vậy, việc phục tráng giống lúa Huyết Rồng là rất cần thiết trong giai đoạn hiện nay nhằm bảo tồn và phát huy nguồn gen lúa mùa quý hiếm của quốc gia, đồng

*Tác giả liên hệ: thphuc@ctu.edu.vn

thời khôi phục lại một thương hiệu gạo đặc sản Huyết Rồng của Long An. Đề tài: “Nghiên cứu phục tráng giống lúa đặc sản Huyết Rồng Vĩnh Hưng, tỉnh Long An” được thực hiện với mục tiêu nhằm khôi phục và bảo tồn giống lúa quý hiếm, chống chịu tốt sâu bệnh, có phẩm chất gạo ngon, dinh dưỡng cao nhằm phục vụ cho vùng sản xuất lúa đặc sản của huyện Vĩnh Hưng, tỉnh Long An.

Nội dung nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

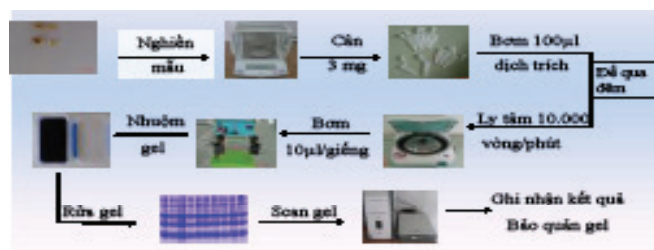
Nguồn giống Huyết Rồng được thu thập tại huyện Vĩnh Hưng, tỉnh Long An. Mẫu giống Huyết Rồng thu thập được đối chiếu với những mẫu giống Huyết Rồng được lưu trữ tại ngân hàng gen của Viện Nghiên cứu phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ.

Phương pháp áp dụng

Ứng dụng marker phân tử protein vào việc chọn dòng, phục tráng giống và sản xuất giống siêu nguyên chủng theo quy trình sản xuất lúa giống (2007) và tiêu chuẩn ngành (10TCN 395:2006) [1], đây là quy trình phục tráng giống theo hướng quần thể. Theo quy định, việc phục tráng để sản xuất giống cấp siêu nguyên chủng từ ruộng sản xuất bị lẫn tạp phải duy trì và phát huy được đặc tính của giống; đồng thời số dòng đạt yêu cầu để hỗn dòng sản xuất siêu nguyên chủng tối thiểu là 200, nghiêm cấm sản xuất giống siêu nguyên chủng theo hướng đơn dòng.

Thanh lọc bằng kỹ thuật điện di SDS-PAGE protein

Lấy 4.000-5.000 bông Huyết Rồng tốt nhất để phân tích, chọn ngẫu nhiên một hạt/bông, dựa trên điện di để chọn hạt tốt (có hàm lượng amylose thấp so với những hạt khác trong cùng 1 gel). Các bước phân tích trên được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Bộ môn Di truyền - Giống nông nghiệp, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng (Trường Đại học Cần Thơ). Một nửa hạt (không chứa phôi mầm) được tán nhuyễn, cân chính xác 3 mg và ly trích với dung dịch Tris-HCl (pH=8,0), chứa 0,2% SDS, 5M urea và 1% 2-ME (Mercaptoethanol) để ly trích qua đêm, ly tâm 10.000 vòng/phút, 10 ml/giếng, điện di với gel cô mẫu (stacking gel) 5% và gel phân tách (separating gel) 12% với cường độ dòng điện 40 V ở gel cô mẫu, 80 V ở gel phân tách, thời gian điện di 5 h. Gel được nhuộm bằng dung dịch nhuộm 0,2M Coomassie Brilliant Blue R250 trong thời gian 30 phút đến 1 h. Sau đó, rửa gel trong dung dịch acid acetic:methanol:nước cất theo tỷ lệ 7:20:73 trong thời gian từ 1 đến 3 ngày. Toàn bộ quy trình điện di protein tổng số theo phương pháp SDS-PAGE được tóm tắt ở hình 1. Những hạt và những bông đạt yêu cầu sẽ được trồng nhân giống ngoài đồng ruộng.



Hình 1: quy trình điện di protein tổng số theo phương pháp SDS-PAGE

Gieo 1.557 hạt được chọn, cấy 1.500 cây đạt yêu cầu thành một khu riêng, đồng thời gieo cây toàn bộ lượng hạt giống của 1.500 bông được chọn thành ruộng dòng G₁. Chiều dài các ô bằng nhau, số hàng cây nhiều hay ít tùy thuộc vào số lượng mạ đã có, không để đất trống trong ô. Vẽ sơ đồ ruộng giống và cắm thẻ đánh dấu ở mỗi ô ngay sau khi cấy xong.

Thường xuyên theo dõi từ lúc gieo, cấy đến thu hoạch, khử bỏ các cây khác giống do lẫn cơ giới trước khi cây đó tung phần, không khử bỏ cây khác dạng. Loại bỏ dòng có cây khác dạng, dòng sinh trưởng phát triển kém do nhiễm sâu bệnh, bị ảnh hưởng điều kiện ngoại cảnh bất thuận hoặc do các nguyên nhân khác.

Trước khi thu hoạch 1-2 ngày, đánh giá lần cuối các dòng được chọn và thu mỗi dòng bằng cách cắt sát gốc để đánh giá trong phòng. Loại bỏ các dòng có giá trị trung bình, chiều cao nằm ngoài độ lệch chuẩn. Thu hoạch và tính năng suất của các dòng được chọn (g/m²), tiếp tục loại bỏ các dòng có năng suất thấp, dòng có hạt gạo lật khác màu và những chỉ tiêu khác (nếu những chỉ tiêu này không đạt yêu cầu). Kết quả số dòng đạt yêu cầu phải lớn hơn 200 dòng thì hỗn hạt của các dòng này thành lô hạt giống siêu nguyên chủng.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: năm 2012-2014.

- Cách bố trí thí nghiệm và địa điểm nghiên cứu: thí nghiệm bố trí theo tuần tự không lặp lại gồm 2 khu (một khu cây dòng và một khu nhân dòng), được thực hiện tại xã Thái Trị, huyện Vĩnh Hưng, tỉnh Long An.

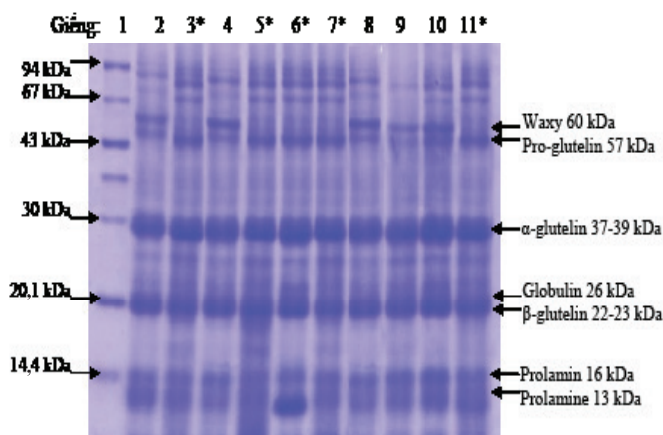
- Các chỉ tiêu phân tích chính: chiều cao, khả năng nảy chồi (bông/m²), hạt chắc/bông, trọng lượng 1.000 hạt, năng suất, chất lượng xay chà, chiều dài hạt gạo theo IRRI (1996) [2], amylose theo phương pháp Cagampang và Rodriguez (1980) [3], protein theo phương pháp Lowry O.H, et al (1951) [4], khả năng chống chịu cháy lá và mức độ nhiễm rầy nâu theo phương pháp đánh giá của IRRI (1996) [2].

Kết quả và thảo luận

Ứng dụng chỉ thị phân tử protein vào việc cải thiện tình trạng amylose

Theo Phan Thị Bầy và CTV (2008) [5], tinh bột

chiếm 90% trong hạt gạo, tinh bột là hợp chất amylose và amylopectin. Gen *Wx* mã hóa cho enzym tổng hợp tinh bột dạng liên kết mạch thẳng hay còn gọi là protein waxy, có vai trò chính trong việc tổng hợp amylose. Theo Lê Việt Dũng (1999) [6], hàm lượng amylose tỷ lệ thuận với mức độ đậm màu trên băng điện di SDS-PAGE protein, nghĩa là băng protein waxy nhạt màu thì hàm lượng amylose thấp. Do đó, căn cứ mức độ đậm nhạt biểu hiện trên băng từ kết quả chạy điện di hạt chọn ra những hạt có hàm lượng amylose thấp tương ứng với sự biểu hiện waxy nhạt (mức độ 1). Dựa vào kết quả điện di giống Huyết Rồng chọn giống 3*, 5*, 6*, 7* và 11* trên gel 78 vì có băng waxy rất nhạt ở mức 1 (tương ứng với hàm lượng amylose thấp) (hình 2).



Hình 2: phổ điện di protein giống Huyết Rồng gel 78
(Chú thích: giếng 1: Marker, giếng 2-11: giống Huyết Rồng, *: giếng chọn)

Quá trình trên được phân tích để chọn ra 1.557 hạt trên những bông hoàn toàn khác nhau. Đánh giá kết quả phân tích trên gel này cho thấy, những hạt được chọn bằng waxy 60 kDa gần như không xuất hiện, điều này chứng tỏ, giống lúa Huyết Rồng rất mềm cơm (thông thường thuộc nhóm gạo dẻo và hàm lượng amylose có khả năng dưới 18%).

Những hạt còn lại đều xuất hiện băng waxy 60 kDa, tuy mức độ ăn màu có khác nhau. Để thỏa mãn mục tiêu cải thiện tính mềm cơm của giống (vì giống hiện nay bị cứng cơm) nên chỉ chọn những hạt không xuất hiện băng waxy 60 kDa.

Đặc tính nông học

Thời gian sinh trưởng và sâu bệnh trên đồng ruộng: giống lúa Huyết Rồng thuộc nhóm mùa lữ, trổ khoảng giữa tháng 11 và thu hoạch khoảng giữa tháng 12 hàng năm, thời gian sinh trưởng trung bình là 4,5 tháng. Trong quá trình trồng đánh giá trực tiếp 1.500 dòng

trên đồng ruộng, loại bỏ những dòng lúa trổ quá sớm hoặc quá muộn, có chiều cao không ổn định so với quần thể (quá cao hay quá thấp), các dòng bị nhiễm sâu bệnh (cháy lá, đạo ôn cổ bông hoặc nhiễm rầy), kết quả loại bỏ 495 dòng (chiếm 33%), thu được 1.005 dòng (chiếm 67%) tiếp tục đánh giá trong phòng.

Chiều cao cây: kết quả thí nghiệm cho thấy, chiều cao cây biến thiên từ 79-143 cm, chiều cao trung bình là 112 cm, độ lệch chuẩn là 5,6 cm. Dựa theo tiêu chuẩn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, quy trình sản xuất lúa giống (2007) [1] những dòng có chiều cao nằm trong khoảng $112 \pm 5,6$ cm sẽ được chọn, loại bỏ những dòng có chiều cao cây quá cao hay quá thấp. Kết quả phân tích chọn ra được 915 dòng đạt yêu cầu có chiều cao trong khoảng $112 \pm 5,6$ cm, loại bỏ 90 dòng không đạt yêu cầu. Kết quả cho thấy, số dòng có chiều cao đạt yêu cầu chiếm 91% và 9% không đạt yêu cầu trong tổng số 1.005 dòng được chọn đánh giá trong phòng.

Năng suất và thành phần năng suất

Số bông/m²: từ kết quả thu thập số liệu ngoài đồng, số bông/m² biến động từ khoảng 191-291 bông/m² và trung bình là 255 bông/m². Theo Nguyễn Văn Sánh (1981) [7], các giống lúa mùa có số bông/m² biến thiên từ 80-200 bông, số giống có số bông trên 200 chiếm tỷ lệ rất thấp. Điều này cho thấy, giống lúa Huyết Rồng có tiềm năng cho năng suất khá, độ lệch chuẩn là 13 bông/m². Do đó, những dòng có số bông/m² nhỏ hơn 242 bông ($255 - 13$ bông/m²) sẽ bị loại. Qua thí nghiệm chọn được 939 dòng, loại 66 dòng. Sau khi loại bỏ những dòng không thỏa mãn độ lệch chuẩn của chiều cao cây cùng với số bông/m² thì chọn được 855 dòng và loại 150 dòng trong tổng 1.005 dòng được đánh giá trong phòng, số dòng được chọn chiếm 85%.

Hạt chắc/bông: hạt chắc/bông là một chỉ tiêu quan trọng quyết định năng suất của một giống lúa. Kết quả phân tích số hạt chắc/bông biến động từ 21-93 hạt chắc/bông, trung bình là 58 hạt chắc/bông, độ lệch chuẩn là 10 hạt chắc/bông. Theo quy trình sản xuất lúa giống (2007) [1], loại bỏ những dòng có hạt chắc/bông nhỏ hơn 48 hạt/bông ($58 - 10$ hạt chắc/bông). Tính đến chỉ tiêu hạt chắc/bông, đã loại thêm 58 dòng, nghĩa là chọn được 797 dòng, loại 208 sau khi lọc dòng thông qua 3 chỉ tiêu chiều cao cây, số bông/m², hạt chắc/bông (chiếm 79% số dòng đạt yêu cầu), loại 21%. Riêng chỉ tiêu số hạt chắc/bông thì chọn được 929 dòng đạt yêu cầu, loại 76 dòng từ 1.005 dòng thí nghiệm đánh giá trong phòng.

Trọng lượng 1.000 hạt: từ kết quả phân tích cho thấy, trọng lượng 1.000 hạt biến động trong khoảng 23,3-27,5 g, trung bình là 25,9 g, độ lệch chuẩn là

0,6 g. Kết quả này cũng phù hợp với nhiều kết quả nghiên cứu trước cho rằng, trọng lượng 1.000 hạt của một giống lúa rất ít biến động. Với trọng lượng 1.000 hạt trung bình là 25,9 g của lúa Huyết Rồng phù hợp với nhu cầu sản xuất. Theo quy trình sản xuất lúa giống (2007) [1], chọn những dòng với độ lệch chuẩn $25,9 \pm 0,6$ g. Mặc dù trọng lượng 1.000 hạt cao là cần thiết trong việc gia tăng năng suất lúa, nhưng không nên chọn các giống (dòng) có trọng lượng 1.000 hạt quá cao vì như thế sẽ kèm theo bạc bụng nhiều. Qua đó, chọn được 931 dòng đạt yêu cầu, loại bỏ 74 dòng trong 1.005 dòng được đánh giá trong phòng. Nhưng sau khi lọc dòng đến chỉ tiêu trọng lượng 1.000 hạt, chỉ chọn được 744 dòng đạt tất cả yêu cầu chỉ tiêu về chiều cao cây, số bông/m², hạt chắc/bông, trọng lượng 1.000 hạt (chiếm 74%).

Năng suất thực tế: kết quả thí nghiệm cho thấy, năng suất thực tế giống lúa Huyết Rồng dao động trong khoảng 0,7-6,5 tấn/ha, trung bình đạt 3,5 tấn/ha, độ lệch chuẩn là 0,65 tấn/ha. Theo tiêu chuẩn phục tráng của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, quy trình sản xuất lúa giống (2007) [1] và kết quả độ lệch chuẩn, ta chấp nhận các dòng có năng suất thực tế lớn hơn hoặc bằng năng suất trung bình 3,5 tấn/ha do khi canh tác lúa yêu cầu về năng suất lúa càng cao càng tốt. Với khoảng độ lệch chuẩn đề ra, chọn được 938 dòng trong tổng số 1.005 dòng thí nghiệm đánh giá trong phòng. Nhưng chỉ chọn được 727 dòng đạt tất cả các chỉ tiêu về chiều cao cây, số bông/m², số hạt chắc/bông, trọng lượng 1.000 hạt, năng suất thực tế; loại 278 dòng. Kết quả số dòng đạt yêu cầu là 72%, loại bỏ 28%.

Phẩm chất hạt gạo

Hàm lượng amylose: hàm lượng amylose của giống lúa Huyết Rồng dao động trong khoảng 11-20,2%, được đánh giá là thấp theo tiêu chuẩn của IRRI (1996) [2], hàm lượng trung bình là 14,1%, độ lệch chuẩn là 1,56%. Theo tiêu chuẩn lọc dòng của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, ta chấp nhận những dòng có tỷ lệ hàm lượng amylose nhỏ hơn hoặc bằng 15,66% ($14,1 + 1,56\%$), qua đó chấp nhận được 945 dòng trong tổng số 1.005 dòng chỉ lọc riêng chỉ tiêu hàm lượng amylose. Từ kết quả phân tích, chọn được 664 dòng (chiếm 66%) trong tổng số 1.005 dòng đạt tất cả các chỉ tiêu về chiều cao cây, năng suất, một số thành phần năng suất và hàm lượng amylose.

Hàm lượng protein: hàm lượng protein của gạo Huyết Rồng dao động từ 6-8,4%, được đánh giá là cao theo IRRI (1996) [2] (trung bình là 7,9%, độ lệch chuẩn 0,4%). Đánh giá lọc dòng theo tiêu chuẩn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho phép ta

chấp nhận các dòng có phần trăm hàm lượng từ mức trung bình 7,9% trở lên do giống lúa được chọn có hàm lượng protein càng cao thì càng tốt. Qua đó chọn 961 dòng trong tổng số 1.005 dòng (chỉ riêng đánh giá chỉ tiêu hàm lượng protein).

Chiều dài và chiều rộng hạt gạo: chiều dài của mỗi hạt gạo Huyết Rồng dao động trong khoảng 6-7 mm, được đánh giá là dài và rất dài theo IRRI (1996) [2] (trung bình là 6,4 mm, độ lệch chuẩn là 0,1), do đó chọn các dòng có chiều dài hạt gạo lớn hơn 6,3 mm (6,4-0,1 mm). Kết quả chọn được 611 dòng, chiếm 61% đạt tất cả yêu cầu về chiều cao cây, năng suất, thành phần năng suất, hàm lượng amylose, hàm lượng protein và chiều dài hạt gạo. Nhưng khi chọn dòng đạt yêu cầu khoảng độ lệch chuẩn riêng chỉ tiêu chiều dài hạt gạo, chọn được 968 dòng trong tổng số 1.005 dòng đánh giá trong phòng.

Kết quả phân tích chiều rộng hạt gạo Huyết Rồng dao động trong khoảng 1,75-1,85 mm, trung bình là 1,78 mm, độ lệch chuẩn là 0,03 mm. Ta chọn các dòng có chiều rộng hạt gạo lớn hơn 1,75 mm (1,78-0,03mm). Kết quả chọn được 873 dòng đạt yêu cầu chỉ tiêu chiều rộng hạt trong 1.005 dòng đánh giá trong phòng. Nhưng chỉ chọn được 532 dòng đạt tất cả các yêu cầu của các chỉ tiêu chiều cao cây, số bông/m², số hạt chắc/bông, trọng lượng 1.000 hạt, năng suất thực tế, hàm lượng amylose, hàm lượng protein, chiều dài hạt gạo và chiều rộng hạt gạo; chiếm 53% trong tổng số 1.005 dòng thí nghiệm đánh giá trong phòng.

Phẩm chất xay chà: do đặc thù của giống lúa Huyết Rồng, người tiêu dùng thường sử dụng dạng gạo lức 100% hoặc lức 50%, tức là khi xay chà phải giữ lại 100% hoặc 50% lớp vỏ lụa của hạt gạo. Chính vì vậy, trong kết quả phân tích này chỉ trình bày chỉ tiêu đánh giá gạo lức. Kết quả phân tích tỷ lệ gạo lức dao động trong khoảng 78,5-84,6%, tỷ lệ gạo lức Huyết Rồng được đánh giá tốt theo tiêu chuẩn của IRRI (1996) [2] (trung bình là 80,5%, độ lệch chuẩn là 10%). Như vậy, 100% số dòng được đánh giá tốt, đáp ứng nhu cầu thị trường vì cho tỷ lệ gạo cao.

Đánh giá mức độ nhiễm rầy nâu và cháy lá

Mức độ nhiễm rầy nâu: kết quả đánh giá mức độ nhiễm rầy nâu của 1.005 dòng trong lồng lưới cho thấy, trước khi phục tráng, giống lúa này bị nhiễm rầy nâu. Dòng được đánh giá mức độ từ nhiễm đến nhiễm nặng chiếm 55%, trong đó nhiễm nặng cấp 9 là 20% và mức độ nhiễm cấp 7 là 35%. Mức độ dòng được đánh giá từ kháng đến nhiễm nhẹ là 45%, nhiễm nhẹ cấp 5 là 24%, kháng vừa là 21%. Điều đáng lưu ý là không xuất hiện dòng nào được đánh giá là kháng, trong khi đó có đến 20% số dòng bị nhiễm nặng. Để đạt mục tiêu

cải thiện tính chống chịu rầy nâu của giống lúa Huyết Ròng nên chỉ chọn những dòng từ kháng đến nhiễm nhẹ. Kết quả đánh giá từ 532 dòng đạt yêu cầu kết hợp với chỉ tiêu rầy nâu chỉ chọn được 231 dòng thoả mãn tất cả các chỉ tiêu.

Mức độ nhiễm cháy lá: ngược lại với kết quả nhiễm rầy nâu, giống lúa Huyết Ròng được đánh giá là kháng bệnh cháy lá rất tốt, đây là nguồn gen quý cho công tác chọn giống kháng bệnh. Kết quả đánh giá mức độ nhiễm cháy lá trên nương mạ theo phương pháp của IRRI (1996) có đến 80% số dòng được đánh giá từ kháng mạnh đến kháng vừa, trong đó kháng mạnh cấp 1 (36%) và kháng vừa cấp 3 (44%). Trong khi đó, mức độ nhiễm từ nhẹ đến nặng chỉ chiếm 20%. Đánh giá trên 532 dòng được chọn cho thấy, có 100% dòng đạt yêu cầu về chỉ tiêu kháng bệnh cháy lá từ cấp 1 đến cấp 3.

Thảo luận chung

Kết quả đánh giá cho thấy, giống lúa mùa Huyết Ròng rất đa dạng, trong quần thể có sự khác biệt về chiều cao, thời gian trổ và chín, tính kháng sâu bệnh, chất lượng gạo và năng suất. Việc chọn giống theo cách truyền thống của nông dân thường quan tâm đến năng suất và tính kháng sâu bệnh, chưa chú ý đến chất lượng nên làm cho gạo của giống lúa này ngày càng cứng cơm là điều tất yếu. Theo kết quả tìm hiểu của nhóm nghiên cứu vào năm 2012, gạo Huyết Ròng rất khô cơm (đến nỗi khi để cơm nguội thì không thể ăn được). Việc ứng dụng marker phân tử và một số kỹ thuật khác có liên quan nhằm rút ngắn đáng kể về thời gian và tăng độ chính xác của quy trình sản xuất giống siêu nguyên chủng từ ruộng lúa đã thoái hóa, đồng thời giúp cho việc duy trì được tính đa dạng của giống, loại bỏ chính xác được những dòng không đúng đặc tính gốc của giống. Tuy nhiên, chi phí và công sức đầu tư cũng khá lớn, để có 1.557 dòng đạt yêu cầu đã phải phân tích gần 3.000 mẫu bông, khi thu hoạch chỉ còn 1005 dòng, sau khi phân tích hoàn thành tất cả các chỉ tiêu chỉ còn 231 dòng đủ điều kiện hỗn dòng để sản xuất siêu nguyên chủng. Kết quả nghiên cứu được thực hiện liên tiếp trong 3 năm từ 2012-2014, từ phục tráng giống, nhân giống siêu nguyên chủng và trồng trình diễn năm 2014. Giống lúa Huyết Ròng có đặc điểm: sạ trong khoảng thời gian từ 15.8-15.9 và thu hoạch trong tháng 12; chiều cao cây trung bình từ 110-125 cm (trong điều kiện ngập lũ năm 2103, chiều cao đạt

160-180 cm); trọng lượng 1.000 hạt 24-26 g; thuộc nhóm gạo dài, gạo dẻo (amylose 14-15,5%, protein 7,5-8,5%); năng suất đạt 3,0-3,5 tấn/ha; kháng cháy lá và nhiễm nhẹ rầy nâu.

Kết luận và kiến nghị

Đã phục tráng thành công giống lúa Huyết Ròng theo hướng quần thể thoả mãn mục tiêu nghiên cứu theo quy trình sản xuất lúa giống tiêu chuẩn ngành (10TCN: 395-2006). Cụ thể, chọn được 231 dòng đạt yêu cầu về đặc tính nông học (độ thuần cao), phẩm chất gạo rất tốt (amylose 14-15,5%; protein 7,5-8,5%), năng suất khá (3-3,5 tấn/ha), kháng đạo ôn và hơi nhiễm rầy nâu. Tuy nhiên, để phát triển được kết quả nghiên cứu cần nhân và phát triển giống lúa Huyết Ròng ra diện rộng theo quy hoạch vùng lúa đặc sản, đồng thời theo dõi tính chống chịu sâu bệnh ở các mùa vụ tiếp theo.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Sở KH&CN tỉnh Long An đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này; cảm ơn Trại thực nghiệm Vĩnh Hưng, Trạm Khuyến nông và Bảo vệ thực vật Vĩnh Hưng đã phối hợp thực hiện.

Tài liệu tham khảo

- [1] Quy trình sản xuất lúa giống (2007), *Lúa thuần - Quy trình kỹ thuật sản xuất hạt giống* (10TCN: 395-2006), Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2] IRRI (1996), *Standard Evaluation system of rice*, International Rice Research Institute, Manila, Philippines, p.1099.
- [3] Cagampang G.B, Rodriguez F.M (1980), *Methods analysis for screening crops of appropriate qualities*, Institute of plant breeding, University of the Philippines at Los Banos, pp.8-9.
- [4] Lowry O.H, Rosebrough N.J, Farr A.L, Randall R.J (1951), "Protein measurement with the Folin phenol reagent", *Bio. Chem*, **193**, pp.265-275.
- [5] Phan Thị Bảy và CTV (2008), "Đặc điểm các microsatellite của gen tổng hợp tinh bột ở một số giống lúa Việt Nam", *Tạp chí Công nghệ sinh học*, **6(3)**, pp.311-320.
- [6] Le Viet Dung (1999), *The genetic complexity of agronomical traits in relation to its evaluation and use in rice*, Luận án Tiến sỹ, trang 64-72.
- [7] Nguyễn Văn Sánh (1981), *Chỉnh lý và sơ kết tập đoàn giống lúa mùa địa phương vùng ĐBSCL*, Luận văn đại học, Trường Đại học Cần Thơ, trang 27-29.

Đặc điểm sinh trưởng phát triển của một số giống hoa lan Hoàng thảo (*Dendrobium* spp.) mới nhập nội tại Phú Thọ

Hoàng Ngọc Thuận^{1*}, Vũ Thanh Hải²

¹Công ty Cổ phần giống - vật tư nông nghiệp công nghệ cao Việt Nam

²Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Ngày nhận bài 24.12.2015, ngày chuyển phản biện 8.1.2016, ngày nhận phản biện 15.2.2016, ngày chấp nhận đăng 22.2.2016

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá và tuyển chọn các giống hoa lan nhập nội mới cho tỉnh Phú Thọ nói riêng, các tỉnh phía Bắc nói chung, phục vụ đa dạng hoá sản phẩm hoa lan kinh doanh. Thí nghiệm được tiến hành trong vụ xuân hè 2015 trên 9 giống hoa lan Hoàng thảo nhập từ Thái Lan. Kết quả cho thấy, sự sinh trưởng và phát triển của các giống lan Hoàng thảo nhập từ Thái Lan là khá tốt trong vụ xuân hè khi đã trải qua một mùa đông khắc nghiệt. Các giống đều cho khả năng sinh giả hành mới tốt và ra hoa tập trung (tháng 3-6). Giống có khả năng sinh trưởng phát triển vượt trội là giống hoa trắng viền xanh. Giả hành mới sinh trưởng khoảng 90 ngày sẽ phân hóa mầm hoa. Chất lượng hoa trong tập đoàn nghiên cứu đạt yêu cầu của thị trường nội địa. Độ bền hoa trong điều kiện tự nhiên không có sự chênh lệch nhiều giữa các giống nghiên cứu (24,65-25,73 ngày). 4 giống trong tập đoàn nghiên cứu có khả năng được đưa vào sản xuất và nghiên cứu tiếp theo, gồm: trắng viền xanh (RBT), xanh (RL), trắng hồng (BK) và đỏ đậm (MS).

Từ khoá: độ bền hoa, lan Hoàng thảo, mùa đông.

Chỉ số phân loại 4.1

Đặt vấn đề

Họ hoa lan (*Orchidaceae*) có mặt ở hầu hết các đới khí hậu trên trái đất, từ miền gió tuyết đến sa mạc nóng bỏng khô cằn, từ miền núi cao rừng thẳm đến đồng cỏ miền bình nguyên và ngay cả những vùng sinh lầy cũng có hoa lan. Tuy nhiên, có tới 4/5 loại ở vùng nhiệt đới với nhiều loài lan tập trung ở Nam Mỹ, Trung Mỹ. Các nước như Costa Rica, Venezuela, Colombia có các loài như *Cattleya*, *Odontoglossum*, *Miltonia*. Khu vực châu Á như Thái Lan, Lào, Campuchia có *Dendrobium*, *Vanda*, *Phalaenopsis*, *Archnis*, *Renanthera*... vô cùng phong phú và đa dạng [1, 2].

Trong họ Hoa lan, chi lan Hoàng thảo (*Dendrobium*) là chi lớn nhất. Chi lan này đa dạng và phong phú với hơn 1.000 loài xuất xứ từ Ấn Độ đến Hàn Quốc, Nhật Bản rồi xuống tới châu Úc, nhưng nhiều nhất vẫn là ở khu vực Đông Nam Á [1, 2]. Số lượng các loài lan Hoàng thảo Việt Nam được ghi nhận là 107 [1]. Trong vài thập kỷ qua, Thái Lan, Đài Loan và một số nước Đông Nam Á khác (Malaysia, Singapo) đã tạo được nhiều giống lan lai đa dạng về chủng loại, hấp dẫn về hình thái, thích ứng với nhiều vùng sinh thái nhiệt đới và á nhiệt đới, góp phần đưa công nghiệp sản xuất hoa lan trên thế giới phát triển mạnh mẽ, thị trường xuất nhập khẩu

không ngừng phát triển [3-6].

Hiện nay, Thái Lan là nước đứng đầu thế giới về xuất khẩu hoa lan, đạt tới 110 triệu USD trong năm 2003. Riêng hoa lan cắt cành *Dendrobium* của Thái Lan chiếm tới 85-90% thị phần hoa lan *Dendrobium* trên thế giới [2-5]. Thị trường xuất khẩu hoa lan trên thế giới ngày càng mở rộng. Kim ngạch xuất khẩu hoa lan trên thế giới hàng năm đã đạt 1,8 tỷ USD [4]. Kim ngạch thương mại hoa lan cắt cành thế giới năm 2000 đạt 150 triệu USD. Trong đó nước nhập khẩu hoa lan cắt cành nhiều nhất thế giới là Nhật Bản, sau đó là Italia, Pháp, Đức, tiếp theo là Mỹ và các nước khác [2, 4].

Việt Nam có khí hậu nhiệt đới ẩm khá phù hợp với nhu cầu sinh thái của một số chủng loại hoa lan [2, 4]. Nhưng do chưa được đầu tư và quan tâm thích đáng nên ngành trồng hoa nói chung và hoa lan nói riêng chưa thực sự phát triển. Sản xuất hoa lan theo mô hình công nghiệp ở nước ta mới chỉ phát triển mạnh ở các tỉnh phía Nam, đặc biệt là ở Đà Lạt và thành phố Hồ Chí Minh. Hiện trên thị trường Việt Nam vẫn tiêu thụ chủ yếu các sản phẩm hoa lan của nước ngoài và căn bản là các giống cũ về hình thái, cấu trúc cánh hoa [3, 4]. Trong việc phát triển ngành trồng hoa lan thì công

*Tác giả liên hệ: Email: hoangthuan209@gmail.com

AGRONOMY AND DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF SOME NEW IMPORTED *DENDROBIUM* SPP. ORCHIDS IN PHU THO PROVINCE

Summary

This study aimed to evaluate and select new imported *Dendrobium* spp. Orchid varieties for Phu Tho province as well as the North of Vietnam in order to provide more choices to the orchid flower market. The experiment was conducted in spring 2015 on 9 *Dendrobium* varieties imported from Thailand. Each variety includes 30 plants, 3 replicates; 6-month seedlings with the height of 12-16 cm were used for the experiment. The monitoring indicators were rated on the growth development ability to flower, flower quality, and major pests. The results showed that the *Dendrobium* varieties imported grew and developed stably in Spring after harsh winter. The flower shoot emerged on almost the plants of all varieties, and they bloomed nearly the same time, focused in the duration of March - June. The RBT variety was grown best with its stem diameter of 10.90 (mm). Plants changed into generative stage after 90 days.

There was no significant difference on flower longevity between those 9 orchid varieties in the study (24.65-25.73 days). The variety selection was based on the better growth and development characteristics, including RBT, RL, MLP and ART; BK and MS varieties were selected on the dominant flower quality; ART variety was selected regarding the number of flowers.

Keywords: *Dendrobium*, longevity, winter.

Classification number 4.1

tác nghiên cứu về giống luôn đóng vai trò quan trọng. Từ năm 1996-1997, Nguyễn Xuân Linh và cs đã thu thập được 88 loài lan thuộc 34 chi, trong đó nhiều nhất là chi *Cymbidium* sw, sau đó là chi *Dendrobium*. Trong 88 loài lan sưu tầm được thì có đến 30 loài có khả năng ra hoa tại Hà Nội. Đây là những nguồn gen quý cho công tác lai tạo giống sau này [1]. Mặc dù trong những năm gần đây, Viện Di truyền nông nghiệp đã tuyển chọn được 3 giống lan Hoàng thảo trồng ở miền Bắc nhưng cây chỉ ra hoa thuận lợi vào mùa hè (đạt 96,5%), vào mùa đông tỷ lệ cây ra hoa chỉ đạt 48,4%. Không chỉ có 1/2 số lan Hoàng thảo cho hoa vào mùa đông mà số bông cũng giảm từ 14 xuống còn 9 bông/chùm [2]. Đây là một hạn chế lớn trong sản xuất hoa lan Hoàng thảo trên quy mô công nghiệp ở miền Bắc Việt Nam do có mùa đông lạnh.

Nghiên cứu tuyển chọn các giống mới phù hợp với nhu cầu của thị trường trong nước, điều kiện sinh thái và cơ sở vật chất kỹ thuật, khả năng đầu tư của các doanh nghiệp, tạo tiền đề cho sự phát triển sản xuất lan Hoàng thảo ở tỉnh Phú Thọ nói riêng, các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc nói chung nhằm đa dạng hoá sản phẩm hoa lan thương mại luôn là những đóng góp mới của các đề tài nghiên cứu. Ngoài ra, điều này còn góp phần bổ sung các tài liệu và cơ sở lý luận cho các đề tài nghiên cứu về chọn tạo giống hoa lan Hoàng thảo ở nước ta.

Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên 9 giống hoa lan Hoàng thảo nhập nội từ tập đoàn Thai Orchid (Thái Lan), gồm: vàng chanh (YC), trắng viền xanh (RBT), xanh (RL), đỏ đậm (MS), trắng hồng (BK), hồng vân trắng (YS), phớt hồng (ART), trắng môi đỏ (SAI) và tím mini (MLP).

Thí nghiệm được thực hiện tại Phú Thọ trong vụ xuân 2014-2015: mỗi giống 90 cây, 3 lần lặp lại; dùng cây giống 6 tháng tuổi, cao 12-16 cm. Trồng trong nhà có mái che lưới cản quang trong mùa hè, che nilon về mùa đông để điều chỉnh nhiệt độ, ánh sáng và ẩm độ theo yêu cầu của giống. Diện tích thí nghiệm 200 m². Quy trình trồng, chăm sóc và xử lý ra hoa theo “Quy trình trồng, chăm sóc và xử lý ra hoa cây lan Hoàng thảo” của Công ty Cổ phần giống - vật tư nông nghiệp công nghệ cao Việt Nam [3, 4].

Các chỉ tiêu theo dõi: sự sinh trưởng, phát triển của cây mới mọc trong mùa xuân, hè; khả năng phân hóa mầm hoa, năng suất chất lượng hoa và tình hình sâu bệnh chính với loại sâu bệnh gây hại và mức độ gây hại (+: trung bình; ++: nặng; +++: rất nặng); quan trắc định kỳ một tháng/lần.

Số liệu được xử lý trên máy tính bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 và Excel.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Đặc điểm hình thái, màu sắc lá và thân của các giống lan Hoàng thảo nhập nội

Bảng 1: hình thái, màu sắc lá và thân của các giống lan Hoàng thảo

Tên giống (theo màu hoa)	Tên thương mại	Hình thái lá	Màu sắc lá	Hình thái thân	Màu sắc thân
Vàng chanh	YC	Hình thoi dài	Xanh vàng	Thoi dài và có nhiều nếp nhăn	Xanh đậm vàng
Trắng viền xanh	RBT	Mũi mác	Xanh đậm	Thoi dài	Xanh vàng nhạt
Xanh	RL	Thoi dài	Xanh vàng	Thoi dài	Xanh vàng
Đỏ đậm	MS	Mũi mác	Xanh vàng	Thoi dài, có nhiều nếp nhăn	Xanh nhạt
Trắng hồng	BK	Mũi mác	Xanh vàng	Thoi dài, có nhiều nếp nhăn	Vàng chanh
Hồng vân trắng	YS	Mũi mác	Xanh đậm	Thoi dài, có nhiều nếp nhăn	Xanh vàng
Phốt hồng	ART	Bầu dục dài	Xanh đậm	Thoi dài	Xanh dương
Trắng môi đỏ	SAI	Mũi mác	Xanh	Thoi dài	Xanh vàng nâu
Tím mini	MLP	Mũi mác	Xanh đậm	Thoi dài	Xanh đậm

Kết quả bảng 1 cho thấy, các đặc điểm về hình thái, màu sắc lá, dạng thân và màu sắc thân của các giống nhập nội đặc trưng chung cho các giống của hoa lan Hoàng thảo. Tuy nhiên, sự khác nhau về một số đặc điểm cũng có thể giúp cho việc nhận biết giống. Giống YC có lá dạng thoi dài và màu xanh vàng, thân màu xanh đậm vàng (bảng 1). Giống RBT có lá dạng mũi mác và thân dạng thoi dài. Giống RL có lá dạng thoi dài. Giống MS và BK có 3/4 chỉ tiêu trên giống nhau nhưng màu sắc thân khác nhau. Giống YS có lá màu xanh đậm. Giống ART có lá dạng bầu dục dài. Giống SAI có lá dạng mũi mác và thân màu xanh vàng nâu. Giống MLP có lá dạng mũi mác nhưng thân màu xanh đậm.

Đặc điểm sinh trưởng và phát triển của các giống lan Hoàng thảo nhập nội giai đoạn kết thúc vụ đông tại Phú Thọ

Bảng 2: một số chỉ tiêu sinh trưởng của các giống lan Hoàng thảo

Tên giống	Chiều cao thân chính (cm)	Số lá/thân chính	Đường kính thân chính (mm)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Số nhánh/chậu	Số đốt/cây
Vàng chanh	29,23	3,87	13,48	14,12	4,03	3,43	9,43
Trắng viền xanh	30,78	4,43	13,62	14,17	4,22	7,23	9,33
Xanh	29,90	3,97	13,92	14,90	4,48	7,60	8,67
Đỏ đậm	32,12	4,13	14,33	17,28	4,85	3,50	9,83
Trắng hồng	32,82	3,90	13,95	14,93	4,20	3,63	8,33
Hồng vân trắng	30,07	3,80	13,57	19,50	4,22	3,73	8,73
Phốt hồng	26,93	4,70	13,95	14,27	6,17	7,43	10,63
Trắng môi đỏ	31,23	3,90	12,03	15,57	4,87	2,90	8,83
Tím mini	8,95	3,10	7,88	8,25	1,58	7,33	8,90
LSD _{0,05}	2,72	0,54	1,36	1,20	0,32	0,70	0,26
CV%	5,60	8,00	6,10	4,70	4,40	7,80	1,60

Kết quả bảng 2 cho thấy, các giống tăng trưởng đều. Chiều cao cây dao động có sự khác nhau ở mức ý nghĩa (biến động từ 8,95 đến 32,82 cm), trong đó cao nhất là giống trắng hồng (32,82 cm), thấp nhất là giống tím mini (8,95 cm). Số lá trên cây dao động 3,10-4,70, nhiều nhất là phốt hồng (4,7), thấp nhất là tím mini (3,1). Đường kính thân dao động 7,88-14,33 mm, cao nhất là đỏ đậm (14,33 mm), thấp nhất là tím mini (7,88 mm). Chiều dài lá dao động 8,25-19,50 cm, cao nhất là hồng vân trắng (19,50 cm), thấp nhất là tím mini (8,25 cm). Chiều rộng lá dao động 1,58-6,17 cm, cao nhất là phốt hồng (6,17 cm), thấp nhất là tím mini (1,58 cm). Chiều cao sinh trưởng của nhánh mới dao động 2,90-7,60 cm, cao nhất là xanh (7,60 cm), thấp nhất là trắng môi đỏ (2,90 cm). Số đốt dao động 8,33-10,63, cao nhất là phốt hồng (10,63 đốt), thấp nhất là trắng hồng (8,33 đốt). Nhìn chung, các giống lan Hoàng thảo lai có sức sinh trưởng mạnh hơn tất cả các loài hoa lan nhiệt đới châu Á khác. Ở năm thứ 5 có giống có chiều cao giả hành lên đến 1 m [4]. Đây là đặc điểm quan trọng trong sản xuất lan Hoàng thảo cắt cành. Mặt khác, số lượng giả hành mới được sinh ra trong vụ đông xuân và thu đông khá nhiều. Trong điều kiện miền Bắc Việt Nam và ở Phú Thọ, ngay trong mùa đông, giống trắng viền xanh, xanh, đỏ đậm đều sinh thêm 1-2 giả hành mới, tạo điều kiện cho khả năng ra hoa mạnh trong vụ xuân hè. Đây là cơ sở để quyết định chế độ bón phân, tưới nước và bố trí một cơ cấu giống thích hợp để sản xuất hoa lan quanh năm ở nước ta.

Tỷ lệ cây ra hoa, số cành hoa trên một giả hành và độ bền hoa trên cây

Tỷ lệ cây ra hoa trong vụ xuân hè (sau vụ đông có nhiệt độ thấp) là một chỉ tiêu quan trọng tạo năng suất hoa của giống Hoàng thảo lai trong điều kiện Phú Thọ nói riêng và các tỉnh trung du miền núi phía Bắc nói chung. Độ bền bông hoa là một chỉ tiêu quyết định chất lượng cành hoa lan thương phẩm, đây cũng là tính ưu việt của lan Hoàng thảo và các loài lan nói chung so với các loài hoa khác trên thị trường.

Bảng 3: tỷ lệ cây ra hoa, số cành hoa trên một giả hành và độ bền của hoa

Tên giống	Tỷ lệ cây ra hoa (%)	Số cành hoa/nhánh	Độ bền hoa (ngày)
Vàng chanh	77,67	1,22	25,39
Trắng viền xanh	77,67	1,35	25,26
Xanh	86,00	1,31	25,15
Đỏ đậm	80,00	1,13	24,65
Trắng hồng	83,00	1,16	25,52
Hồng vân trắng	73,33	1,18	25,73
Phốt hồng	77,67	1,42	25,42
Trắng môi đỏ	70,00	1,13	25,43
Tím mini	83,34	1,04	25,60

Kết quả bảng 3 cho thấy, tỷ lệ cây ra hoa của các giống là khá cao và có thể chia làm 2 mức như sau:

Tỷ lệ cây ra hoa từ 80,0% trở lên gồm có 4 giống: giống có tỷ lệ cây ra hoa cao nhất là xanh (86,0%), thứ 2 là giống tím mini (83,34%), thứ 3 là giống trắng hồng cũng có tỷ lệ cây ra hoa cao (83,0%), thứ tư là giống đỏ đậm có tỷ lệ cây ra hoa ở mức 80,0%.

Tỷ lệ cây ra hoa dưới 80,0% có 5 giống: có 3 giống có mức tỷ lệ cây ra hoa 77,67% là vàng chanh, trắng viền xanh và phớt hồng. Còn lại 2 giống có tỷ lệ cây ra hoa thấp là hồng vân trắng (73,33%) và trắng môi đỏ (70,0%).

Số cành hoa trên một nhánh của 9 giống dao động từ 1,04 đến 1,42, giống có số cành hoa trung bình trên một nhánh cao nhất là phớt hồng (1,42 cành/nhánh), thấp nhất là tím mini (1,04 cành/nhánh).

Về độ bền tự nhiên của các giống không có sự khác biệt quá nhiều, dao động trong khoảng 24,65 đến 25,73 ngày. Phần lớn các giống đều có độ bền hoa trên 25 ngày, cao nhất là giống hồng vân trắng (25,73 ngày), thấp nhất là giống đỏ đậm (24,65 ngày). Độ bền tự nhiên của cành hoa lan thường gấp 1,5 lần độ bền của bông hoa. Như vậy, đa số các giống có độ bền cành hoa dao động trong khoảng 35-37 ngày, cá biệt có giống có độ bền cành hoa lên tới 56-58 ngày (trong điều kiện vụ đông 2015).

Đặc điểm sinh trưởng cành hoa của một số giống lan Hoàng thảo

Bảng 4: đặc điểm kích thước cành hoa lan các giống Hoàng thảo năm 2015

Tên giống	Chiều dài cành hoa (cm)	Đường kính cành hoa (mm)	Số hoa trên một cành (hoa)	Đường kính hoa (cm)
Vàng chanh	20,85	2,06	5,60	4,37
Trắng viền xanh	27,50	2,45	8,40	5,59
Xanh	31,70	3,00	8,00	7,20
Đỏ đậm	25,90	1,68	6,70	8,33
Trắng hồng	32,50	1,78	7,50	8,01
Hồng vân trắng	28,40	1,80	8,00	6,54
Phớt hồng	46,20	3,43	13,10	5,32
Trắng môi đỏ	28,97	1,88	7,07	7,58
Tím mini	14,30	1,12	4,10	4,38
<i>LSD_{0,05}</i>	3,26	0,36	0,89	0,37
<i>CV%</i>	6,60	9,70	6,80	3,50

Chiều dài cành hoa cao nhất là giống phớt hồng (46,2 cm) (bảng 4). Các giống có chiều dài cành hoa trên 30 cm là: trắng hồng (32,5 cm), xanh (31,7 cm). Các giống có chiều dài cành hoa từ 20 đến 30 cm là:

trắng môi đỏ (28,97 cm), hồng vân trắng (28,4 cm), trắng viền xanh (27,5 cm), đỏ đậm (25,9 cm). Thấp nhất là giống tím mini (14,30 cm).

Đường kính cành hoa phát triển mạnh nhất là giống phớt hồng (3,43 mm), thứ 2 là giống xanh (3,00 mm), thấp nhất là giống tím mini (1,12 mm). Trong khi đó, giống có số hoa nhiều nhất là giống phớt hồng (13,10 hoa/cành), các giống còn lại có số hoa trung bình dao động từ 4,10 đến 8,40 hoa/cành, 2 giống có số hoa thấp nhất là vàng chanh và tím mini lần lượt là 5,60 và 4,1 hoa/cành.

Đường kính hoa của từng giống có sự khác biệt rõ rệt, có thể chia ra làm 3 nhóm: nhóm hoa có đường kính lớn hơn 8 cm gồm đỏ đậm (8,33 cm), trắng hồng (8,01 cm); nhóm hoa có đường kính trung bình 6-8 cm gồm các giống: trắng môi đỏ (7,58 cm), xanh (7,20 cm) và hồng vân trắng (6,54 cm); nhóm hoa có đường kính nhỏ (từ 4 đến 6 cm) gồm: trắng viền xanh (5,59 cm), phớt hồng (5,32 cm), và 2 giống có đường kính hoa thấp nhất là tím mini (4,38 cm) và vàng chanh (4,37 cm).

Như vậy, chiều dài cành hoa giống phớt hồng có chiều cao vượt trội so với các giống còn lại thể hiện sự thích nghi rất tốt với điều kiện khí hậu ở miền Bắc Việt Nam. Đường kính cành hoa của giống xanh và giống phớt hồng có sự phát triển tốt hơn các giống còn lại. Số hoa/cành các giống không chênh lệch nhiều. Riêng giống phớt hồng có số hoa vượt trội so với các giống còn lại. Đường kính hoa giữa các giống có thể chia làm 2 loại: 5 giống hoa nhỏ và 4 giống hoa lớn. Như vậy, giống hoa phớt hồng có nhiều chỉ tiêu vượt trội so với các giống còn lại.

Đặc điểm hoa của các giống lan Hoàng thảo nhập nội vụ xuân hè năm 2015 tại Phú Thọ

Bảng 5: đặc điểm hoa của các giống lan Hoàng thảo nhập nội vụ xuân hè 2015 tại Phú Thọ

Tên giống	Cánh dài (cm)		Cánh tràng (cm)		Cánh môi (cm)	
	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều dài	Chiều rộng
Vàng chanh	2,10	1,28	2,66	1,70	2,30	1,95
Trắng viền xanh	2,46	1,59	2,74	2,08	2,44	2,28
Xanh	3,43	1,89	3,82	2,35	2,80	3,01
Đỏ đậm	3,97	1,95	4,48	2,41	2,98	3,32
Trắng hồng	3,81	1,94	4,18	2,37	2,87	3,31
Hồng vân trắng	3,20	1,82	3,32	2,18	2,74	2,93
Phớt hồng	2,41	1,58	2,60	2,07	2,41	2,17
Trắng môi đỏ	2,71	1,61	2,87	1,98	2,52	2,79
Tím mini	2,12	1,35	2,76	1,71	2,48	2,01
<i>LSD_{0,05}</i>	0,75	0,83	0,52	0,66	0,10	0,70
<i>CV%</i>	2,60	5,00	1,60	3,20	3,90	3,70

Kết quả bảng 5 cho thấy, chiều dài trung bình cánh dài của các giống là 2,91 cm và chiều rộng trung bình là 1,67 cm. Chiều dài cánh dài cao nhất là giống đỏ đậm (3,97 cm), chiều dài cánh dài thấp nhất là giống vàng chanh (2,10 cm). Chiều rộng cánh dài cao nhất là giống đỏ đậm (1,95 cm), sự chênh lệch với giống đỏ đậm về chiều rộng cánh dài không nhiều đó là giống trắng hồng (1,94 cm), giống có chiều rộng cánh dài nhỏ nhất là giống vàng chanh (1,28 cm).

Các giống có chiều dài trung bình của cánh tràng (cánh bên) là 3,27 cm và chiều rộng trung bình là 2,09 cm. Chiều dài cánh bên trung bình cao nhất là giống đỏ đậm (4,48 cm), chiều dài cánh bên trung bình thấp nhất là giống vàng chanh (2,66 cm). Chiều rộng cánh bên trung bình cao nhất là giống đỏ đậm (2,41 cm), thấp nhất là giống vàng chanh (1,70 cm).

Chiều dài cánh môi dao động trong khoảng 2,30-2,98 cm. Trong cả 3 loại cánh hoa thì chúng ta có thể thấy được chỉ số của cánh hoa cao nhất là giống đỏ đậm, các giống còn lại có chỉ số hoa đồng đều hơn và chênh lệch không quá lớn, thấp nhất là giống vàng chanh.

Tình hình sâu, bệnh hại chính trên lan Hoàng thảo nhập nội vụ xuân 2015 tại Phú Thọ

Bọ trĩ: là loại côn trùng nhỏ, có màu vàng nhạt. Chích hút trên lá non để lại những đốm vuông màu vàng sáng, sau chuyển dần sang màu nâu đen. Chích hút trên cánh hoa để lại những chấm nhỏ trong suốt và có một chấm vàng ở giữa.

Nhện đỏ: là một loại côn trùng ký sinh, di chuyển nhanh, lúc nhỏ có màu vàng cam, khi trưởng thành có màu đỏ. Khi chích hút chúng để lại trên lá, hoa những đốm nhỏ màu nâu. Thường phổ biến trong những vườn lan thiếu chăm sóc hoặc bị khô hạn kéo dài.

Rệp gây hại phổ biến trên nhiều vườn lan gồm: rệp xanh đen (*Pleotrichophorus chrysanthemi* Theobald), rệp nâu đen (*Macrosiphoniella sanbornici* Gillette) và rệp xanh (*Coloradoa rufomaculata* Wilson). Chúng thường tập trung chích hút ở lá non, chồi non, đầu rễ, phát hoa, chồi hoa, làm cho cây phát triển còi cọc, hoa bị rụng cuống hoặc không nở. Rệp chích hút tạo thành những vết vàng nâu hoặc thâm đen. Sản phẩm bài tiết của chúng tạo điều kiện cho nấm than đen phát triển, nhất là trong điều kiện mưa ẩm kéo dài.

Ốc sên, ốc nhớt là các loài nhuyễn thể thường tập

trung cắn phá vào ban đêm. Các đoạn rễ non, cây non, chồi, phát hoa là những mục tiêu cắn phá chính của các loài nhuyễn thể. Các loại sâu hại và ốc sên có bắt gặp xuất hiện trong vườn lan. Tuy nhiên, do được quan sát và phát hiện kịp thời nên chúng không gây hại cho các giống lan Hoàng thảo thí nghiệm.

Các loại bệnh hại cũng là nguyên nhân hạn chế sự sinh trưởng, phát triển năng suất, chất lượng các giống lan Hoàng thảo trong điều kiện Phú Thọ. Thành phần bệnh hại chính trên cây lan Hoàng thảo tại Phú Thọ được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6: tình hình bệnh hại của giống lan Hoàng thảo vụ xuân 2015 tại Phú Thọ

STT	Tên giống	Đốm vòng hại cánh hoa (<i>Alternaria alternata</i>)	Đốm đen (<i>Phytophthora palmivora</i>)	Thối nhũn (<i>Erwinia chrysanthemi</i> Burkholder)
1	Vàng chanh	+	++	+
2	Trắng viền xanh	+	++	+
3	Xanh	+	++	+
4	Đỏ đậm	+	+++	+
5	Trắng hồng	+	++	+
6	Hồng vân trắng	+	++	+
7	Phớt hồng	+	++	+
8	Trắng môi đỏ	+	++	+
9	Tím mini	+	++	+

Ghi chú: +: mức độ bệnh trung bình; ++: mức độ bệnh nặng; +++: mức độ bệnh rất nặng

Bệnh đốm đen phát triển nhanh dần theo thời gian, gây bệnh từ nặng đến rất nặng và làm giảm thẩm mỹ của lan Hoàng thảo. Bệnh đốm đen gây hại nhiều nhất trên giống đỏ đậm. Bệnh thối nhũn và đốm vòng là 2 loại bệnh xuất hiện trên giống lan Hoàng thảo ở mức độ trung bình. Tất cả các giống lan Hoàng thảo nghiên cứu đều bị bệnh nhưng ở mức độ khác nhau (bảng 6).

Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã thực hiện quy trình phòng trừ tổng hợp: bón phân, tưới nước đầy đủ, điều khiển các yếu tố vi khí hậu phù hợp; phun thuốc định kỳ có tác dụng tốt trong việc ngăn ngừa tác hại của sâu bệnh trên vườn hoa lan Hoàng thảo.

Kết luận

Đa số các giống trong tập đoàn lan Hoàng thảo nhập nội từ Thái Lan sinh trưởng và phát triển khá tốt trong điều kiện của tỉnh Phú Thọ. Các giống đều có khả năng sinh trưởng thân lá mạnh. Trong điều kiện vụ đông xuân nhiệt độ thấp, một số giống vẫn sinh giả hành mới và ra hoa tốt trong vụ xuân hè sau thời

gian phát sinh 3 tháng, tỷ lệ cây ra hoa rất cao; kích thước và chất lượng hoa khá tốt, có thể đạt yêu cầu của thị trường hoa lan Hoàng thảo Việt Nam. Độ bền hoa trong điều kiện tự nhiên đạt được từ 24,65 đến 25,73 ngày.

4 giống có thể lựa chọn để nghiên cứu nhân giống và giới thiệu vào sản xuất trong tương lai gần là: trắng viền xanh, xanh, trắng hồng và đỏ đậm. Một số giống trong tập đoàn nhập nội nêu trên cũng có thể được sử dụng làm vật liệu khởi đầu trong việc chọn tạo một số giống mới mang đặc tính của phong lan Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Xuân Linh và cs (2002), *Điều tra thu thập đánh giá bảo tồn nguồn gen hoa cây cảnh khu vực miền Bắc Việt Nam*, tr.9-150, Nhà xuất bản Nông nghiệp.

[2] Phạm Thị Liên (2010), *Nghiên cứu quy trình công nghệ phát triển một số giống hoa lan Hoàng thảo (Dendrobium) tại miền Bắc*

Việt Nam, Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học và công nghệ cấp nhà nước, Viện Di truyền nông nghiệp.

[3] Hoàng Ngọc Thuận (2013-2014), *Nghiên cứu đặc điểm nông sinh học cơ bản của tập đoàn giống lan Hoàng thảo tại Công ty Air Orchid and Lab, Thái Lan*, Chuyên đề nghiên cứu thuộc dự án “Sản xuất thử nghiệm một số giống hoa lan Hồ điệp, Hoàng thảo tại trung du và miền núi phía Bắc”, Công ty Cổ phần giống - vật tư nông nghiệp công nghệ cao Việt Nam.

[4] Hoàng Ngọc Thuận, Nguyễn Thị Tâm (2013-2014), *Nghiên cứu lựa chọn thiết bị và công nghệ sản xuất hoa lan Hồ điệp và Hoàng thảo tại Đài Loan và Thái Lan*, Chuyên đề nghiên cứu thuộc dự án “Sản xuất thử nghiệm một số giống hoa lan Hồ điệp, Hoàng thảo tại trung du và miền núi phía Bắc”, Công ty Cổ phần giống - vật tư nông nghiệp công nghệ cao Việt Nam.

[5] Thái Orchid Co.LTD (2014), *Cataloge giới thiệu các sản phẩm của Tập đoàn sản xuất và xuất khẩu hoa lan Hoàng thảo, mokara cắt cành Thai orchid*.

[6] Air Orchid and Lab (2013), *Cataloge giới thiệu các sản phẩm giống hoa lan Hoàng thảo để xuất khẩu của Công ty Air Orchid and Lab Nakornpathom Thailand*.

Ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia gamma (nguồn Co⁶⁰) đến sinh trưởng và phát triển của giống hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) *in vitro* và *in vivo*

Phạm Thị Mai*, Lê Đức Thảo

Viện Di truyền Nông nghiệp

Ngày nhận bài 20.10.2015, ngày chuyển phản biện 23.10.2015, ngày nhận phản biện 16.11.2015, ngày chấp nhận đăng 24.11.2015

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của chiếu xạ tia gamma nguồn Co⁶⁰ với các liều chiếu xạ khác nhau đến khả năng sinh trưởng và phát triển của các giống hoa đồng tiền ở giai đoạn nuôi cấy mô (*in vitro*) và ngoài vườn ươm (*in vivo*). Vật liệu sử dụng là 4 giống hoa đồng tiền đang trồng phổ biến trong sản xuất hiện nay: giống *Gerbera Cabana* có hoa màu vàng, nhị đen; giống *Gerbera Banesa* có hoa màu tím hồng, nhị xanh; giống *Gerbera Cherokee* có hoa màu cam, nhị xanh và giống *Gerbera Rosalin* có hoa màu hồng, nhị đen. Callus từ nụ hoa của các giống đồng tiền này được xử lý chiếu xạ bằng tia gamma nguồn Co⁶⁰ ở các liều chiếu: 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 và 70 Gy; theo dõi các chỉ tiêu và so sánh với giống đối chứng không chiếu xạ. Kết quả cho thấy, ở giai đoạn *in vitro*, liều từ 60 đến 70 Gy là ngưỡng gây chết; liều chiếu càng cao, khả năng tái sinh chồi càng giảm, chất lượng chồi càng kém; liều chiếu 5 và 10 Gy ít ảnh hưởng đến hệ số nhân chồi và hình thái chồi; liều chiếu xạ càng cao thì chiều dài rễ, số rễ/cây giảm. Ở giai đoạn vườn ươm, liều chiếu 20-40 Gy cho cây con có chất lượng kém hơn hẳn so với đối chứng; liều chiếu 5 và 10 Gy ít ảnh hưởng đến hình thái và chất lượng cây con.

Từ khóa: hình thái cây con, hoa đồng tiền, *in vitro*, *in vivo*, liều chiếu xạ.

Chỉ số phân loại 4.1

THE INFLUENCE OF GAMMA IRRADIATION DOSES (Co⁶⁰ SOURCE) ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF *IN VITRO* AND *IN VIVO* GERBERA PLANTS

Summary

The aim of this study was to determine the effect of different Gamma irradiation doses (Co⁶⁰ source) on the growth and development of *in vitro* and *in vivo* Gerbera plants. Study materials were 4 Gerbera varieties being grown commonly in the current production: DT1, DT2, DT3 and DT4. Calluses from flower buds were irradiated by different doses of Gamma rays (Co⁶⁰ source): 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 and 70 Gy in comparison with the control variety (0 Gy). The results showed that, in the *in vitro* stage: at 60-70 Gy (lethal threshold doses), the regeneration capacity and the quality of shoots were decreased by increasing radiation doses; at 5-10 Gy, shoot morphology and multiplication rate were slightly decreased; and at the higher radiation doses, root length and number of roots/shoots were significantly decreased. In the nursery stage (*in vivo*), at the dose of 20-40 Gy, quality of seedlings were worse in comparison with the control; and at 5-10 Gy, the seedling morphology and quality were slightly affected.

Keywords: *Gerbera*, *in vitro*, *in vivo*, irradiation dose, seedling morphology.

Classification number 4.1

Đặt vấn đề

Hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) là loại hoa xếp vị trí thứ 5 trong các loại hoa cắt cành. Đây là một loại hoa đẹp, hình dáng, màu sắc phong phú đa dạng, hoa có độ bền lâu và đặc biệt là khả năng ra hoa quanh năm, tỷ lệ hoa thương phẩm cao, kỹ thuật trồng trọt, chăm sóc đơn giản, ít tốn công, đầu tư một lần có thể thu hoa 4-5 năm [1, 2]. Nhờ những đặc điểm ưu việt nêu trên, mặc dù mới du nhập vào nước ta song hoa đồng tiền đã được người tiêu dùng rất ưa chuộng và hiện đang là loại hoa có giá trị kinh tế cao [2]. Vì thế, diện tích trồng hoa đồng tiền ngày càng được mở rộng, lượng tiêu thụ và giá cả ngày một tăng.

Trước đây, hoa đồng tiền chủ yếu được nhân giống bằng tách chồi [1]. Phương pháp này thực hiện khá đơn giản, ít tốn kém, song chất lượng cây giống thường thấp, nhanh bị thoái hóa do nhiễm bệnh và virus. Trong nhiều năm trở lại đây, cùng với sự phát triển của công nghệ tế bào thực vật, với ưu

*Tác giả liên hệ: Email: phammai.bn@gmail.com

điểm hệ số nhân giống cao, chất lượng được đảm bảo nên cây giống *in vitro* hoa đồng tiền đã dần thay thế cây giống tách chồi. Nhân giống bằng *in vitro* được coi là tốt nhất hiện nay vì phương pháp này không những tạo ra cây giống tốt mà còn sạch bệnh, chất lượng hoa tốt và độ bền cao [2].

Công nghệ xử lý đột biến *in vitro* bằng các tác nhân vật lý (phổ biến hiện nay là xử lý đột biến bằng tia Gamma nguồn Co^{60}) đã và đang trở thành công cụ hữu hiệu trong chọn tạo giống cây trồng bởi nó cho phép rút ngắn thời gian và giảm bớt chi phí [3], công nghệ này đặc biệt hiệu quả trong tạo các giống hoa mới [4]. Trên đối tượng cây hoa cũng đã có một vài công bố về xử lý đột biến *in vitro* như hoa hồng, hoa cúc, hoa đồng tiền, hoa cẩm chướng... [3, 5-8]. Tuy nhiên, khi xử lý đột biến bằng chiếu xạ thì khả năng sinh trưởng và phát triển của cây cũng bị ảnh hưởng. Để chọn tạo giống cây trồng bằng phương pháp này, ngoài việc theo dõi khả năng xuất hiện biến dị thì việc đánh giá khả năng sinh trưởng phát triển của cây sau chiếu xạ cũng là một việc làm cần thiết.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu là 4 giống hoa đồng tiền nhập nội từ Trung Quốc đang trồng phổ biến trong sản xuất hiện nay: *Gerbera Cabana* có hoa màu vàng, nhị đen (ký hiệu DT1); *Gerbera Banesa* có hoa màu tím hồng, nhị xanh (ký hiệu DT2); *Gerbera Cherokee* có hoa màu cam, nhị xanh (ký hiệu DT3) và *Gerbera Rosalin* có hoa màu hồng, nhị đen (ký hiệu DT4).

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật: sử dụng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật trên môi trường cơ bản MS [9] với 2% đường + 7,0 g/l agar.

Điều kiện nuôi cấy mô tế bào: nhiệt độ $23 \pm 2^\circ C$, ánh sáng 2.500 lux, thời gian chiếu sáng 16 giờ ban ngày/8 giờ tối, pH môi trường nuôi cấy = 5,8. Môi trường được hấp khử trùng ở nhiệt độ $121^\circ C$, 1,4 atm trong 20 phút.

Môi trường nuôi cấy: áp dụng theo quy trình nuôi cấy mô tạo vật liệu chiếu xạ cho các giống hoa đồng tiền DT1, DT2, DT3 và DT4 của Viện Di truyền Nông nghiệp như sau: 1) Khử trùng mẫu: bằng dung dịch $HgCl_2$ 0,1% trong 7 phút (với DT1) và trong 10 phút (với các giống DT2, DT3 và DT4); 2) Môi trường vào mẫu: môi trường MS cơ bản + 2% đường + 7,0 g/l agar; 3) Môi trường tái sinh chồi: DT1, DT2: MS + 0,7 mg/l BAP + 0,2 mg/l kinetin + 0,1 mg/l α -NAA + 10% nước dừa + 2% đường + 7,0 g/l agar; DT3: MS + 0,6 mg/l TDZ + 0,2 mg/l kinetin + 0,1 mg/l α -NAA +

10% nước dừa + 2% đường + 7,0 g/l agar; DT4: MS + 0,4 mg/l TDZ + 0,2 mg/l kinetin + 0,1 mg/l α -NAA + 10% nước dừa + 2% đường + 7,0 g/l agar; 4) Môi trường nhân nhanh: DT1, DT2: MS + 1 mg/l kinetin + 10% nước dừa + 2% đường + 7,0 g/l agar; DT3, DT4: MS + 0,75 mg/l BAP + 10% nước dừa + 2% đường + 7,0 g/l agar; 5) Môi trường ra rễ: DT1: MS + 0,3 mg/l α -NAA + 2% đường + 7,0 g/l agar; DT2: MS + 0,2 mg/l α -NAA + 2% đường + 7,0 g/l agar; DT3, DT4: MS + 0,1 mg/l α -NAA + 2% đường + 7,0 g/l agar.

Giá thể ra cây trong vườn ươm: đất mùn + trấu hun với tỷ lệ 1:1.

Phương pháp xử lý đột biến bằng chiếu xạ tia gamma (nguồn Co^{60}): các giống hoa đồng tiền nghiên cứu được tiến hành lấy mẫu từ các nụ hoa, tiến hành khử trùng, vào mẫu tạo callus. Các khối callus có kích thước trung bình 0,7-1,0 cm được đưa đi chiếu xạ tia gamma (nguồn Co^{60}) ở các liều chiếu khác nhau: 0 - đ/c, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 và 70 Gy tại Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội trong thời gian 1 giờ. Sau khi chiếu xạ, callus được theo dõi trong 4 tuần rồi chuyển vào môi trường tái sinh chồi, sau đó chuyển sang môi trường nhân nhanh chồi qua 3 thế hệ, tiến hành cho ra rễ và đưa ra ngoài vườn ươm.

Phương pháp chăm sóc cây con ngoài vườn ươm: giá thể được khử trùng bằng Zineb trước khi trồng. Sau khi ra cây, tiến hành tưới nước sạch 2-3 lần/ngày, phun phân bón lá Đầu trâu 502 2 lần/tuần, từ tuần thứ 3 trở đi cho đến khi cây đủ tiêu chuẩn xuất vườn, phun thuốc phòng trừ nấm bệnh Daconil 500SC 1 lần/tuần.

Phương pháp bố trí thí nghiệm và theo dõi thí nghiệm: các thí nghiệm trong phòng nuôi cấy mô được bố trí theo khối ngẫu nhiên, mỗi công thức 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp 15 bình nuôi cấy (mỗi bình nuôi cấy 5-10 mẫu). Tiến hành theo dõi 1 tuần/lần. Các thí nghiệm ngoài vườn ươm được bố trí trong nhà lưới có mái che, trồng trong các khay xốp giâm 125 lỗ/khay, kích thước khay 50 x 30 x 5 cm. Trồng tuần tự không lặp lại theo từng giống và từng dòng biến dị, mỗi dòng biến dị trồng 1 khay. Tiến hành theo dõi 1 tuần/lần. Chế độ chăm sóc, bón phân ở các khay thí nghiệm là như nhau. Theo dõi các đặc điểm hình thái, các chỉ tiêu bằng phương pháp quan sát, đo đếm trực tiếp.

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2007 và xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của liều chiếu xạ đến tỷ lệ sống và hình thái callus của các giống hoa đồng tiền

Liều lượng chiếu xạ có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của callus và hình thái callus qua các khoảng thời

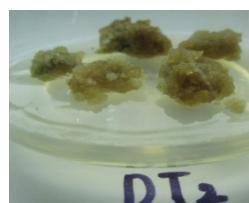
gian theo dõi. Liều chiếu xạ càng cao thì tỷ lệ sống của callus càng giảm (bảng 1). So với đối chứng, khi liều chiếu tăng lên tỷ lệ sống của callus giảm từ 7,6 đến 96,8% sau 1 tháng theo dõi.

Bảng 1: ảnh hưởng của liều lượng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} đến tỷ lệ sống và hình thái của callus đồng tiền in vitro

Liều chiếu (Gy)	Thời gian (ngày)	Tỷ lệ callus sống (%)				Hình thái callus			
		DT1	DT2	DT3	DT4	DT1	DT2	DT3	DT4
0	10	100	100	100	100	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
	20	100	100	100	100	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
	30	95,5	96,8	94,3	90,8	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
5	10	97,3	98,5	93,1	96,3	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
	20	94,5	95,1	85,8	91,3	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
	30	86,6	89,2	80,5	82,3	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
10	10	92,7	93,5	91,2	92,3	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt
	20	85,2	87,7	80,8	81,1	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt
	30	79,5	80,6	73,2	74,6	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt
20	10	79,5	80,3	89,3	80,6	Trắng nhạt	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng nhạt
	20	58,3	69,1	62,3	64,5	Trắng nhạt	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng nhạt
	30	59,2	50,0	57,8	44,2	Trắng nhạt	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng nhạt
30	10	65,2	73,3	69,2	71,6	Xanh nâu	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng xanh
	20	50,0	57,5	54,1	53,0	Xanh nâu	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng xanh
	30	32,7	40,0	36,7	39,1	Xanh nâu	Trắng xanh	Trắng xanh	Trắng xanh
40	10	41,2	42,5	36,7	35,9	Vàng xanh	Vàng xanh	Xanh nhạt	Trắng xanh
	20	20,0	21,2	18,8	16,0	Vàng xanh	Vàng xanh	Xanh nhạt	Trắng xanh
	30	11,7	13,3	11,7	10,3	Vàng xanh	Vàng xanh	Xanh nhạt	Trắng xanh
50	10	30,0	37,8	32,0	30,8	Nâu nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt
	20	10,5	14,2	10,6	9,3	Nâu nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt
	30	5,3	7,2	4,5	6,5	Nâu nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt	Vàng nhạt
60	10	19,2	21,7	10,8	12,8	Nâu đen	Nâu đen	Hóa nâu	Nâu đen
	20	0	8,3	0	0	Nâu đen	Nâu đen	Hóa nâu	Nâu đen
	30	0	0	0	0	Nâu đen	Nâu đen	Hóa nâu	Nâu đen
70	10	9,0	10,2	8,1	10,6	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen
	20	0	0	0	0	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen
	30	0	0	0	0	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen	Nâu đen

Giai đoạn đầu (sau 10 ngày chiếu xạ) callus ở liều đối chứng (0 Gy) sống 100%, tỷ lệ sống của callus ở các liều chiếu 5, 10, 20, 30 Gy tương đối cao (đạt 65,2-97,3% ở DT1, 73,3-98,5% ở DT2, 69,2-93,1% ở DT3 và 71,6-96,3% ở DT4). Tăng liều chiếu lên 40-50 Gy tỷ lệ sống giảm mạnh (DT1 30,0-41,2%; DT2 37,8-42,5%; DT3 32,0-36,7% và DT4 30,8-35,9%), ở liều chiếu 60-70 Gy tỷ lệ sống của callus rất thấp (chỉ đạt 8,1-21,7% ở cả 4 giống đồng tiền nghiên cứu).

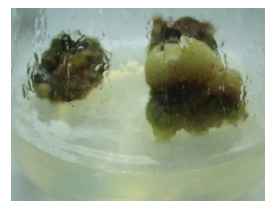
Giai đoạn 20-30 ngày sau chiếu xạ (hình 1), sức sống của callus giảm hẳn. Sau 30 ngày, tỷ lệ sống của callus ở các liều đối chứng đạt 90,8-96,8%. Ở liều chiếu 5, 10, 20 Gy, tỷ lệ sống đều đạt trên 50% (riêng callus của giống DT4 ở liều 20 Gy sau 30 ngày chỉ còn 44,2%). Ở các liều chiếu 30, 40, 50 Gy, tỷ lệ sống của callus thấp, sau 30 ngày tỷ lệ sống ở giống DT1 giảm từ 32,7% (liều 30 Gy) xuống còn 5,3% (50 Gy). Tương tự như vậy, ở giống DT2 là 40,0% (30 Gy) và 7,2% (50 Gy); giống DT3 là 36,7% và 4,5%; giống DT4 là 39,1% và 6,5%. Các callus ở liều chiếu 60, 70 Gy hóa nâu và chết hẳn.



Callus đối chứng



10 Gy



30 Gy



60 Gy

Hình 1: các callus sau chiếu xạ 20 ngày

Về hình thái callus, ở giống đối chứng callus phát triển tốt, màu sắc xanh đậm. Chiếu xạ ở các liều tăng lên, callus có dấu hiệu kém đi, màu nhạt dần và hóa nâu ở các liều 50-70 Gy.

Như vậy, liều chiếu càng cao thì tỷ lệ sống của callus càng giảm, hình thái callus càng kém. Liều gây chết đối với callus là từ 60-70 Gy. Kết quả này cũng phù hợp với những công bố trước đây của Hoàng Thị Nga và cs (2009) [6].

Ảnh hưởng của liều chiếu xạ đến khả năng tái sinh chồi, hệ số nhân chồi và hình thái chồi từ callus hoa đồng tiền

Các callus sống được chuyển sang môi trường tái sinh chồi để tiếp tục theo dõi và đánh giá ảnh hưởng của chiếu xạ, các callus ở liều chiếu 60 và 70 Gy loại ra khỏi thí nghiệm. Kết quả theo dõi sau 2 tháng được thể hiện ở các bảng 2 và 3.

Bảng 2: ảnh hưởng của liều chiếu xạ đến khả năng tái sinh chồi từ callus các giống hoa đồng tiền sau 2 tháng nuôi cấy

Liều chiếu (Gy)	Tỷ lệ callus tái sinh chồi (%)				Số chồi trung bình/callus (chồi)			
	DT1	DT2	DT3	DT4	DT1	DT2	DT3	DT4
Đ/c	86,5	88,6	80,3	85,1	5,8	5,1	4,5	4,8
5	80,0	81,6	76,7	78,3	4,1	3,8	3,7	3,6
10	72,3	70,0	70,2	71,7	3,2	3,0	3,0	3,1
20	52,0	55,7	50,3	45,7	2,1	1,9	1,2	1,0
30	40,0	41,7	41,6	38,3	1,0	1,4	0,8	0,8
40	30,8	31,3	30,3	32,0	0,8	0,7	0,5	0,3
50	0	0	0	0	0	0	0	0
CV%					2,51	1,82	3,70	3,15
LSD _{0,05}					0,35	0,22	0,19	0,45

Kết quả bảng 2 cho thấy, khi tăng liều lượng chiếu xạ thì tỷ lệ tái sinh chồi và số chồi/callus giảm, sự giảm này khác nhau giữa các liều chiếu và giữa các giống

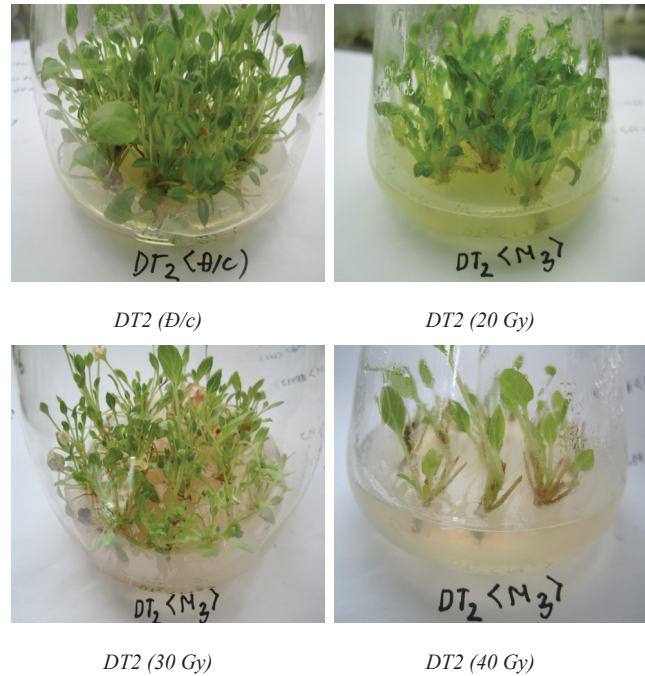
hoa đồng tiền. Ở liều đối chứng cho tỷ lệ tái sinh chồi cao nhất (80,3-88,6%). Khi tăng dần liều chiếu xạ từ 5 đến 10 Gy, tỷ lệ tái sinh chồi so với liều đối chứng tương đối cao (70,0-81,6%). Tăng liều chiếu 20-40 Gy, tỷ lệ tái sinh chồi đã giảm mạnh; ở liều chiếu 40 Gy, tỷ lệ tái sinh chồi ở các giống hoa đồng tiền chỉ còn 30,3-32,0%. Ở liều chiếu 50 Gy, các callus hầu như không có sự hình thành chồi. Tương tự như vậy, số chồi trung bình/callus cũng giảm khi liều chiếu tăng lên. Ở các giống đối chứng, số chồi trung bình đều đạt trên 4 chồi/callus (4,5-5,8 chồi); khi chiếu ở liều 5-10 Gy, số chồi giảm nhẹ, mỗi callus đạt trung bình trên 3 chồi; ở liều 20-40 Gy, số chồi trung bình giảm mạnh và ở liều 30-40 Gy, số chồi trung bình là 0,3-0,8 chồi/callus.

Hệ số nhân chồi (bảng 3, hình 2) sau 3 lần cấy chuyển ở các cây chiếu xạ không giảm nhiều so với đối chứng. Đặc biệt, ở giống DT3 hệ số nhân còn cao hơn đối chứng 0,66-0,78 lần khi chiếu ở liều 5-10 Gy, chồi mọc dày và khỏe. Ở các liều chiếu 20-40 Gy, hệ số nhân chồi ở cả 4 giống hoa đồng tiền đều đạt 2,12-3,22 lần. Khi theo dõi đặc điểm hình thái chồi cho thấy, chiếu xạ ở liều cao (30-40 Gy) làm chồi nhỏ hơn, yếu hơn, thân mỏng nước và màu xanh vàng. Ở liều 20 Gy, thấy xuất hiện chồi khác so với đối chứng: giống DT1 xuất hiện chồi ngắn, lá ngọn quăn; giống DT2 có một số lá bạch tạng; giống DT3 và DT4 có chồi dài hơn và chồi nhỏ. Chiếu ở liều thấp (5-10 Gy) không làm ảnh hưởng nhiều đến đặc điểm hình thái chồi.

Bảng 3: ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} đến hệ số nhân chồi và hình thái chồi hoa đồng tiền *in vitro*

Liều chiếu (Gy)	Hệ số nhân chồi trung bình sau 3 lần cấy chuyển				Đặc điểm hình thái chồi			
	DT1	DT2	DT3	DT4	DT1	DT2	DT3	DT4
Đ/c	3,51	3,71	3,44	3,38	Chồi xanh đậm, mập khỏe	Chồi xanh đậm, mập khỏe	Chồi xanh đậm, mập khỏe	Chồi xanh đậm, mập khỏe
5	3,13	3,14	4,10	3,29	Chồi xanh, khỏe	Chồi xanh, khỏe	Chồi xanh, khỏe, mọc dày	Chồi xanh, khỏe
10	2,95	3,0	4,22	3,22	Chồi xanh, khỏe	Chồi xanh, khỏe	Chồi xanh nhạt, khỏe, mọc dày	Chồi xanh nhạt, khỏe
20	2,93	3,16	3,22	3,12	Chồi ngắn, lá ngọn quăn, xanh nhạt	Chồi ngắn, lá dày, có một số lá bạch tạng	Chồi dài, xanh nhạt	Chồi nhỏ, xanh nhạt
30	2,51	2,48	2,12	3,12	Chồi nhỏ, thân mỏng nước	Chồi nhỏ, dài, màu xanh vàng	Chồi nhỏ, dài, yếu, mỏng nước	Chồi nhỏ, yếu có màu xanh vàng
40	2,39	2,48	2,20	2,84	Chồi nhỏ, ngắn, yếu	Chồi nhỏ, ngắn, yếu	Chồi màu xanh nhạt	Chồi màu xanh nhạt, yếu
CV%	2,52	4,11	2,67	3,17				
LSD _{0,05}	0,32	0,23	0,56	0,46				

Như vậy, chiếu xạ ở liều 5-10 Gy không ảnh hưởng nhiều đến tỷ lệ tái sinh chồi từ callus, số chồi/callus, có thể làm tăng hệ số nhân chồi, hình thái chồi tốt. Chiếu ở 20 Gy làm giảm khả năng tái sinh chồi, giảm hệ số nhân và làm xuất hiện một số hình thái chồi khác so với giống đối chứng ban đầu. Khi chiếu ở liều 30-40 Gy làm ảnh hưởng không tốt đến khả năng tái sinh chồi từ callus, hệ số nhân chồi giảm và chồi kém phát triển.



Hình 2: hình thái chồi của giống hoa đồng tiền DT2 sau 2 tuần cấy chuyển

Ảnh hưởng của liều lượng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} đến sự ra rễ của chồi hoa đồng tiền *in vitro*

Sau khi cấy chuyển 3 lần, các chồi đồng tiền *in vitro* được chuyển sang môi trường tạo rễ. Theo dõi sau 2 tuần cấy chuyển (bảng 4) cho thấy, tỷ lệ ra rễ, chiều dài rễ và số rễ/cây ở cả 4 giống đồng tiền đều giảm khi liều chiếu tăng lên. Ở liều đối chứng (0 Gy), tỷ lệ ra rễ đều đạt 100% ở cả 4 giống. Liều chiếu 5, 10 và 20 Gy, tỷ lệ ra rễ ở cả 4 giống đều đạt cao trên 80% (82,7-98%); liều chiếu 30 Gy, tỷ lệ này giảm xuống còn 70,7-82,0%; tỷ lệ ra rễ đạt thấp nhất ở liều chiếu 40 Gy (50,0-65,3%) ở cả 4 giống nghiên cứu. Cũng tương tự như vậy, chiều dài trung bình của rễ và số rễ trung bình/cây không giảm nhiều ở liều 5-10 Gy và giảm đáng kể ở liều chiếu 30-40 Gy.

Về đặc điểm hình thái rễ, ở cây chiếu 5-10 Gy đều cho đặc điểm tương đương với đối chứng, các rễ đều

dài, mập, khỏe và có nhiều rễ. Liều chiếu 20-40 Gy, rễ nhỏ hơn, yếu và thưa thớt. Đặc biệt, ở liều 40 Gy thấy xuất hiện rễ cong queo và ngắn.

Bảng 4: ảnh hưởng của liều lượng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} tới khả năng ra rễ của chồi hoa đồng tiền *in vitro* (sau 2 tuần nuôi cấy trong môi trường ra rễ)

Giống	Liều chiếu (Gy)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Chiều dài trung bình rễ (cm)	Số rễ trung bình/cây (rễ)	Hình thái rễ
DT1	Đ/c	100	0,67	7,1	Rễ dài, mập, khỏe, nhiều rễ
	5	97,3	0,65	6,8	Rễ dài, mập, khỏe
	10	92,0	0,61	5,7	Rễ dài, mập, có nhiều rễ to
	20	89,3	0,58	4,5	Rễ dài, nhỏ
	30	72,0	0,31	3,9	Rễ ngắn, nhỏ, có rễ to
	40	52,0	0,20	3,0	Rễ ngắn, cong queo, thưa
	CV%		2,6	3,4	
	LSD _{0,05}		0,11	0,96	
DT2	Đ/c	100	0,71	7,3	Rễ dài, mập, khỏe, nhiều rễ
	5	98,0	0,68	6,5	Rễ dài, mập, khỏe
	10	94,0	0,63	5,9	Rễ dài, mập, có nhiều rễ to
	20	90,3	0,61	4,1	Rễ dài, nhỏ, mọc không đều
	30	82,0	0,55	3,5	Rễ ngắn, nhỏ, có rễ to
	40	65,3	0,33	2,9	Rễ ngắn, cong queo, thưa
	CV%		2,4	3,5	
	LSD _{0,05}		0,10		
DT3	Đ/c	100	0,82	6,6	Rễ dài, mập, khỏe, nhiều rễ
	5	92,5	0,77	5,3	Rễ dài, mập, khỏe
	10	91,4	0,73	5,0	Rễ dài, mập, có nhiều rễ to
	20	85,0	0,63	3,3	Rễ dài, nhỏ
	30	71,3	0,42	2,9	Rễ nhỏ, thưa
	40	50,0	0,32	2,2	Rễ ngắn, thưa, mọc không đều
	CV%		2,6	2,4	
	LSD _{0,05}		0,2	1,4	
DT4	Đ/c	100	0,79	6,8	Rễ dài, mập, khỏe, nhiều rễ
	5	92,0	0,62	5,3	Rễ dài, mập, khỏe
	10	92,0	0,67	5,2	Rễ dài, mập, có nhiều rễ to
	20	82,7	0,45	3,0	Rễ dài, nhỏ, thưa
	30	70,7	0,30	2,3	Rễ ngắn, nhỏ
	40	58,6	0,31	2,3	Rễ ngắn, cong queo, thưa
	CV%		2,2	2,4	
	LSD _{0,05}		0,3	0,6	

Như vậy, xử lý chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng ra rễ, chất lượng rễ và hình thái rễ trên cây hoa đồng tiền *in vitro*, liều chiếu càng cao thì khả năng ra rễ càng thấp, chất lượng rễ càng kém. Với liều chiếu 5-10 Gy không làm ảnh hưởng nhiều đến khả năng ra rễ và hình thái rễ so với đối chứng; liều chiếu 20-30 Gy làm giảm khả năng ra rễ và chất lượng rễ; liều chiếu 40 Gy làm xuất hiện hình thái rễ khác với đối chứng, rễ nhỏ và cong queo.

Ảnh hưởng của liều lượng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} đến khả năng sống và sinh trưởng của các giống hoa đồng tiền ngoài vườn ươm

Giai đoạn sinh trưởng của cây ở vườn ươm có vai trò quyết định đến chất lượng của cây giống khi đưa ra vườn sản xuất. Cây con sinh trưởng phát triển tốt ở giai đoạn vườn ươm thì khi đưa ra ngoài sản xuất có thể nhanh chóng thích nghi với các điều kiện bên ngoài.

Sau khi ra rễ được khoảng 2 tuần, tiến hành đưa cây ra vườn ươm. Kết quả theo dõi các giống đồng tiền ở giai đoạn vườn ươm sau 30 ngày được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5: ảnh hưởng của các liều chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} tới cây con hoa đồng tiền ở giai đoạn vườn ươm

Giống	Liều chiếu (Gy)	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Số lá trung bình/cây (lá)	Hình thái cây
DT1	Đ/c	100	9,4	7,6	Thân mập, lá xanh, dày, to
	5	92,5	7,5	6,5	Cây xanh tốt, lá dày, to
	10	87,5	7,2	6,3	Lá dày, xanh, mập, cây sinh trưởng tốt
	20	81,6	6,8	6,2	Lá xanh nhạt, cây thấp
	30	71,6	5,7	5,9	Thân mảnh, lá xanh nhạt, lá mỏng, nhỏ
	40	62,5	5,2	5,6	Cây thấp, nhỏ, lá mảnh, xanh nhạt
	CV%		3,5	3,5	
	LSD _{0,05}		0,3	0,2	
DT2	Đ/c	100	8,7	7,4	Thân mập, lá xanh đậm, to
	5	94,2	7,2	6,4	Thân mập, lá xanh tốt, lá dày
	10	88,3	7,0	6,1	Thân mập, ngắn, cây sinh trưởng tốt
	20	85,0	6,5	6,0	Thân nhỏ, dài, lá xanh vàng
	30	72,5	5,5	5,7	Thân mảnh, lá xanh nhạt, lá mỏng, nhỏ
	40	63,3	5,1	5,2	Thân nhỏ, lá mảnh, xanh nhạt
	CV%		3,2	2,9	
	LSD _{0,05}		0,3	0,3	
DT3	Đ/c	100	6,6	6,6	Thân mập, khỏe, lá xanh, dày, to
	5	93,1	6,4	7,2	Thân mập, lá dày, to
	10	91,6	6,5	6,7	Thân mập, ngắn, lá mỏng
	20	88,3	5,0	5,8	Thân nhỏ, lá xanh vàng, cây còi cọc
	30	73,2	4,8	5,3	Thân mảnh, lá xanh nhạt, lá mỏng, nhỏ
	40	66,7	4,8	5,6	Cây còi cọc, lá mảnh, xanh nhạt
	CV%		3,5	3,5	
	LSD _{0,05}		0,6	0,7	
DT4	Đ/c	100	6,9	7,2	Thân mập, lá xanh, to
	5	90,7	7,0	7,3	Thân mập, lá xanh tốt, lá dày
	10	90,0	6,8	6,9	Thân mập, lá dày, xanh, ngắn
	20	77,6	5,0	6,1	Lá xanh vàng, lá nhỏ, cây còi cọc
	30	69,1	5,0	5,5	Thân mảnh, lá xanh nhạt, lá mỏng, nhỏ
	40	68,3	5,1	5,9	Cây còi cọc, lá mảnh, xanh nhạt
	CV%		3,1	2,9	
	LSD _{0,05}		0,7	0,6	

Kết quả theo dõi cho thấy, liều chiếu xạ khác nhau cũng ảnh hưởng khác nhau đến các chỉ tiêu theo dõi. Liều chiếu càng cao thì các chỉ tiêu theo dõi càng giảm. Tỷ lệ sống sau trồng so với đối chứng (100%) ở cả 4 giống giảm 5,8-37,5% ở các liều chiếu xạ; chiều cao cây cũng giảm 1,8-4,2 cm; số lá trung bình/cây giảm 1,0-2,2 lá. Trong đó, liều chiếu 5-10 Gy ảnh hưởng không nhiều đến tỷ lệ sống và chất lượng của cây con ngoài vườn ươm; liều chiếu 20-40 Gy làm giảm đáng kể tỷ lệ sống, chiều cao cây và số lá/cây của cây con ngoài vườn ươm.

Về đặc điểm hình thái của cây (hình 3) ở cả 4 giống so với đối chứng thì ở liều chiếu 5-10 Gy, hình thái cây không thay đổi nhiều, cây mập, bộ lá xanh dày và khỏe. Liều chiếu 20-30 Gy, thân nhỏ, lá mỏng và màu

xanh nhạt hơn. Liều chiếu 40 Gy, cây còi cọc, lá mảnh và yếu.

Như vậy, giai đoạn vườn ươm cây đồng tiền cũng bị ảnh hưởng bởi các liều chiếu xạ khác nhau, ở liều chiếu 5, 10 Gy ít ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của cây, ở 2 liều chiếu này cây sinh trưởng mạnh, lá xanh, dày, cây khỏe. Liều chiếu 20, 30 Gy làm giảm đáng kể khả năng sinh trưởng của cây. Liều 40 Gy, cây sinh trưởng kém và còi cọc.



DT3 (Đ/c và 40 Gy)



DT3 (Đ/c)



DT3 (20 Gy)



DT3 (40 Gy)

Hình 3: cây hoa đồng tiền ngoài vườn ươm

Kết luận

Đánh giá ở giai đoạn *in vitro* cho thấy, liều chiếu xạ càng cao thì tỷ lệ sống và tái sinh chồi càng giảm. Liều chiếu 5, 10 Gy ít gây ảnh hưởng đến khả năng tái sinh chồi, hình thái chồi tốt, tỷ lệ ra rễ đạt 91,4-97,3%. Liều chiếu xạ 20 Gy làm giảm khả năng tái sinh chồi, giảm hệ số nhân chồi, xuất hiện một số hình thái chồi khác giống gốc, tỷ lệ ra rễ đạt 82,7-90,3%. Ở liều chiếu xạ 30, 40 Gy, cây có hệ số nhân chồi thấp, chồi kém phát triển, tỷ lệ ra rễ đạt 50,0-82,0%. Ở liều 50 Gy, cây không có khả năng tái sinh chồi, liều từ 60 Gy là liều gây chết đối với callus.

Đánh giá ở giai đoạn vườn ươm (*in vivo*) cho thấy cây đồng tiền cũng bị ảnh hưởng bởi các liều chiếu xạ

khác nhau, ở liều chiếu 5, 10 Gy ít ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của cây, ở 2 liều chiếu này cây sinh trưởng mạnh, lá xanh, dày, cây khỏe. Liều chiếu 20, 30 Gy làm giảm khả năng sinh trưởng của cây. Liều 40 Gy cây sinh trưởng kém và còi cọc.

Từ các kết quả thu được về khả năng sinh trưởng, phát triển và đặc điểm hình thái của cây, đặc biệt là các đặc điểm hình thái khác so với đối chứng là tiền đề cho quá trình chọn tạo giống hoa đồng tiền mới bằng phương pháp gây đột biến bằng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} .

Tài liệu tham khảo

- [1] Đào Thanh Vân, Đặng Thị Tố Nga (2007), *Giáo trình cây hoa*, NXB Nông nghiệp.
- [2] Lê Huy Hàm, Nguyễn Thị Kim Lý, Lê Đức Thảo, N.K Dadlani, Nguyễn Xuân Linh, Phạm Thị Lý Thu, Trịnh Xuân Hoạt (2012), *Kỹ thuật sản xuất một số loại hoa*, NXB Nông nghiệp, tr.95-109.
- [3] Nguyễn Thị Lý Anh, Đào Thị Thanh Bằng, Lê Hải Hà, Hồ Thị Thu Thanh, Nguyễn Thị Thanh Phương, Nguyễn Thị Hân, Nguyễn Thị Phương Đoài, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Lê Thị Liễu (2015), “Ứng dụng công nghệ đột biến *in vitro* trong chọn tạo giống hoa cẩm chướng, hoa cúc”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 6, tr.27-35.
- [4] B.S Ahloowalia, M Maluszynski (2001), “Induced mutations - A new paradigm in plant breeding”, *Euphytica*, **118**(2), pp.167-173.
- [5] Đào Thanh Bằng, Phạm Thị Liên, Nguyễn Thị Kim Lý, Lê Thị Liễu, Nguyễn Phương Đoài, Vũ Thị Hằng, Nguyễn Thị Hồng Nhung (2007), “Nghiên cứu chọn giống ở một số loài hoa thông qua chiếu xạ *in vitro*”, *Hội nghị khoa học về Công nghệ sinh học thực vật trong công tác nhân giống và chọn tạo giống hoa*, NXB Nông nghiệp, tr.165-174.
- [6] Hoàng Thị Nga, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Tuấn Phong, Phí Thị Cẩm Miện, Trương Thị Lành, Nguyễn Quang Thạch (2009), “Kết quả bước đầu trong nghiên cứu tạo giống hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) qua kỹ thuật đột biến *in vitro* bằng tia gamma (nguồn Co^{60})”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, **7**(4), tr.401-407.
- [7] Lê Đức Thảo (2010), “Nghiên cứu chọn tạo và một số biện pháp kỹ thuật nhân, sản xuất hoa cẩm chướng (*Dianthus carophyllus* L.)”, *Luận án tiến sĩ nông nghiệp*, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- [8] Nor Azlina Hasbullah, Rosna Mat Taha, Azani Saleh, Normadiha Mohamed (2012), “Physiological responses of callus from *Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hook f. to Gamma Irradiation”, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **55**(3), pp.411-416.
- [9] MuraShige, Skoog (1962), “A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures”, *Physiologia Plantarum*, **15**, pp.473-497.

Đánh giá hiệu quả của biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp áp dụng cho cà phê vối

Lê Ngọc Báu*

Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

Ngày nhận bài 7.9.2015, ngày chuyển phản biện 15.10.2015, ngày nhận phản biện 28.10.2015, ngày chấp nhận đăng 5.11.2015

Là một hợp phần của đề tài “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) áp dụng cho cây cà phê ở Việt Nam” (mã số KC06.19/11-15), nghiên cứu này dựa trên các kết quả nghiên cứu và quy trình ICM hiệu chỉnh, áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác tổng hợp mới để xây dựng các mô hình ICM cho cây cà phê vối tại các vùng trồng trọng điểm ở Việt Nam là Lâm Đồng và Đắk Lắk. Những kỹ thuật ICM mới, với mục đích là giảm chi phí sản xuất nhờ việc sử dụng vật tư đầu vào hợp lý và áp dụng các tiến bộ kỹ thuật, bao gồm các biện pháp chính như: bón phân theo dinh dưỡng đất và năng suất cây trồng; sử dụng kỹ thuật tưới nước tiết kiệm và bón phân qua nước thông qua hệ thống tưới phun mưa cục bộ; sử dụng các chế phẩm sinh học như *Trichoderma spp.* để phòng trừ sâu bệnh hại. Kết quả cho thấy, mức tăng hiệu quả kinh tế trung bình ở các mô hình ICM là trên 20% so với đối chứng. Kết quả của đề tài sẽ là căn cứ để đưa ra quy trình ICM hoàn thiện, có thể áp dụng để phát triển bền vững cây cà phê ở Việt Nam.

Từ khóa: cà phê, quy trình quản lý cây trồng tổng hợp, Tây Nguyên, Việt Nam.

Chỉ số phân loại 4.1

EFFICIENCY EVALUATION OF INTEGRATED CROP MANAGEMENT (ICM) TECHNIQUES APPLIED FOR ROBUSTA COFFEE

Summary

As part of a research on “completing integrated crop management techniques applied for coffee in Vietnam”, belonging to the KC06 national research program, this research based on modified ICM protocol applies some new techniques on robusta coffee models in Lam Dong and Dak Lak, which are main robusta coffee planting areas in Vietnam. These techniques, aiming at reducing costs of production by using suitable inputs and applying new technologies, include the uses of bio-product *Trichoderma spp.* for plant protection, appropriated fertilizer volume based on soil nutrients and coffee yield, irrigation based on specific climatic conditions, local sprinkler and fertigation, etc. Results showed that economic efficiency of ICM coffee models increased more than 20% on average as compared to that of the control. This allows to give new ICM protocol applied for sustainable coffee production in Vietnam.

Keywords: Central Highlands, coffee, ICM, Vietnam.

Classification number 4.1

Mở đầu

Những năm gần đây, ngành sản xuất cà phê ở Việt Nam có những bước tiến nhảy vọt về cả diện tích và năng suất. Song song với đó, các vấn đề về chất lượng và giá cả sản phẩm cũng ngày càng được cải thiện rõ rệt [1]. Hiện nay, toàn quốc có khoảng 648 nghìn ha cà phê, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Tây Nguyên và Đông Nam Bộ [2]. Tuy nhiên, cùng với việc phát triển sản xuất cà phê thì vẫn còn những vấn đề cần được giải quyết, chủ yếu là cấp nông hộ, để có thể phát triển bền vững như: chưa có chiến lược phát triển lâu dài với việc nhắm tới các loại sản phẩm đặc thù và có chất lượng cao; kỹ thuật canh tác chưa thực sự được quan tâm theo hướng bền vững; mới chỉ quan tâm đến vấn đề năng suất mà bỏ qua các hiệu quả về kinh tế và môi trường trong sản xuất. Vì vậy, mặc dù năng suất cà phê trung bình ở Việt Nam đang đứng đầu

*Email: bauloang@gmail.com

thế giới nhưng hiệu quả kinh tế mang lại chưa cao [3]. Ngoài ra, người sản xuất cà phê đang phải đối mặt với các vấn đề về môi trường có thể ảnh hưởng lớn đến sản xuất như: suy thoái đất đai, ô nhiễm nguồn nước, sâu bệnh hại phát triển... mà hậu quả rõ ràng nhất là việc tái canh cà phê hiện đang gặp rất nhiều khó khăn [4].

Trong bối cảnh sản xuất hiện nay, các chi phí vật tư, công lao động đầu vào ngày càng tăng nhanh, ngành cà phê đang tập trung chuyển hướng sang sản xuất bền vững, sản xuất cà phê cấp chứng chỉ (4C, Utz, RFA...). Để đáp ứng yêu cầu hội nhập thì việc tăng cường quản lý theo ICM cho cây cà phê nhằm giảm chi phí sản xuất, tăng hiệu quả kinh tế, đảm bảo các yêu cầu về bảo vệ môi trường sinh thái là vấn đề cần phải đặc biệt quan tâm trong thời gian tới [5].

Nhằm đáp ứng được yêu cầu phát triển của sản xuất cà phê ở Việt Nam theo xu hướng mới, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên đã thực hiện đề tài: “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình ICM áp dụng cho cây cà phê ở Việt Nam” thuộc Chương trình nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ phục vụ sản xuất các sản phẩm chủ lực (KC06/11-15) với mục tiêu nhanh chóng hoàn thiện và đưa vào áp dụng các quy trình điều chỉnh, phù hợp hơn trong sản xuất, góp phần phát triển cà phê bền vững ở Việt Nam. Bài viết này phân tích hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của các mô hình thực hiện áp dụng quy trình ICM đã hiệu chỉnh, với mục tiêu làm tăng khoảng 10-15% hiệu quả kinh tế, áp dụng cho cây cà phê vối thực hiện ở các vùng trồng cà phê chính của Việt Nam.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên vườn cà phê vối (*Coffea canephora*) đang trong giai đoạn kinh doanh ổn định từ năm thứ 6 đến 15 bằng giống cà phê vối thực sinh (giống đại trà). Các vườn sinh trưởng đồng đều.

Địa điểm nghiên cứu: tại 2 tỉnh Đắk Lắk (xã Ea Pôk, huyện Cư M'gar) và Lâm Đồng (xã Liên Hà, huyện Lâm Hà). Các vườn đều nằm trên các vùng trồng cà phê trọng điểm và trên nền đất đỏ Bazan.

Thời gian nghiên cứu: 5.2013-12.2014.

Diện tích thí nghiệm: 10 ha (5 ha/thí nghiệm).

Các công thức thí nghiệm: có 2 công thức thí nghiệm, bố trí theo diện rộng không lần lạp: 1) CT1:

áp dụng quy trình ICM cho vườn cà phê vối của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên (4,5 ha); 2) CT2: đối chứng làm theo nông dân (0,5 ha). Các biện pháp chính áp dụng cho 2 công thức:

CT1: ICM	CT2: đối chứng
Quản lý sâu bệnh hại	
- Ghép cải tạo, cải tiến các cây bị bệnh ri sắt hay năng suất thấp bằng các giống cà phê vối mới TR4 và TR9. - Sử dụng chế phẩm <i>Trichoderma</i> tổng hợp để phun lá và gốc vào đầu và giữa mùa mưa. - Tuân thủ các nguyên tắc quản lý sâu bệnh tổng hợp (IPM) khi sử dụng thuốc hóa học: sử dụng khi sâu bệnh ở mức gây hại kinh tế, phun cục bộ.	- Sử dụng thuốc hóa học để phòng và trừ bệnh hại. - Sử dụng thuốc hóa học để trừ sâu hại khi xuất hiện. - Phương pháp phun toàn vườn.
Quản lý nước tưới	
- Sử dụng chế phẩm chịu hạn CH3 nồng độ 0,5% sau khi thu hoạch và vệ sinh đồng ruộng. - Xác định thời điểm tưới nước lần đầu cho cà phê vối bằng dụng cụ đo độ ẩm đất nhanh và tưới khi độ ẩm đất giảm xuống còn 27%. Lượng nước tưới 500 l/gốc/lần đối với tưới gốc, 480 l/gốc/lần cho hệ thống phun mưa tại gốc. Chu kỳ tưới 30 ngày đối với tưới gốc, 15 ngày đối với phun mưa tại gốc. Ở Lâm Đồng, từ đợt tưới thứ 2 giảm còn 50% lượng nước/gốc với chu kỳ tưới 15 ngày.	- Xác định thời điểm tưới nước lần đầu cho cà phê vối khi cây bắt đầu có hiện tượng héo. - Lượng nước tưới 600 l/gốc/lần. Chu kỳ tưới 30 ngày.
Quản lý dinh dưỡng	
- Bón phân hữu cơ vi sinh 1 kg/gốc kết hợp ép xanh vào đầu mùa mưa. - Bón phân theo hiện trạng dinh dưỡng, độ chua đất và năng suất vườn cây: phân tích đất để xác định công thức phân bón đa lượng, vôi. Giảm 20% lượng phân đa lượng khi bón phân qua nước. - Phun phân bón lá chuyên dụng (Nucafe) khi có biểu hiện thiếu dinh dưỡng trên lá.	- Bón phân vô cơ theo năng suất vườn cây.
Các biện pháp khác	
- Tuân thủ Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch cà phê vối (10 TCN 478-2001).	- Tuân thủ Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch cà phê vối (10 TCN 478-2001).

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

+ Thành phần và tỷ lệ sâu bệnh hại: phương pháp điều tra theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng (QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT).

+ Dinh dưỡng đất trước và sau thí nghiệm: lấy mẫu đất trước và sau thí nghiệm. Tầng lấy mẫu: 0-30 cm. Điểm lấy mẫu: tổng số 5 điểm (1 điểm giữa vườn và 4 điểm chéo góc).

+ Năng suất: năng suất thực thu quy đổi về 1 ha.

+ Hiệu quả kinh tế: các khoản thu chi thực tế quy đổi về 1 ha.

Các số liệu được tính toán và xử lý thống kê theo phương pháp của Kwanchai A Gomez, Arturo A Gomez (1984) [6]: các giá trị trung bình của các nghiệm thức được so sánh bằng trắc nghiệm t ở mức xác suất 95%. Sử dụng phần mềm Excel để xử lý số liệu.

Kết quả và thảo luận

Biện pháp ICM được chia thành 3 thành phần chính: IPM, quản lý nước tưới tổng hợp (IIM) và quản lý dinh dưỡng tổng hợp (INM). Tuy nhiên, tất cả các biện pháp kỹ thuật đều có tính tương hỗ và được tính thành một tổng thể không thể tách rời để hiệu quả đạt được là cao nhất khi áp dụng trong các mô hình.

Hiệu quả của ICM đối với thành phần và tỷ lệ sâu bệnh hại

Cho tới nay, quản lý dịch hại tổng hợp vẫn phải dựa trên cơ sở canh tác bền vững, ngoài các biện pháp kỹ thuật canh tác tổng hợp, nếu thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) được sử dụng thì người sản xuất phải tuân theo những yêu cầu kỹ thuật bắt buộc. Những hộ sản xuất nhỏ dễ chấp nhận những kỹ thuật IPM, trong đó sử dụng thuốc BVTV là một trong những thành phần chính và được xem là một phần của quản lý, chăm sóc cây trồng. Tuy nhiên, để tăng cường hiệu quả phòng trừ sâu bệnh hại cho cả hệ thống, hiện nay những chế phẩm sinh học, đặc biệt là các dòng nấm đối kháng *Trichoderma spp.* được đưa vào hệ thống canh tác như là một giải pháp. Đây là một yếu tố quan trọng giúp giảm thiểu việc sử dụng thuốc hóa học. Ở các thí nghiệm ICM, những vườn mô hình cà phê khi áp dụng đúng và đồng bộ các biện pháp kỹ thuật tổng hợp không cần sử dụng bất kỳ loại thuốc hóa học nào mà tỷ lệ sâu bệnh cũng không tăng so với đối chứng, thậm chí mức độ còn giảm đi trong trường hợp các loại sâu bệnh chính (bảng 1). Đặc biệt đối với bệnh rỉ sắt, một bệnh ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cà phê, việc sử dụng các giống cà phê mới đã được công nhận là giống quốc gia như TR4, TR9, TR11 để ghép cải tạo thay thế toàn bộ các cây bị rỉ sắt trên vườn đã loại bỏ được sự xuất hiện của bệnh này trên vườn.

Bảng 1: thành phần và tỷ lệ sâu bệnh hại

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Đắk Lắk				Lâm Đồng			
			Trước thí nghiệm		Sau thí nghiệm		Trước thí nghiệm		Sau thí nghiệm	
			MH	ĐC	MH	ĐC	MH	ĐC	MH	ĐC
1	Bệnh nám hồng	<i>Corticium salmonicolor</i>	+	+	-	+	+	+	-	+
2	Bệnh rỉ sắt	<i>Hemileia vastatrix</i>	+	+	-	+	+	+	-	+
3	Mọt đục cành	<i>Xyleborus morstatti</i> Hag.	+	+	-	+	+	+	-	+
4	Mọt đục quả	<i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari	-	-	-	+	-	-	-	+
5	Rệp sáp	<i>Planococcus kraunhiae</i> Ferris	++	++	++	++	+	+	+	+

Ghi chú: -: không xuất hiện; +: mức độ xuất hiện ít phổ biến (1-25%); ++: mức độ xuất hiện phổ biến (25-50%); +++: mức độ xuất hiện rất phổ biến (> 50%); MH: mô hình; ĐC: đối chứng

Hiệu quả của ICM đối với tình trạng lý, hóa tính đất trước và sau thí nghiệm

Song song với quản lý sâu bệnh hại, dinh dưỡng đóng một vai trò rất quan trọng trong sự sinh trưởng và phát triển của vườn cây. Đây là một trong những yếu tố chính trong việc tạo năng suất cho cây cà phê. Phân bón cũng là thành phần chiếm tỷ trọng lớn nhất trong chi phí sản xuất [5]. Thực tế trong sản xuất cà phê ở Việt Nam cho thấy, đa số người làm cà phê vẫn bón phân chưa cân đối và hợp lý theo đúng yêu cầu INM, đặc biệt là những biện pháp góp phần cải tạo lý, hóa tính của đất để nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón của cây trồng. Ngay ở các nơi sản xuất có áp dụng tốt các tiến bộ khoa học và công nghệ thì việc bón phân cũng chủ yếu dựa trên khuyến cáo trong những quy trình kỹ thuật, tức là bón phân theo mức năng suất. Một trong những biện pháp trong INM là ngoài việc cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng đáp ứng với năng suất của vườn cây thì việc tính toán lượng bón ứng với lượng dinh dưỡng đã có trong đất sẽ làm hiệu quả sử dụng phân bón tốt hơn, giảm chi phí sản xuất và các tác động xấu đến môi trường đất [7].

Bảng 2: lý và hóa tính đất trước và sau thí nghiệm

Địa điểm	Ký hiệu	pH _{KCl}	Tổng số (%)		Đề tiêu (mg/100 g)		DT (g/cm ³)
			HC	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Lâm Đồng	Trước TN	4,08	5,09	0,19	15,32	10,54	1,11
	Sau TN-MH	4,17	5,35	0,17	10,45	8,66	1,03
	Sau TN-ĐC	4,01	4,76	0,20	16,80	13,16	1,05
Đắk Lắk	Trước TN	4,69	5,21	0,16	1,67	12,70	1,02
	Sau TN-MH	4,78	5,22	0,19	4,12	8,73	1,08
	Sau TN-ĐC	4,64	5,24	0,21	2,61	10,26	1,05

Ghi chú: TN: thí nghiệm; HC: hữu cơ; N: đạm; DT: dung trọng

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, so với đối chứng thì độ pH đất với các biện pháp bón vôi và bón phân cân đối hợp lý hơn có xu hướng cải thiện nhẹ về ngưỡng thích hợp cho cây cà phê. Hàm lượng hữu cơ trước thí nghiệm đã ở mức giàu nhưng vẫn có cải thiện nhẹ sau thí nghiệm và với đối chứng nhờ việc kết hợp phân vi sinh với ép các tàn dư thực vật nên làm vật chất hữu cơ phân giải nhanh hơn. Riêng đối với các khoáng đa lượng trong đất thì sự thay đổi không thấy rõ ràng. Tuy nhiên, có thể thấy hàm lượng này phụ thuộc vào lượng phân bón sử dụng. Hàm lượng khoáng chất trong đất nếu quá nhiều cũng có thể làm ảnh hưởng đến lý, hóa tính và hệ vi sinh vật của môi trường đất.

Hiệu quả của ICM đối với chất lượng cà phê nhân sống trước và sau thí nghiệm

Để đánh giá hiệu quả tổng hợp của các biện pháp kỹ

thuật, đặc biệt là vấn đề dinh dưỡng thì chất lượng cà phê nhân sống cũng là một chỉ tiêu quan trọng [8]. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, chất lượng cà phê nhân sống ở các mô hình đều tương đương với đối chứng. Điều này cho thấy, các kỹ thuật canh tác, đặc biệt là dinh dưỡng vẫn hợp lý và được đảm bảo ở các mô hình.

Bảng 3: chất lượng cà phê nhân sống trước và sau thí nghiệm

Địa điểm	Công thức	Tỷ lệ tươi/nhân	Trọng lượng 100 nhân (g)	Tỷ lệ hạt trên sàng				
				18	16	14	12	< 12
Lâm Đồng	Trước TN	5,97	12,75	13,00	25,10	52,70	6,60	2,60
	Sau TN-MH	5,84	13,05	10,70	37,10	49,00	2,50	0,70
	Sau TN-ĐC	5,81	12,30	13,80	21,00	58,10	5,10	2,00
Đắk Lắk	Trước TN	5,01	17,13	44,66	38,02	16,38	0,73	0,20
	Sau TN-MH	5,05	16,87	43,07	40,85	15,03	0,71	0,34
	Sau TN-ĐC	4,97	17,04	39,89	43,54	15,52	0,26	0,80

Hiệu quả của ICM đối với năng suất và thu nhập

Các biện pháp ICM chủ yếu dựa trên việc áp dụng các yếu tố đầu vào cân đối và hợp lý nhằm giảm chi phí sản xuất. So với đối chứng, lượng phân khoáng áp dụng cho mô hình giảm đi khá nhiều. Tuy nhiên, đối với các mô hình, cùng với việc bón phân khoáng cân đối, việc đưa phân bón hữu cơ và bón vôi vào sẽ giúp cải thiện môi trường đất, từ đó làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón cho cây cà phê. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, năng suất cà phê ở các mô hình có xu hướng tăng nhẹ mặc dù sự khác biệt này không đáng kể (khoảng 1%) không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 4: hiệu quả của mô hình ICM đối với năng suất

Công thức	Năng suất (kg nhân/ha)			
	Lâm Đồng	CV (%)	Đắk Lắk	CV (%)
Mô hình ICM	3463,2	20,2	6341,8	17,1
Đối chứng	3389,2	18,5	6238,2	22,1
Trung bình $t_{(n-0,05)}$	3426,2		6290,0	

Tuy năng suất ở các mô hình ICM không khác biệt về mặt thống kê so với đối chứng nhưng kết quả ở bảng 5 cho thấy hiệu quả kinh tế là có sự khác biệt với mức tăng 12,1% cho mô hình ở Đắk Lắk và 30,1% cho mô hình ở Lâm Đồng (trung bình 21,1%). Mức chênh lệch này đến chủ yếu từ việc giảm tổng chi trong sản xuất của mô hình, trong đó chi phí phân vô cơ và thuốc bảo vệ thực vật là những yếu tố quan trọng để giảm chi phí sản xuất.

Bảng 5: hiệu quả kinh tế của mô hình ICM áp dụng cho cà phê vối

Mô hình	Năng suất (kg nhân/ha)	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Tăng so với đối chứng (triệu đồng/ha)
Lâm Đồng					
ICM	3463,2	76,125	128,138	52,013	12,023
Đối chứng	3389,2	85,410	125,400	39,990	
Đắk Lắk					
ICM	6341,8	85,815	234,647	148,832	16,029
Đối chứng	6238,2	98,010	230,813	132,803	

Kết luận

- Trong ICM cho cà phê, các biện pháp kỹ thuật cần áp dụng đồng bộ như một tổng thể, trong đó chú trọng các biện pháp bón phân theo dinh dưỡng đất và năng suất, cải tạo độ pH đất, sử dụng các biện pháp sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại, tưới nước tiên tiến, tiết kiệm, đúng lượng và phù hợp với điều kiện sinh thái vùng.

- Ở các mô hình ICM áp dụng cho cây cà phê vối, với việc giảm chi phí hóa chất đầu vào, các chỉ tiêu về sâu bệnh hại, dinh dưỡng đất, chất lượng cà phê nhân sống, năng suất vẫn ở mức không có khác biệt nhiều so với đối chứng. Các chỉ tiêu này sẽ cải thiện hơn theo thời gian khi các biện pháp ICM phát huy tối đa hiệu quả.

- Hiệu quả kinh tế ở các mô hình đều tăng so với đối chứng ở mức trung bình hơn 21,1%, đạt mục tiêu đề ra của đề tài. Việc tăng hiệu quả kinh tế chủ yếu là do giảm chi phí vật tư đầu vào, trong đó có việc sử dụng hợp lý phân bón và thuốc bảo vệ thực vật.

Trong thời gian tới, đề nghị phổ biến quy trình ICM áp dụng cho cây cà phê vào sản xuất, đồng thời tiếp tục theo dõi các mô hình ICM để có sự điều chỉnh hợp lý và có kết luận chính xác hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Ngọc Báu và cộng sự (2015), *Nghiên cứu đánh giá hiệu quả của các biện pháp ICM trong sản xuất cà phê vối ở Việt Nam*, chuyên đề nghiên cứu, Đắk Lắk, 35 tr.
- [2] Cục Trồng trọt (2014), *Số liệu diện tích và sản lượng cây lâu năm phân chia theo tỉnh ở Việt Nam*.
- [3] Trương Hồng và cộng sự (2012), *Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật tổng hợp tiết kiệm chi phí đầu vào đối với cà phê ở Tây Nguyên*, Báo cáo tổng kết đề tài, Đắk Lắk, 173 tr.
- [4] Lê Văn Đức (2014), *Hiện trạng và một số giải pháp tái canh cà phê*, Hội thảo: Diễn đàn đổi mới và triển vọng ngành hàng cà phê Việt Nam, TP Hồ Chí Minh, 11 tr.
- [5] Trương Hồng và cs (2015), *ICM cho cà phê - Giải pháp giảm chi phí đầu vào, tăng hiệu quả kinh tế, góp phần sản xuất cà phê bền vững*, Kết quả nghiên cứu khoa học, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên, 6 tr.
- [6] Kwanchai A Gomez, Arturo A Gomez (1984), *Statistical Procedures for Agricultural Research*.
- [7] Coste R (1968), "Le caféier", *Techniques agricoles et productions tropicales*, Maisonneuve et La rose, Paris, 14, p.310.
- [8] Damatta F.M, et al (2007), "Ecophysiology of coffee growth and production, Brazilian", *Journal of Plant Physiology*, 19(4), pp.485-510.

Ảnh hưởng của chế phẩm bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra (*Pangasius hypophthalmus*) trong khẩu phần lên sinh trưởng và chất lượng thịt heo nuôi tại Đồng bằng sông Cửu Long

Nguyễn Thị Thủy*, Hồ Công Kháng

Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài 10.11.2015, ngày chuyển phản biện 16.11.2015, ngày nhận phản biện 15.12.2015, ngày chấp nhận đăng 25.12.2015

Thí nghiệm thay thế bột cá biển (FM) bằng bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra (BTP) được thực hiện trên 24 con heo đực thiện (22,8±1,5 kg/con) giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo thuộc nhóm giống heo lai (Yorkshire x Landrace), để đánh giá về tăng trưởng và chất lượng thịt heo. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức (NT) và 6 lần lặp lại trong ô chuồng cá thể. Heo ở NT đối chứng được cho ăn khẩu phần sử dụng FM bổ sung đạm động vật 100% (BTP0) và khẩu phần thí nghiệm thay thế 100% (BTP100), 75% (BTP75) và 50% (BTP50) đạm thô (CP) từ FM được thay thế bởi CP từ BTP. Các kết quả cho thấy, không có sự khác biệt đáng kể về lượng thức ăn hàng ngày (ADFI), tuy nhiên có xu hướng cải thiện tăng khối lượng (ADG) của heo được cho ăn khẩu phần BTP100 (820 g/ngày) so với BTP0 (750 g/ngày), dẫn đến hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đã được cải thiện ở BTP100 (2,24 và 3,13 kg thức ăn/kg tăng trọng) so với BTP0 (2,30 và 3,23 kg thức ăn/kg tăng trọng) ở giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo. Tỷ lệ thịt xẻ không bị ảnh hưởng bởi NT, tuy nhiên độ dày mỡ lưng tăng theo tỷ lệ thay thế BTP trong khẩu phần. Thành phần các acid béo chưa bão hòa như EPA (Acid eicosapentaenoic), DPA (Acid docosapentaenoic) và DHA (Acid docosahexaenoic); hàm lượng béo (EE) trong thịt và các giá trị màu a* (đỏ) trong cơ thăn tăng so với mức tăng BTP trong khẩu phần. Như vậy có thể kết luận, thay thế bột cá biển bằng bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra có xu hướng cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn, nhưng dẫn đến sự gia tăng độ dày mỡ lưng và hàm lượng béo của thịt.

Từ khóa: acid béo, đạm thủy phân, phụ phẩm cá Tra, tăng trưởng, vỗ béo.

Chỉ số phân loại 4.2

Đặt vấn đề

Hiện nay, nghề nuôi cá Tra phát triển mạnh ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) để đáp ứng được nhu cầu cho chế biến xuất khẩu. Theo VASEP [1], tổng sản lượng cá Tra của Việt Nam đạt 1,17 triệu tấn trong năm 2013, do đó lượng phụ phẩm là rất lớn, chiếm 62-67% cá nguyên con [2]. Phụ phẩm này bao gồm đầu, xương, da, thịt vụn và nội tạng, thông thường được chuyển đến các nhà máy sản xuất bột cá Tra. Tuy nhiên, trong quy trình sản xuất bột cá Tra tại các cơ sở nhỏ, một lượng lớn nước đạm không được sử dụng thải ra môi trường gây lãng phí, do đó một số nghiên cứu đã sử dụng enzyme để thủy phân nguồn nước đạm này và chế biến thành dạng bột đạm thủy phân, như nghiên cứu của Nguyễn Công Hà [3] sử dụng enzyme bromelain, hoặc nghiên cứu của Nguyễn Thị Thủy [4] sử dụng enzyme papain. Các nghiên cứu này cho thấy,

bước đầu có thể thủy phân nguồn đạm từ phụ phẩm cá Tra chế biến thành bột đạm thủy phân, sử dụng được trong chăn nuôi.

Trong quá trình chăn nuôi heo, giai đoạn tăng trưởng rất cần một chế độ ăn thích hợp để giúp heo con tăng trưởng tốt và không bị nhiễm bệnh. Vì thế, việc phối hợp khẩu phần thức ăn giai đoạn này rất quan trọng vì chất lượng thức ăn ảnh hưởng rất nhiều đến tăng trưởng. Trong khẩu phần thức ăn hỗn hợp cho chăn nuôi heo ở Việt Nam, thông thường nguồn đạm động vật chủ yếu được sử dụng phổ biến vẫn là bột cá biển. Trong thực tế, nguồn nguyên liệu thức ăn cho chăn nuôi heo là dồi dào, trong đó phụ phẩm cá Tra là một trong những nguồn đạm được sử dụng dưới dạng bột cá Tra. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu sử dụng bột đạm thủy phân này làm nguyên liệu cung cấp đạm trong khẩu phần nuôi heo, đặc biệt là giai đoạn tăng

*Tác giả liên hệ: Tel: 0989019578; Email: nthithuyen@ctu.edu.vn

EFFECTS OF HYDROLYSATE PROTEIN POWDER FROM TRA CATFISH (*PANGASIUS HYPOPHthalmus*) BY-PRODUCT IN THE DIETS ON THE GROWTH AND MEAT QUALITY OF PIGS FARMED AT THE MEKONG DELTA

Summary

A feeding trial with growing-finishing pigs was carried out to evaluate the effects of replacing marine fish meal (FM) by hydrolysate protein powder (BTP) from Tra catfish (*Pangasius hypophthalmus*) by-product on the growth and meat quality. Twenty four crossbred castrated male pigs (Yorkshire x Landrace) with an initial average body weight of 22.8 ± 1.5 kg were allocated into 4 individual experimental formulas in a completely randomized design with six replications. Pigs were fed a control diet (BTP0) with FM as sole protein supplement, and experimental diets where 100% (BTP100), 75% (BTP75) and 50% (BTP50) of the crude protein (CP) from FM were replaced by the CP from BTP. The results showed no significant difference in average daily feed intake (ADFI), but there was a slight increase in daily weight gain (ADG) of pigs fed BTP100 (820 g/day) compared with BTP0 (750 g/day) during finishing phase. Therefore, feed conversion ratio (FCR) was improved in BTP100 (2.24 and 3.13 kg feed/kg gain) compared with BTP0 (2.30 and 3.23 kg feed/kg gain) in growing and finishing phases, respectively. Meat yield and dressing percentage were not affected by the experimental diets. However, back fat thickness increased with higher level of BTP replacement in the diets. And polyunsaturated fatty acids (EPA, DPA, DHA), ether extract contents and meat colour values a^* (Redness) in *Longissimus dorsi* muscles also increased with BTP replacement level. In conclusion, replacing fish meal by BTP from Tra catfish by-product improved feed conversion ratio, but resulted in an increase in back fat thickness and EE content of *Longissimus dorsi* muscles.

Keywords: catfish by-product, fatty acid, finishing pigs, growing, protein hydrolysate.

Classification number 4.2

trưởng và vỗ béo để kiểm tra về năng suất sinh trưởng và chất lượng thịt. Từ thực tế đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu sử dụng chế phẩm bột đạm thủy phân từ phụ phẩm đầu, xương cá Tra để làm nguồn đạm chính trong khẩu phần nuôi heo giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo nhằm tận dụng nguồn phụ phẩm từ các nhà máy chế biến thủy sản tạo ra các sản phẩm có giá trị dinh dưỡng phục vụ cho phát triển chăn nuôi.

Phương tiện và phương pháp thí nghiệm

Chuồng trại thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại Trại chăn nuôi thực nghiệm, Công ty Chăn nuôi Vemedim (ấp Thới Hòa C, xã Thới Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ) từ tháng 1-5.2015. Chuồng trại thí nghiệm là kiểu chuồng hở, xây dựng bằng bê tông theo kiểu hai mái lợp bằng tôn. Bên trong có chuồng lồng cá thể, kích thước mỗi ô chuồng lồng là $2,15 \times 0,6$ m, hướng chuồng được xây dựng theo hướng đông - tây, nền chuồng được tráng bằng xi măng.

Động vật thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên 24 con heo đực thuần lai (Landrace x Yorkshire), có khối lượng bình quân bắt đầu thí nghiệm là $22,8 \pm 1,5$ kg/con. Trước khi vào thí nghiệm, heo đã được tiêm phòng đầy đủ các bệnh như: dịch tả, tai xanh (PRRS), lở mồm long móng và được tẩy ký sinh trùng. Số liệu được thu thập theo 2 giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo.

Thức ăn thí nghiệm

Các loại nguyên liệu cơ bản dùng để phối trộn khẩu phần cho heo trong thí nghiệm được mua cùng một thời gian và trữ trong kho thức ăn của trại như: cám, bắp, bột cá biển, bột xương, bột sò, premix khoáng và vitamin, riêng bột đạm thủy phân bởi enzyme bromelain được sản xuất thử nghiệm tại cơ sở chế biến phụ phẩm thủ công theo công thức đã được nghiên cứu bởi [3], với điều kiện thủy phân tối ưu bởi enzyme bromelain trên cơ chất protein từ phụ phẩm trên là pH 6,5 và nhiệt độ là 55°C . Kết quả thủy phân xác định được cấp tỷ lệ enzyme và cơ chất thích hợp là 1,5 mg E/1,042 g protein cho hiệu suất tương đối cao và ổn định trong 120 phút, hiệu suất thủy phân đạt được 22,75% (tính theo lượng tyrosin sinh ra).

Công thức khẩu phần

Công thức khẩu phần của 2 giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo của các NT được cân đối về protein, năng lượng, khoáng chất dựa vào nhu cầu dinh dưỡng của heo từng giai đoạn và thành phần hóa học của nguyên liệu và chế phẩm bột đạm thủy phân. Các nguyên liệu

cơ bản gồm: tấm, cám, bắp, bột đậu nành và bột cá biển cho khẩu phần đối chứng (BTP0), 3 khẩu phần thí nghiệm còn lại được thay thế 50% (BTP50), 75% (BTP75) và 100% (BTP100) CP từ bột cá biển bằng CP của chế phẩm BTP. Tất cả các khẩu phần đều được trộn premix vitamin, bột xương, bột sò và một số chất khoáng cần thiết.

Bảng 1: công thức khẩu phần, thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần thức ăn giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo

Thành phần thực liệu (%)	Giai đoạn tăng trưởng				Giai đoạn vỗ béo			
	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100
Cám mịn	28	26	25,8	27	30,5	29,1	29,2	30,5
Tấm	23	24,95	25,9	25	24	24,95	26,03	25
Bắp	30	30,5	30	30	30	30,9	30	30
Bột đậu nành	5	5	5	5	2	2	2	2
Bột cá biển	12	6	3	0	11,5	5,75	2,87	0
Bột đậm thủy phân	0	5,55	8,3	11	0	5,3	7,9	10,5
Premix vitamin và khoáng	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Bột xương	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Bột sò	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Đồng sulfat	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Kẽm sulfat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Thành phần hóa học (% VCK) và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần								
VCK	89,1	89,5	89,2	89	88,1	89	89,1	89
CP (%)	16,8	16,7	16,7	16,7	15	15	15	15,1
EE	6,31	6,27	6,32	6,49	5,83	5,77	5,81	5,96
Ash	8,88	8,61	8,57	8,72	8,38	8,18	8,17	8,31
Ca	1,89	1,91	1,93	1,95	1,67	1,69	1,7	1,71
P	1,29	1,27	1,26	1,27	1,19	1,17	1,18	1,17
NLTD, kcal/kg	2.995	3.012	3.018	3.020	3.010	3.020	3.030	3.030

VCK: vật chất khô; Ash: khoáng tổng số; NLTD: năng lượng trao đổi; BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 NT là 4 khẩu phần. Trong đó NT đối chứng được phối trộn với các nguyên liệu cơ bản chiếm 60% hàm lượng CP trong khẩu phần, 40% CP còn lại được lấy từ bột cá (BTP0), các khẩu phần còn lại thay thế 50% (BTP50), 75% (BTP75) và 100% (BTP100) CP từ bột cá biển bằng CP của BTP. Mỗi NT được lặp lại 6 lần, mỗi lần lặp là 1 ô chuồng cá thể. Tổng cộng có 24 con heo (đực thiến) nuôi trong lồng cá thể, thí nghiệm nuôi dưỡng theo 2 giai đoạn:

- Giai đoạn tăng trưởng: heo có khối lượng trung bình 22,8 kg/con nuôi đến 60 kg/con.
- Giai đoạn vỗ béo: từ 60 kg đến xuất chuồng (khoảng 100 kg/con).

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

Các chỉ tiêu về tăng khối lượng, tiêu tốn thức ăn,

hệ số chuyển hóa thức ăn và hiệu quả kinh tế được ghi nhận và đánh giá bằng cách thu thập số liệu thức ăn ăn vào hàng ngày và thức ăn thừa. Heo được cân trọng lượng hàng tuần để tính tăng trọng và hệ số chuyển hóa thức ăn. Sau khi kết thúc giai đoạn vỗ béo, tất cả số heo được vận chuyển đến lò mổ để tiến hành mổ khảo sát đánh giá chất lượng quây thịt và hàm lượng acid béo của thịt heo. Heo trước khi mổ khảo sát cho nhịn đói 24 giờ, cân khối lượng hơi ban đầu và tiến hành thực hiện các chỉ tiêu mổ khảo sát, mẫu thịt thăn được thu thập để kiểm tra pH, màu sắc và thành phần dinh dưỡng của thịt.

Phương pháp phân tích

Phân tích xác định hàm lượng dưỡng chất của các khẩu phần thức ăn thí nghiệm và của thịt (VCK, CP, EE, Ash, Ca, P), pH thịt được tiến hành tại Phòng thí nghiệm của Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ, theo quy trình tiêu chuẩn AOAC [5]. Riêng chỉ tiêu so màu thịt sử dụng máy Colorimeter - NH300 (CM-NH300) để đo màu sắc của thịt thăn tại vị trí sườn số 10, cho ra 3 giá trị L^* , a^* và b^* tương ứng trong không gian màu CIELAB, trong đó: L^* thể hiện độ sáng (Lightness) của mẫu thịt; a^* thể hiện độ đỏ (Redness) của mẫu thịt; b^* thể hiện độ vàng (Yellowness) của mẫu thịt. Phương pháp đo diện tích mặt cắt cơ thăn, dùng giấy bóng mờ áp vào mặt cắt cơ thăn ở đốt sống lưng cuối cùng (hoặc ở xương sườn số 10), sử dụng bút chì để vẽ phần diện tích cơ thăn. Sau đó vẽ lại trên một tờ giấy bóng mờ khác, đặt tờ giấy bóng mờ này lên tấm giấy kẻ ô li, đếm số ô vuông trên giấy kẻ ô li (diện tích mỗi ô vuông là 0,25 cm²). Diện tích cơ thăn được tính theo công thức sau: diện tích cơ thăn (cm²) = tổng số ô vuông x 0,25 (cm²). Chỉ tiêu về thành phần acid béo của thịt được phân tích tại Trung tâm Dịch vụ phân tích thí nghiệm Tp Hồ Chí Minh theo phương pháp sắc ký khí [6].

Xử lý số liệu

Số liệu thu thập tổng hợp được xử lý sơ bộ trên phần mềm Microsoft Excel 2003, sau đó xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab version 16 theo mô hình hồi quy tuyến tính tổng quát (General Linear Model). So sánh giá trị trung bình các cặp NT bằng phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%. Mô hình sử dụng để phân tích thống kê của thí nghiệm như sau:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Trong đó: Y_{ij} là giá trị cá thể quan sát thứ j của NT i, μ là trung bình tổng thể, α_i là ảnh hưởng của NT thứ i, ϵ_{ij} là sai số ngẫu nhiên.

Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của khẩu phần đến tăng trưởng và tiêu tốn thức ăn

Các chỉ tiêu về tăng khối lượng, tiêu tốn thức ăn của heo thí nghiệm qua 2 giai đoạn được trình bày trong bảng 2, có thể thấy được rằng, khối lượng bình quân đầu kỳ của heo thí nghiệm là tương đối đồng đều giữa các NT. Khối lượng cuối kỳ của heo giai đoạn tăng trưởng cũng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các NT, nhưng ở giai đoạn vỗ béo thì khối lượng cuối cao hơn ở NT BTP100 (106,9 kg/con) so với đối chứng BTP0 (103,4 kg/con). Điều này dẫn đến hiệu quả ban đầu khi thay thế hoàn toàn bột đậm thủy phân (BTP100) cho tăng trọng tuyệt đối (ADG) cao nhất (582 g/con/ngày), thấp nhất ở BTP75 (563 g/con/ngày) ở giai đoạn tăng trưởng và giai đoạn vỗ béo cao nhất BTP100 (820 g/con/ngày), thấp nhất BTP0 (750 g/con/ngày). Điều này có thể thấy, heo được cho ăn khẩu phần thay thế BTP có khuynh hướng cho tăng khối lượng cao hơn đối chứng, có thể do việc sử dụng BTP giúp cơ thể heo có thể dễ hấp thu hơn các chuỗi acid amin mạch ngắn, vì theo [7, 8] và [2] cũng cho thấy rằng, khi thủy phân protein có thể cải thiện khả năng hòa tan, do đó tăng khả năng hấp thu.

Bảng 2: ảnh hưởng các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên khối lượng, tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn của heo thí nghiệm

Chi tiêu	NT				SEM	P	
	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100			
Giai đoạn tăng trưởng							
Khối lượng đầu (kg/con)	23,7	22,7	22,8	23,0	0,62	0,70	
Khối lượng cuối (kg/con)	60,7	59,7	58,8	60,3	1,53	0,85	
Tiêu tốn thức ăn (kg/con)	1,33	1,30	1,29	1,30	0,04	0,90	
Tăng khối lượng (g/con/ngày)	578	578	563	582	16,5	0,84	
HSCHTA (kgTA/kg TT)	2,30	2,26	2,29	2,24	0,05	0,81	
Giai đoạn vỗ béo							
Khối lượng đầu	60,7	59,7	58,8	60,3	1,53	0,85	
Khối lượng cuối	103,4	103,8	103,7	106,9	2,34	0,69	
Tiêu tốn thức ăn (kg/con)	2,42	2,51	2,47	2,55	0,09	0,79	
Tăng khối lượng (g/con/ngày)	750	775	788	820	34,8	0,57	
HSCHTA (kg TA/kg TT)	3,23	3,24	3,16	3,13	0,10	0,83	

HSCHTA: hệ số chuyển hóa thức ăn, TA: thức ăn, TT: Tăng khối lượng, BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

Nghiên cứu của Folador [9] cho thấy, việc sử dụng nguồn đậm thủy phân từ các phụ phẩm của cá trong thức ăn không chỉ được nghiên cứu ở khẩu phần cho heo, mà còn mở rộng sản xuất trong các ngành công nghiệp thức ăn vật nuôi. Về mặt lý thuyết, thủy phân

protein sẽ cho ra chủ yếu là các peptide trọng lượng phân tử thấp có thể được hấp thu nhanh chóng và cải thiện khả năng tăng trưởng của heo [6] và theo Hevrøy [10] cho thấy, thủy phân protein từ cá làm cho dễ dàng tiêu hóa hơn. Hơn nữa, nghiên cứu [11] cũng cho rằng, những tác động tích cực của cá thủy phân protein lên năng suất vật nuôi có thể là do hàm lượng cao của các peptide mạch ngắn và các acid amin tự do, làm tăng tính ngon miệng và dễ hấp thu hơn protein không được thủy phân. Trong nghiên cứu của Parisini [12] và Rooke [13], các peptide ở dạng thủy phân protein có thể cải thiện năng suất sinh trưởng của heo giai đoạn tăng trưởng, do đó nên sử dụng phụ phẩm cá đã thủy phân cho heo, bởi vì chỉ tiêu tăng trọng là quan trọng hàng đầu trong chăn nuôi heo thịt. Tăng khối lượng nhanh sẽ làm giảm tiêu tốn thức ăn giúp kết thúc vỗ béo sớm, rút ngắn thời gian nuôi, tiết kiệm chi phí sản xuất.

Về tiêu tốn thức ăn (TTTA/ngày), các mức độ thay thế BTP giai đoạn tăng trưởng không ảnh hưởng đến TTTA của heo thí nghiệm, tuy nhiên ở giai đoạn vỗ béo heo được cho ăn khẩu phần BTP100 thì TTTA cao hơn (2,55 kg/con/ngày) so với đối chứng BTP0 (2,42 kg/con/ngày). HSCHTA cao nhất ở NT đối chứng (2,30 và 3,23 kgTA/kgTT), thấp nhất là ở BTP100 (2,24 và 3,13 kgTA/kgTT) cho giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo tương ứng. Sự sai khác về HSCHTA cho thấy hiệu quả sơ bộ khi thay thế bột cá biển bằng bột đậm thủy phân, tuy sự khác biệt là không có ý nghĩa thống kê. Parisini [12] phát hiện ra, việc bổ sung các peptide trong các hình thức protein thủy phân với chế độ ăn uống của heo đang phát triển có thể tăng cường đáng kể tăng trọng hàng ngày, khả năng tiêu hóa protein và tỷ lệ chuyển đổi thức ăn, do đó làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm HSCHTA. Trong chăn nuôi heo, chi phí thức ăn chiếm khoảng 65-75% trong cơ cấu giá thành của sản xuất thịt heo hơi. Giảm chi phí thức ăn, hay tăng hiệu quả sử dụng thức ăn sẽ làm hạ giá thành sản xuất, tất yếu hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi sẽ tăng cao. Nhằm thể hiện hiệu quả sử dụng thức ăn, HSCHTA là chỉ tiêu rõ nhất về khả năng sử dụng thức ăn của heo, HSCHTA càng thấp thì hiệu quả kinh tế càng cao và ngược lại. Sự sai khác về HSCHTA chỉ cho thấy hiệu quả ban đầu, khi thay thế bột cá biển bằng bột đậm thủy phân sẽ tăng hiệu quả sử dụng thức ăn.

Kết quả về chỉ tiêu khảo sát năng suất quây thịt

Qua bảng 3 có thể thấy, tỷ lệ móc hàm và tỷ lệ thịt xẻ không có khác biệt giữa heo nuôi ở các NT, tuy nhiên heo cho ăn khẩu phần thay thế càng cao BTP trong khẩu phần thì độ dày mỡ lưng càng tăng. Cụ thể, tại vị trí đốt sống lưng cuối thì độ dày mỡ lưng của heo

ăn khẩu phần BTP75 là cao nhất (2,88 cm), kế đến là BTP100 (2,76 cm) và thấp nhất là BTP0 (2,47 cm); tại vị trí sườn 4-5 thì độ dày mỡ lưng cao nhất là BTP100 (3,05 cm), thấp nhất là BTP0 (2,70 cm). Theo [14, 15], độ dày mỡ lưng của heo giống DYL lần lượt là 2,13 và 2,5 cm. So với các kết quả nghiên cứu trên thì độ dày mỡ lưng tại sườn 10 của giống DYL trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn. Điều này có thể do BTP được sản xuất từ phụ phẩm cá Tra, đây là nguồn phụ phẩm có hàm lượng béo cao, đó là một đặc điểm điển hình của sản phẩm cá Tra [16].

Bảng 3: ảnh hưởng các mức thay thế bột đậm thủy phân lên các chỉ tiêu mô khảo sát

Chỉ tiêu	NT				SEM	P
	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100		
Khối lượng sống (kg/con)	101,7	102,5	102,3	105,3	2,29	0,71
Khối lượng móc hàm (kg/con)	85,6	87,0	87,2	89,7	2,23	0,63
Tỷ lệ móc hàm (%)	84,1	84,8	85,3	85,3	0,50	0,33
Khối lượng thịt xẻ (kg/con)	76,0	77,7	77,7	80,6	2,14	0,50
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	74,6	75,7	75,9	76,6	0,61	0,19
Độ dày mỡ lưng _{C4} (cm)	3,67	3,96	3,98	3,96	0,12	0,29
Độ dày mỡ lưng _{Lưng} (cm)	2,47 ^b	2,72 ^{ab}	2,88 ^a	2,76 ^{ab}	0,09	0,04
Độ dày mỡ lưng _{Thịt} (cm)	2,38 ^a	2,47 ^a	2,14 ^b	2,46 ^a	0,05	0,00
Độ dày mỡ lưng _{Sườn 4-5} (cm)	2,70 ^b	2,92 ^{ab}	2,89 ^{ab}	3,05 ^a	0,07	0,04
Độ dày mỡ lưng _{Sườn 10} (cm)	1,78	1,96	1,99	2,08	0,07	0,05
Diện tích mặt cắt cơ thân (cm ²)	52,1	53,7	53,4	52,9	0,65	0,35

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP0: 100% CP từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

^{a,b}Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng thịt heo

Kết quả được thể hiện trong bảng 4, không có sự khác biệt nhiều về CP (%) và VCK của thịt heo ở các NT. Hàm lượng CP (%) cao nhất thuộc về BTP100 (20,46%), kế đến là BTP75 (19,96%), BTP50 và BTP0 có cùng hàm lượng CP là 19,89%. Tuy nhiên, hàm lượng béo (EE) của thịt càng tăng khi thay thế tỷ lệ BTP trong khẩu phần càng nhiều, cụ thể hàm lượng béo 13% (BTP100) so với 10,9% (BTP0). Điều này cũng tương ứng với việc tăng độ dày mỡ lưng của heo ở các NT có bổ sung cao BTP. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Stahly và Cromwell [17], cho rằng khi bổ sung chất béo cao trong khẩu phần thì sẽ làm tăng chất béo trong thịt và độ dày mỡ lưng của heo nuôi ở môi trường nhiệt độ cao.

Màu sắc của thịt heo có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, đây là một chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến sự lựa chọn, sức tiêu thụ của người tiêu dùng. Qua bảng 4 có thể thấy thịt heo có màu càng đậm hơn ở các NT

thay thế BTP cao hơn, chỉ số màu đỏ (a^*) của mẫu thịt 24 giờ cao nhất cũng ở BTP100 (7,68), kế đến lần lượt là BTP75 (7,43), BTP50 (7,33), BTP0 (5,26). Chỉ số màu vàng (b^*) của mẫu thịt cao nhất ở BTP100 (2,23), nhỏ nhất là BTP0 (1,72).

Bảng 4: ảnh hưởng của các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên thành phần hóa học, pH và màu sắc của thịt

Chỉ tiêu	NT				SEM	P
	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100		
DM (%)	27,5	27,7	28,3	26,4	0,45	0,06
CP (%)	19,9	19,9	19,9	20,5	0,15	0,06
EE (%)	10,9 ^b	12,1 ^{ab}	12,9 ^a	13,0 ^a	0,33	0,00
pH ₂₄	6,11	6,12	6,02	6,03	0,08	0,42
L*	60,7	60,0	59,8	61,4	0,15	0,17
a*	5,26 ^b	7,33 ^a	7,43 ^a	7,68 ^a	0,19	0,00
b*	1,72 ^b	1,56 ^c	1,88 ^b	2,23 ^a	0,11	0,02

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

^{a,b,c}Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Thành phần acid béo của thịt

Bảng 5: ảnh hưởng của các mức độ thay thế bột đậm thủy phân trong khẩu phần lên thành phần các acid béo (% tổng acid béo) của thịt heo

Chỉ tiêu	NT				SEM	P
	BTP0	BTP50	BTP75	BTP100		
C12:0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,003	0,17
C14:0	1,63 ^{ab}	1,65 ^a	1,62 ^{ab}	1,59 ^b	0,015	0,04
C16:0	27,63 ^a	27,22 ^b	27,23 ^b	27,55 ^b	0,039	0,00
C18:0	13,23 ^b	13,17 ^b	13,73 ^a	13,60 ^a	0,039	0,00
C16:1	3,51 ^b	3,51 ^b	3,56 ^a	3,52 ^b	0,005	0,00
C18:1	32,96 ^a	33,17 ^a	32,55 ^b	33,13 ^a	0,052	0,00
C20:1	0,62 ^d	0,65 ^c	0,68 ^b	0,71 ^a	0,003	0,00
C18:2	12,25 ^c	12,47 ^b	12,74 ^a	12,85 ^a	0,054	0,00
C18:3	2,36 ^d	2,41 ^c	2,48 ^b	2,51 ^a	0,009	0,00
C20:5, n-3 EPA	0,75 ^{ab}	0,76 ^a	0,74 ^b	0,77 ^a	0,005	0,01
C22:5, n-3 DPA	0,91 ^c	0,93 ^b	0,96 ^a	0,97 ^a	0,004	0,00
C22:6, n-3 DHA	1,22 ^b	1,32 ^a	1,31 ^a	1,33 ^a	0,005	0,00

BTP0: 100% Crude protein (CP) từ bột cá; BTP50: 50% CP từ bột cá thay thế bằng CP của bột đậm thủy phân (BTP); BTP75: 75% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP; BTP100: 100% CP từ bột cá thay thế bằng CP của BTP

^{a,b,c,d}Các giá trị trong cùng một hàng, không mang chữ cái giống nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Các acid béo bão hòa như C16:0 và C18:0 có khuynh hướng hơi tăng khi tăng lượng BTP thay thế trong khẩu phần, ngoại trừ C14:0 thì ngược lại (bảng 5). Tuy nhiên, các acid béo chưa bão hòa một nối đôi (như C16:1, C18:1, C20:1) và một số acid béo chưa bão hòa đa nối đôi (như EPA, DPA, DHA) thì lại tăng khi tăng lượng BTP trong khẩu phần ($P < 0,05$). Có nhiều nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng, nguồn gốc của protein đã được chứng minh là ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa lipid. Các thực liệu trong khẩu

phản ảnh hưởng đến khả năng chuyển hóa lipid ở heo, do đó cần có khẩu phần tương ứng thích hợp để điều chỉnh lượng mỡ và cải thiện chất lượng thịt [18]. Một số nghiên cứu đã xác định thành phần hóa học và tính chất hóa lý của mỡ cá Tra, trong đó các acid béo chưa bão hòa đa nổi trội chiếm 57,97% có chứa nhiều acid béo Omega-3 (EPA và DHA) [19]. Do đó, các khẩu phần có bổ sung BTP từ phụ phẩm cá Tra đã làm tăng các acid chưa bão hòa có trong thịt.

Kết luận

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, khi thay thế với tỷ lệ 100% CP của bột cá biển bằng CP của bột đậm thủy phân có khuynh hướng cải thiện nhẹ về tăng khối lượng và HSCHTA của heo ở cả giai đoạn tăng trưởng và vỗ béo. Tuy nhiên, việc thay thế này cũng đã làm tăng hàm lượng chất béo trong thịt, đặc biệt là tăng một số acid béo chưa bão hòa đa nổi trội như EPA, DPA, DHA trong thịt.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (NAFOSTED) thông qua đề tài “Nghiên cứu phối hợp các chế phẩm protein thủy phân và betaglucan từ phụ phẩm của các nhà máy sản xuất cá Tra phi lê và bia công nghiệp để tối ưu hóa khẩu phần thức ăn trong chăn nuôi heo tại Đồng bằng sông Cửu Long”, mã số 106-NN.05-2013.68. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] VASEP - Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers (2014), “Forecasting of Vietnam seafood exports in 2014”, *Journal of Vietnam Fishery*.
- [2] Nguyễn Phước Minh (2014), “Utilization of pangasius hypophthalmus by-product to produce protein hydrolysate using alcalase enzyme”, *Journal of Hamonized Research in Applied Sciences*, **2(3)**, pp.250-256.
- [3] Nguyễn Công Hà, Nguyễn Thị Bích Phương, Lê Nguyễn Đoàn Duy, Nguyễn Thị Thủy (2015), *Khảo sát khả năng thủy phân protein từ phụ phẩm cá Tra (Pangasius hypophthalmus) bằng enzyme Bromelain*, Kỷ yếu Hội nghị Chăn nuôi và Thú y, Trường Đại học Cần Thơ, tr.437-442.
- [4] Nguyễn Thị Thủy, Thái Văn Trọng, Lê Nguyễn Đoàn Duy, Nguyễn Công Hà (2015), “Khả năng thủy phân protein từ phụ phẩm cá Tra (Pangasius hypophthalmus) bằng enzyme papain”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*, số 53, tr.77-87.
- [5] AOAC (2000), *Official Methods of Analysis* (17th ed.), Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington, Virginia,

USA.

- [6] Folch J, Lees M, Sloane Stanley G.H (1957), “A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues”, *Journal of Biological Chemistry*, **226**, pp.497-509.
- [7] Wu G (1998), “Intestinal mucosal amino acid catabolism”, *Journal of Nutrition*, **128**, pp.1249-1252.
- [8] Hardy R.W (2000), “Fish protein hydrolysates as components in feeds”, *Aquaculture*, **26(5)**, pp.62-66.
- [9] Folador J.F, Karr-Lilienthal L.K, Parsons C.M, Bauer L.L, Utterback P.L, Schasteen C.S, Bechtel P.J, Fahey Jr G.C (2006), “Fish meals, fish components, and fish protein hydrolysates as potential ingredients in pet foods”, *Journal of Animal Sciences*, **84**, pp.2752-2765.
- [10] Hevrøy E.M, Espe M, Waagbø R, Sandnes K, Ruud M, Hemre G.I (2005), “Nutrient utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed increased levels of fish protein hydrolysate during a period of fast growth”, *Aquaculture Nutrition*, **11**, pp.301-313.
- [11] Gilbert E.R, Wong E.A, Webb Jr K.E (2008), “Board-invited review: Peptide absorption and utilization: Implications for animal nutrition and health”, *Journal of Animal Sciences*, **86**, pp.2135-2155.
- [12] Parisini P, Scipioni P (1989), “Effects of peptide in a proteolysate in piglet nutrition”, *Zootecnica Nutrizione Animale*, **15**, pp.637-644.
- [13] Rooke J.A, Slessor M, Fraser H, Thomson J.R (1998), “Growth performance and gut function of piglets weaned at four weeks of age and fed protease-treated soy-bean meal”, *Animal Feed Science and Technology*, **70**, pp.175-190.
- [14] Phan Văn Hùng và Đặng Vũ Bình (2008), “Khả năng sản xuất của các tổ hợp lai giữa heo Duroc, L19 với nái F1 (LY) và (YL) nuôi tại Vĩnh Phúc”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, số 6, tr.537-541.
- [15] Nguyễn Văn Thắng và Đặng Vũ Bình (2006), “Năng suất sinh sản, sinh trưởng và chất lượng thân thịt của công thức lai F1 (Landrace x Yorkshire) phối giống với heo đực Duroc và Pietrain”, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp*, số 6, tr.48-55.
- [16] Nguyen Thi Thuy, Nguyen Tan Loc, Lindberg J.E, Brian Ogle (2007), “Survey of the production, processing and nutritive value of catfish by-product meals in the Mekong Delta of Vietnam”, *Livestock Research for Rural Development*, **19(9)**.
- [17] Stahly T.S, Cromwell G (1979), “Effect of environmental temperature and dietary fat supplementation on the performance and carcass characteristics of growing and finishing swine”, *Journal of Animal Sciences*, **49(6)**, pp.1478-1488.
- [18] Wood J.D, Enser M, Fisher A.V, Nute G.R, Sheard P.R, Richardson R.I, Hughes S.I, Whittington F.M (2008), “Fat deposition, fatty acid composition and meat quality”, *Meat Science*, **78**, pp.343-358.
- [19] Lê Thị Thanh Hương (2011), *Nghiên cứu tổng hợp biodiesel bằng phản ứng alcohol từ mỡ cá da trơn ở Đồng bằng sông Cửu Long trên xúc tác acid và bazơ*, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.

Nghiên cứu chọn tạo một số dòng vịt chuyên thịt cho năng suất, chất lượng cao

Nguyễn Ngọc Dung^{1*}, Lê Thị Nga¹, Vũ Đức Cảnh¹, Trần Thị Thu Hằng¹

Phạm Thị Xuân¹, Khuất Thị Tuyên¹, Phùng Đức Tiến², Nguyễn Quý Khiêm¹

¹Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thủy Phương, Viện Chăn nuôi

²Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội

Ngày nhận bài 26.5.2015, ngày chuyển phản biện 29.5.2015, ngày nhận phản biện 12.8.2015, ngày chấp nhận đăng 25.8.2015

Nghiên cứu được thực hiện với mục đích chọn tạo một số dòng vịt chuyên thịt cho năng suất, chất lượng cao theo 2 hướng: i) Tăng khối lượng cho dòng TC1, TC2 và ii) Tăng năng suất trứng cho dòng TC3, TC4 (thực hiện chọn tạo qua 4 thế hệ tính từ thế hệ xuất phát). Nguyên liệu sử dụng trong nghiên cứu này là vịt SM3 Super Heavy và vịt Super M3. Kết quả, đã chọn được 2 dòng vịt TC1, TC2 theo hướng tăng khối lượng cơ thể lúc 5 tuần tuổi lớn hơn thế hệ xuất phát từ 73,34 đến 97,27 g/con (tăng từ 4,75 đến 5,29%); hai dòng vịt TC3, TC4 theo hướng tăng năng suất trứng có năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ cao hơn thế hệ xuất phát từ 4,41 đến 5,41 quả (tăng 2,0 đến 2,36%). Tiêu tốn thức ăn cho sản xuất trứng và chất lượng trứng giống của cả 4 dòng vịt đều cải thiện tốt hơn so với thế hệ xuất phát. Vì vậy, có thể công nhận 4 dòng vịt này và tạo vịt chuyên thịt bố mẹ, thương phẩm ra sản xuất.

Từ khóa: chọn tạo vịt TC, vịt chuyên thịt.

Chỉ số phân loại 4.2

RESEARCH ON SELECTION OF SOME HIGH QUALITY MEAT DUCK LINES

Summary

With the purpose to create some high quality meat duck lines, the materials used in the research were SM3 Super Heavy and Super M3 ducks. Using two orientations: i) improving body weight for TC1, TC2 lines and ii) boosting egg production for TC3, TC4 lines, the research was done through 4 generations. Consequently, two selected meat duck lines (TC1 and TC2) had body weight at 5 weeks which was higher than the beginning generation from 73.34 to 97.27 g/head (4.75 to 5.29%); two selected egg duck lines (TC3 and TC4) had higher egg yield/female/48 laying weeks than the starting generation from 4.41 to 5.41 eggs (2.0-2.36%). FCR for egg production and egg quality of all 4 duck lines was improved as compared to the beginning generation. Therefore, these duck lines should be recognized and allowed to produce duck-parents and commercial ducks.

Keywords: meat ducks, TC duck selection.

Classification number 4.2

Đặt vấn đề

Trong thời gian qua, nhờ tiếp cận những thành tựu khoa học và công nghệ của thế giới, ngành chăn nuôi gia cầm của Việt Nam nói chung và chăn nuôi vịt nói riêng đã có những bước phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, so với một số nước trong khu vực và trên thế giới thì năng suất gia cầm ở Việt Nam còn thấp, giá thành cao. Hệ thống giống vịt bước đầu được hình thành nhưng còn nhiều bất cập. Một số dòng vịt chọn tạo được từ nguyên liệu vịt Super M2 nên năng suất chưa cao. Do vậy, để phát triển chăn nuôi vịt, vấn đề đặt ra là phải có giống tốt.

Các giống vịt siêu thịt Super M3 và SM3 Super Heavy do Hãng Cherry Valley của Vương quốc Anh tạo ra đã được nhập vào Việt Nam từ năm 2006, 2007. Đây là các dòng vịt có năng suất thịt, trứng cao. Vịt SM3 Super Heavy dòng bà nội có năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ đạt 238 quả, tỷ lệ phôi 85%, tỷ lệ nở 64,2%; dòng bà ngoại có năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ đạt 252 quả, tỷ lệ phôi 86%, tỷ lệ nở 64%. Vịt bố mẹ có năng suất trứng/mái/50 tuần đẻ là 270 quả. Vịt thương phẩm 47 ngày tuổi có khối lượng trung bình 3,73 kg. Vịt Super M3 dòng bà nội có năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ đạt 238 quả, dòng bà ngoại 263 quả. Vịt bố mẹ có năng suất trứng/mái/50 tuần đẻ đạt 296 quả. Vịt thương phẩm

*Tác giả liên hệ: Tel: 0913356350; Email: pkhtnecgctp@gmail.com

Nhằm khai thác và phát huy những ưu điểm của các dòng vịt Super M3 và SM3 Super Heavy nhập nội, góp phần tiết kiệm ngoại tệ cho công tác nhập giống, chúng tôi đã thực hiện đề tài: Nghiên cứu chọn tạo một số dòng vịt chuyên thịt từ vịt SM3 Super Heavy và vịt Super M3 với mục tiêu chọn tạo được 4 dòng vịt chuyên thịt TC1, TC2, TC3, TC4 có năng suất, chất lượng cao đáp ứng nhu cầu sản xuất trong nước.

Vật liệu nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu

Bước 1: đánh giá nguyên liệu ban đầu cho từng dòng. Cắt màng bơi, đeo số cánh theo dõi cá thể, đánh giá khả năng sản xuất. Chọn những con xuất sắc nhất (nhóm đầu dòng). Khối lượng cơ thể chọn ở 5 tuần tuổi. Đối với vịt Super M3 mái CD chọn năng suất trứng cao.

Bước 3: ngẫu giao chọn lọc định hướng nhóm cá thể xuất sắc dựa trên các chỉ tiêu sau: i) Tình trạng về khả năng sinh trưởng: đàn vịt được ăn tự do đến 5 tuần tuổi. Dòng ông nội (TC1), bà nội (TC2): tính trạng chọn lọc là khối lượng cơ thể tại 5 tuần tuổi, lấy những cá thể có khối lượng từ cao xuống thấp. Dòng ông ngoại (TC3), bà ngoại (TC4): tính trạng chọn lọc là khối lượng cơ thể tại 5 tuần tuổi. Khoảng chọn lọc đối với dòng ông ngoại: con trống là $\geq \bar{X} + 1\delta$, con mái chọn lọc bình ổn $\bar{X} - 1\delta \leq \bar{X} \leq \bar{X} + 1\delta$; dòng bà ngoại: chọn lọc bình ổn $\bar{X} - 1\delta \leq \bar{X} \leq \bar{X} + 1\delta$. Căn cứ vào mục đích chọn lọc từng dòng mà đưa ra lý sai chọn

Bước 4: tiếp tục chọn lọc theo dõi năng suất cá thể, ghép gia đình. Áp dụng phương pháp nhân giống dòng thuần để bảo tồn tính trạng chọn lọc. Mỗi dòng xây dựng tối thiểu 20 gia đình cá thể, áp dụng quy luật luân chuyển trồng theo sơ đồ ghép phối gia cầm để tránh đồng huyết.

Nguyên liệu	♂ (A) HV	x	♀ (AB) HV	♂ (AB) HV	x	♀ (B) HV	♂ (C) HV	x	♀ (CD) M3	♂ (CD) HV	x	♀ (D) HV
Thế hệ 1,2,3		↓			↓			↓			↓	
		♂♀ ngẫu giao			♂♀ ngẫu giao			♂♀ ngẫu giao			♂♀ ngẫu giao	
		Phân tích di truyền, chọn lọc cá thể theo định hướng										
		♂♀ TC1			♂♀ TC2			♂♀ TC3			♂♀ TC4	
		Dòng ông nội			Dòng bà nội			Dòng ông ngoại			Dòng bà ngoại	
		20 gia đình, chọn lọc cá thể và gia đình			20 gia đình, chọn lọc cá thể và gia đình			20 gia đình, chọn lọc cá thể và gia đình			20 gia đình, chọn lọc cá thể và gia đình	
		↓			↓			↓			↓	
	Ông bà	♂ TC1	X		♀ TC2			♂ TC3	X		♀ TC4	
			↓						↓			
	Bố mẹ		♂ TC12				X			♀ TC34		
							↓					
Thương phẩm							TC (1, 2, 3, 4)					

Chế độ chăm sóc nuôi dưỡng, thú y phòng bệnh: áp dụng chế độ chăm sóc nuôi dưỡng, thú y phòng bệnh của Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thụy Phương: giai đoạn 0-5 tuần tuổi cho ăn tự do để đánh giá khả năng sinh trưởng; giai đoạn hậu bị (6-24 tuần tuổi) cho ăn hạn chế để không chế khối lượng; giai đoạn sinh sản cho ăn theo tỷ lệ để.

Các số liệu được thu thập hàng ngày và xử lý theo phương pháp thống kê sinh vật học trên phần mềm Excell và Minitab.

Kết quả và thảo luận

Đặc điểm ngoại hình của vịt TC

Vịt con 1 ngày tuổi có lông màu vàng rom đồng nhất, chân màu vàng, con trống mỏ màu vàng, con mái mỏ màu vàng và vàng nhạt. Vịt trưởng thành có lông màu trắng tuyền, chân màu vàng, con trống mỏ màu vàng, con mái mỏ màu vàng và vàng nhạt.

Tỷ lệ nuôi sống của vịt TC

Tỷ lệ nuôi sống là một trong những chỉ tiêu phản ánh sức sống, tính thích nghi môi trường, khí hậu và khả năng kháng bệnh của đàn vịt. Kết quả theo dõi qua 4 thế hệ vịt TC cho thấy, tỷ lệ nuôi sống qua các giai đoạn tuổi (0-5 tuần tuổi và 6-24 tuần tuổi) tương đối cao. Cụ thể, tỷ lệ nuôi sống giai đoạn 0-5 tuần tuổi qua các thế hệ từ 97,19 đến 98,75%; giai đoạn 6-24 tuần tuổi từ 97,86 đến 99,64% (bảng 1-2).

Bảng 1: tỷ lệ nuôi sống của dòng vịt TC1, TC2 qua các thế hệ

Giai đoạn (tuần tuổi)	TC1				TC2			
	Thế hệ XP	Thế hệ 1	Thế hệ 2	Thế hệ 3	Thế hệ XP	Thế hệ 1	Thế hệ 2	Thế hệ 3
Giai đoạn 0-5								
Số lượng đầu kỳ (con)	640	640	640	640	640	640	640	640
TLNS (%)	97,34	97,66	97,19	98,13	97,66	97,81	97,81	97,97
Giai đoạn 6-24								
Số lượng đầu kỳ (con)	280	280	280	280	280	280	280	280
TLNS (%)	98,93	98,93	98,21	98,21	98,21	98,57	98,21	97,86

Ghi chú: XP là xuất phát; TLNS là tỷ lệ nuôi sống

Bảng 2: tỷ lệ nuôi sống của dòng vịt TC3, TC4

Giai đoạn (tuần tuổi)	TC3				TC4			
	Thế hệ XP	Thế hệ 1	Thế hệ 2	Thế hệ 3	Thế hệ XP	Thế hệ 1	Thế hệ 2	Thế hệ 3
0-5								
Số lượng đầu kỳ (con)	640	640	640	640	640	640	640	640
TLNS (%)	97,97	98,44	98,44	98,28	98,44	98,59	98,75	98,44
6-24								
Số lượng đầu kỳ (con)	280	280	280	280	280	280	280	280
TLNS (%)	98,93	99,29	98,93	98,57	99,29	99,64	99,29	99,29

Kết quả tỷ lệ nuôi sống vịt TC trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn kết quả của Phùng Đức Tiến và cs (2012) [1], Nguyễn Đức Trọng và cs (2008) [2]. Kết quả nghiên cứu của 2 tác giả này trên các dòng vịt SH [1], CV Super M3 Super Heavy (SM3SH) và Super M3 [3] có tỷ lệ nuôi sống ở giai đoạn 0-24 tuần tuổi qua 3 thế hệ đạt lần lượt là 95,28-97,96%; 95,73-97,20% và 92,45-97,85%.

Kết quả chọn lọc khối lượng cơ thể của vịt ở 5 tuần tuổi

Vịt được cho ăn tự do đến 5 tuần tuổi, sau đó tiến hành cân cá thể và chọn lọc định hướng. Kết quả được trình bày ở bảng 3 đến bảng 6.

Bảng 3: kết quả chọn lọc khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi của dòng vịt TC1

Chi tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2		Thế hệ 3	
	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái
Đàn quần thể								
n (con)	310	312	311	314	312	310	313	315
$\bar{X}$ (g)	1688,13	1584,17	1719,97	1606,97	1744,10	1625,57	1795,32	1671,87
Cv (%)	8,08	10,79	11,51	12,67	11,12	11,22	11,02	10,50
Đàn chọn lọc								
n (con)	80	200	80	200	80	200	80	200
$\bar{X}$ (g)	1840,00	1695,10	1867,38	1717,20	1890,38	1735,65	1937,27	1781,45
Cv (%)	5,68	4,46	7,19	6,37	6,12	6,26	5,32	4,94
TLCL (%)	25,81	64,10	25,72	63,69	25,64	62,89	25,56	63,49
LSCL (g)	151,87	110,93	147,41	110,23	146,28	110,08	141,95	109,58

Ghi chú: TLCL là tỷ lệ chọn lọc; LSCL là ly sai chọn lọc

Bảng 4: kết quả chọn lọc khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi của dòng vịt TC2

Chi tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2		Thế hệ 3	
	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái
Đàn quần thể								
n (con)	311	313	312	314	313	314	316	311
$\bar{X}$ (g)	1532,38	1440,64	1559,39	1458,66	1583,16	1472,20	1633,70	1514,68
Cv (%)	8,64	10,11	11,61	12,97	11,38	11,83	10,21	9,34
Đàn chọn lọc								
n (con)	80	200	80	200	80	200	80	200
$\bar{X}$ (g)	1665,13	1542,70	1688,38	1560,60	1708,63	1575,80	1758,34	1616,04
Cv (%)	4,46	4,22	6,15	7,40	7,07	6,26	5,78	5,13
TLCL (%)	25,72	63,90	25,64	63,69	25,56	63,69	25,32	64,31
LSCL (g)	132,75	102,06	128,98	101,94	125,47	103,60	124,64	101,36

Kết quả bảng 3 và 4 cho thấy, dòng TC1 qua 4 thế hệ chọn lọc khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi của con trống đạt cao nhất là 1.937,27 g (thế hệ 3), con mái đạt 1.781,45 g (thế hệ 3). Khối lượng cơ thể đàn chọn lọc sau 4 thế hệ con trống tăng 97,27 g, con mái tăng 86,35 g. Đối với dòng TC2, khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi sau chọn lọc của thế hệ 3 đạt cao nhất với con trống 1.758,34 g, con mái 1.616,04 g. Khối lượng cơ thể đàn chọn lọc sau 4 thế hệ con trống tăng 93,21 g, con mái tăng 73,34 g.

Bảng 5: kết quả chọn lọc khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi của dòng vịt TC3

Chi tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2		Thế hệ 3	
	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái
Đàn quần thể								
n (con)	310	315	312	318	313	317	314	315
$\bar{X}$ (g)	1505,58	1415,43	1527,15	1426,01	1534,50	1431,77	1541,56	1435,68
Cv (%)	8,08	9,14	10,15	10,61	10,14	10,12	9,78	8,62
Đàn chọn lọc								
n (con)	80	200	80	200	80	200	80	200
$\bar{X}$ (g)	1621,00	1490,50	1639,50	1502,15	1649,25	1507,70	1667,37	1521,32
Cv (%)	4,27	4,21	5,05	6,09	6,27	5,35	5,11	4,92
TLCL (%)	25,81	63,49	25,64	62,89	25,56	63,09	25,48	63,49

Bảng 6: kết quả chọn lọc khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi của dòng vịt TC4

Chi tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2		Thế hệ 3	
	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái
Đàn quần thể								
n (con)	315	313	315	316	315	317	316	314
$\bar{X}$ (g)	1493,40	1400,29	1505,30	1408,45	1510,70	1411,67	1555,67	1424,98
Cv (%)	10,73	9,56	11,15	11,92	10,17	10,03	9,78	9,50
Đàn chọn lọc								
n (con)	80	200	80	200	80	200	80	200
$\bar{X}$ (g)	1520,00	1427,10	1532,38	1433,05	1533,38	1431,80	1545,87	1442,98
Cv (%)	5,01	4,04	6,58	5,90	4,64	4,83	4,20	3,98
TLCL (%)	25,40	63,90	25,40	63,29	25,40	63,09	25,32	63,69

Dòng TC3, khối lượng cơ thể 5 tuần tuổi sau chọn lọc thế hệ 3 con trống đạt 1.667,37 g, con mái đạt 1.521,32 g. Đối với dòng TC4, khối lượng cơ thể đàn chọn lọc sau 4 thế hệ tương đương nhau, con trống TC4 đạt 1.520,0-1.545,87 g, con mái TC4 đạt 1.427,10-1.442,98 g. Như vậy, hai dòng TC3, TC4 chọn lọc bình ổn về khối lượng cơ thể.

Tuổi thành thực của 4 dòng vịt TC qua 3 thế hệ

Từ bảng 7 đến bảng 10 thể hiện tuổi đẻ trứng, khối lượng trứng và khối lượng vịt của 4 dòng vịt TC qua 3 thế hệ khi tỷ lệ đẻ đạt 5% và 38 tuần tuổi.

Bảng 7: tuổi đẻ, khối lượng trứng, khối lượng vịt dòng TC1 khi tỷ lệ đẻ đạt 5% và 38 tuần tuổi

Chi tiêu	n	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
		$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)
Tỷ lệ đẻ đạt 5%							
+ Tuổi đẻ (ngày)		170		168		170	
+ Khối lượng trứng (g)	50 quả	75,99	2,20	76,14	2,68	75,89	3,01
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3946,60	6,23	4075,80	6,86	3990,00	6,74
38 tuần tuổi							
+ Khối lượng trứng (g)	200 quả	87,86	7,29	88,27	7,32	90,75	6,14
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	4123,00	5,57	4238,00	5,47	4236,33	7,15

Bảng 8: tuổi đẻ, khối lượng trứng, khối lượng vịt dòng TC2 khi tỷ lệ đẻ đạt 5% và 38 tuần tuổi

Chi tiêu	n	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
		$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)
Tỷ lệ đẻ đạt 5%							
+ Tuổi đẻ (ngày)		166		170		169	
+ Khối lượng trứng (g)	50 quả	75,59	2,35	75,73	2,83	75,12	3,10
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3840,20	6,65	3930,20	6,85	3920,33	6,81
38 tuần tuổi							
+ Khối lượng trứng (g)	200 quả	87,05	6,06	87,60	5,92	90,59	7,54
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	4007,60	5,85	4087,80	6,76	4020,00	6,92

Bảng 9: tuổi đẻ, khối lượng trứng, khối lượng vịt dòng TC3 khi tỷ lệ đẻ đạt 5% và 38 tuần tuổi

Chi tiêu	n	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
		$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)
Tỷ lệ đẻ đạt 5%							
+ Tuổi đẻ (ngày)		167		167		171	
+ Khối lượng trứng (g)	50 quả	75,22	2,34	75,31	2,65	74,98	2,99
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3486,80	7,00	3511,20	6,86	3467,67	7,13
38 tuần tuổi							
+ Khối lượng trứng (g)	200 quả	86,87	5,47	87,37	6,20	89,63	7,21
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3593,20	6,86	3608,40	8,00	3630,67	8,14

Bảng 10: tuổi đẻ, khối lượng trứng, khối lượng vịt dòng TC4 khi tỷ lệ đẻ đạt 5% và 38 tuần tuổi

Chi tiêu	n	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
		$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)	$\bar{X}$	Cv (%)
Tỷ lệ đẻ đạt 5%							
+ Tuổi đẻ (ngày)		163		164		162	
+ Khối lượng trứng (g)	50 quả	74,93	2,40	74,97	2,89	74,15	2,85
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3180,80	9,19	3181,80	9,66	3192,00	6,98
38 tuần tuổi							
+ Khối lượng trứng (g)	200 quả	83,93	7,55	84,16	6,88	84,81	6,28
+ Khối lượng vịt (g)	50 con	3232,00	7,01	3226,80	7,64	3298,33	7,51

Kết quả các bảng 7-10 cho thấy, 4 dòng vịt TC có tuổi đẻ 5% là 162-171 ngày. 4 dòng vịt TC có tuổi đẻ tương đương vịt Super M3 theo nghiên cứu của Phùng Đức Tiến và cs (2008), vịt Super M3 có tuổi đẻ 5% là 155-178 ngày [3]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương đương với kết quả nghiên cứu của tác giả này trên vịt Super Heavy năm 2009, vịt Super Heavy có tuổi đẻ 5% là 168-175 ngày [4].

Năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của vịt TC qua 3 thế hệ

Năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của 4 dòng vịt TC qua 3 thế hệ thể hiện ở các bảng 11-12.

Bảng 11: năng suất trứng/mái và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của vịt TC1, TC2 qua 3 thế hệ (quả)

Tuần đẻ	Thế hệ XP (n=160)		Thế hệ 1 (n=160)		Thế hệ 2 (n=160)	
	TC1	TC2	TC1	TC2	TC1	TC2
1-16	67,86	70,90	67,90	71,05	68,02	71,29
17-48	137,07	139,93	137,14	140,15	136,99	139,69
Tổng	204,93	210,82	205,04	211,21	205,01	210,98
TTTA/10 trứng (kg)	5,03	4,84	5,00	4,83	5,05	4,91

Ghi chú: TTTA là tiêu tốn thức ăn

Bảng 12: năng suất trứng/mái và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của vịt TC3, TC4 qua 3 thế hệ (quả)

Tuần đẻ	Thế hệ XP (n=160)		Thế hệ 1 (n=160)		Thế hệ 2 (n=160)	
	TC3	TC4	TC3	TC4	TC3	TC4
1-16	75,18	78,99	76,94	80,92	78,15	83,21
17-48	145,8	150,73	146,11	151,14	147,24	151,92
Tổng	220,98	229,72	223,05	232,05	225,39	235,13
TTTA/10 trứng (kg)	4,66	4,46	4,60	4,44	4,59	4,40

Kết quả bảng 11 và 12 cho thấy, năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ qua 3 thế hệ của dòng TC1, TC2 tương đối bình ổn, dòng TC1 đạt 204,93-205,04 quả, TC2 là 210,82-211,21 quả. Trong khi đó, năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ qua 3 thế hệ của dòng TC3 tăng 4,41 quả, dòng TC4 tăng 5,41 quả. Ở thế hệ 2, dòng TC3 đạt 225,39 quả (100,17%) , dòng TC4 đạt 235,13 quả (101,13%) so với mục tiêu đề ra (bảng 12).

Năng suất trứng của vịt TC cao hơn năng suất trứng trên vịt CV Super M3 theo nghiên cứu của Nguyễn Đức Trọng và cs (2008): năng suất trứng/mái B/48 tuần đẻ đạt 180,60 quả, năng suất trứng/mái D/48 tuần đẻ đạt 231,77 quả [2]. Cũng theo Nguyễn Đức Trọng

và cs (2009), năng suất trứng/48 tuần đẻ của vịt Star 76 dòng ST3 là 168,08 quả, dòng ST4 là 225,24 quả [5].

Tiêu tốn thức ăn/10 trứng của dòng TC1 là 5,00-5,05 kg, dòng TC2 là 4,83-4,91 kg, dòng TC3 là 4,59-4,66 kg, dòng TC4 là 4,40-4,46 kg. Tiêu tốn thức ăn/10 trứng dòng TC1, TC2 có xu hướng tăng lên, dòng TC3, TC4 có xu hướng giảm xuống qua từng thế hệ (bảng 11 và 12).

Kết quả ấp nở

Một số kết quả ấp nở của 4 dòng vịt qua 3 thế hệ được thể hiện ở các bảng 13-14.

Bảng 13: một số kết quả ấp nở 2 dòng vịt TC1, TC2 qua 3 thế hệ

Chỉ tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
	TC1	TC2	TC1	TC2	TC1	TC2
Tổng trứng vào ấp (quả)	27.654	29.375	29.166	30.034	27.750	28.876
Tỷ lệ phôi (%)	88,05	90,15	90,18	89,07	91,00	92,05
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp (%)	70,59	72,58	71,86	71,92	73,31	74,90
Tỷ lệ nở/tổng trứng có phôi (%)	80,17	80,51	79,68	80,74	80,56	81,37

Bảng 14: một số kết quả ấp nở 2 dòng vịt TC3, TC4 qua 3 thế hệ

Chỉ tiêu	Thế hệ XP		Thế hệ 1		Thế hệ 2	
	TC3	TC4	TC3	TC4	TC3	TC4
Tổng trứng vào ấp (quả)	30.565	31.557	30.900	31.711	30.509	32.181
Tỷ lệ phôi (%)	90,19	93,40	90,21	93,65	92,49	94,51
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp (%)	72,85	78,95	73,29	78,23	75,38	80,11
Tỷ lệ nở/tổng trứng có phôi (%)	80,77	84,53	81,25	83,54	81,50	84,76

Kết quả bảng 13 và 14 cho thấy, vịt TC thế hệ 2 có tỷ lệ phôi cao hơn so với 2 thế hệ trước, cụ thể: dòng TC1 đạt 91,00% (thế hệ XP: 88,05%), dòng TC2: 92,05% (thế hệ XP: 90,15%), dòng TC3: 92,49% (thế hệ XP: 90,19%), dòng TC4: 94,51% (thế hệ XP: 93,40%).

Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã chọn tạo được 4 dòng vịt chuyên thịt qua 4 thế hệ tính từ thế hệ xuất phát. Trong đó, hai dòng vịt TC1 và TC2 được chọn lọc theo hướng tăng khối lượng cơ thể, lúc 5 tuần tuổi lớn hơn thế hệ xuất phát từ 73,34 đến 97,27 g/con (tăng 4,75 đến 5,29%). Hai dòng vịt TC3 và TC4 theo hướng tăng năng suất trứng có năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ cao hơn thế hệ xuất phát từ 4,41 đến 5,41 quả (tăng từ 2,0 đến 2,36%). Tiêu tốn thức ăn cho sản xuất trứng và chất lượng trứng giống của cả 4 dòng vịt đều cải thiện tốt hơn so với thế hệ xuất phát. Vì vậy, có thể công nhận 4 dòng vịt này và tạo vịt chuyên thịt bố mẹ, thương phẩm ra sản xuất.

Tài liệu tham khảo

- [1] Phùng Đức Tiến, Nguyễn Ngọc Dung, Lê Thị Nga, Vũ Đức Cảnh, Phạm Thị Xuân, Lê Thị Cẩm, Trần Thị Thu Hằng, Lưu Thị Thùy (2012), *Kết quả chọn tạo 2 dòng vịt SH*, Báo cáo khoa học, Viện Chăn nuôi.
- [2] Nguyễn Đức Trọng, Nguyễn Văn Duy, Doãn Văn Xuân, Đặng Thị Vui (2008), *Khả năng sản xuất của vịt CV Super M3 Super Heavy (SM3SH)*, Báo cáo khoa học, Viện Chăn nuôi.
- [3] Phùng Đức Tiến, Nguyễn Ngọc Dung, Lê Thị Nga, Hoàng Văn Lộc, Vũ Đức Cảnh, Phạm Thị Xuân, Nguyễn Thị Lành, Nguyễn Thị Luyến (2008), *Theo dõi khả năng sản xuất của 4 dòng vịt Super M3 ông bà nhập nội*, Báo cáo khoa học, Viện Chăn nuôi.
- [4] Phùng Đức Tiến, Nguyễn Ngọc Dung, Lê Thị Nga, Vũ Đức Cảnh, Nguyễn Thị Hương, Phạm Thị Xuân, Lê Thị Cẩm, Trần Thị Thu Hằng, Vũ Anh Bình (2009), *Kết quả nghiên cứu khả năng sản xuất của vịt ông bà Super Heavy nhập nội*, Báo cáo khoa học, Viện Chăn nuôi.
- [5] Nguyễn Đức Trọng, Phạm Văn Chung, Lương Thị Bội, Hoàng Văn Tiếu, Nguyễn Thuý Nghĩa, Đồng Thị Quyên (2009), *Khả năng sản xuất của vịt Star 76 nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu vịt Đại Xuyên*, Báo cáo khoa học, Viện Chăn nuôi.

Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá biến động tài nguyên rừng ở tỉnh Điện Biên

Phạm Quang Vinh*, Vũ Thị Kim Dung

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài 17.6.2015, ngày chuyển phản biện 22.6.2015, ngày nhận phản biện 17.8.2015, ngày chấp nhận đăng 24.8.2015

Kết quả ứng dụng phương pháp phân loại định hướng đối tượng giải đoán ảnh Landsat 7 (năm 2002) và Landsat 8 (2014) kết hợp với phương pháp bản đồ và hệ thống thông tin địa lý (GIS) xây dựng bản đồ hiện trạng rừng phục vụ cho việc đánh giá biến động rừng giai đoạn 2002-2014 ở tỉnh Điện Biên cho thấy, trong giai đoạn này, diện tích rừng của tỉnh tăng 83.815 ha. Trong đó, huyện Mường Nhé có diện tích rừng tăng nhiều nhất trong tỉnh, huyện Mường Chà và Tuần Giáo bị mất rừng nhiều nhất. Thực tế cho thấy, phương pháp viễn thám tích hợp với GIS là phương pháp tương đối đơn giản, có tính cập nhật, độ chính xác cao và khách quan trong xác định diện tích biến động, mức độ biến động và phần nào xu hướng biến động của từng đối tượng rừng.

Từ khoá: biến động rừng, Điện Biên, phân loại hướng đối tượng.

Chỉ số phân loại 4.4

APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGY FOR FOREST RESOURCE CHANGE DETECTION: A CASE STUDY IN DIEN BIEN PROVINCE

Summary

In this paper, a forest change detection approach based on object-oriented classification of Landsat ETM satellite image and GIS is introduced. From 2002 to 2014 the forest coverage increased by an amount of 83,815 ha in Dien Bien province. The highest forest loss is in Muong Cha and Tuan Giao, and forest gain is highest in Muong Nhe. The approach of remote sensing integrated with GIS is simple, updating, highly accurate and objective for researching into forest coverage change detection.

Keywords: Dien Bien, forest change, object-oriented classification.

Classification number 4.4

Đặt vấn đề

Trong nghiên cứu về quản lý tài nguyên thiên nhiên, công nghệ viễn thám và GIS đã hỗ trợ đắc lực cho quản lý cơ sở dữ liệu, lưu trữ, mô hình hóa, đặc biệt là khả năng phân tích và liên kết dữ liệu thuộc tính với dữ liệu không gian để lựa chọn các giải pháp quản lý, sử dụng bền vững và có hiệu quả tài nguyên. Đối với quản lý tài nguyên rừng thì công nghệ này là một công cụ quan trọng hữu ích nhằm theo dõi những biến động, thay đổi trạng thái của lớp phủ rừng theo thời gian [1]. Trong xây dựng bản đồ hiện trạng, bản đồ biến động lớp phủ rừng, công nghệ viễn thám cung cấp, cập nhật thông tin một cách nhanh nhạy, bao quát trên diện rộng, giảm bớt được một khối lượng lớn công việc mà trước đây khi xây dựng bản đồ hiện trạng rừng phải đo đạc, quan trắc và khảo sát thực địa nhưng kết quả đạt độ chính xác không cao. Vì vậy, việc sử dụng các thông tin viễn thám tích hợp với GIS và hệ thống định vị toàn cầu (GPS) cùng với các quan trắc thu được từ mặt đất sẽ đáp ứng khách quan và đa dạng các thông tin cần thiết phục vụ công tác lập bản đồ chuyên đề nghiên cứu giám sát và quản lý tài nguyên rừng [1].

Hiện nay, có nhiều phương pháp phân loại các đối tượng trên ảnh thích hợp để chiết tách thông tin lớp phủ bề mặt từ dữ liệu ảnh viễn thám. Phương pháp phân loại truyền thống (bao gồm phương pháp có kiểm định và không có kiểm định) dựa vào đặc trưng phổ của từng điểm ảnh (pixel), phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh chỉ

*Tác giả liên hệ: Email: qvinhgeo@yahoo.com

sử dụng thông tin phổ để chiết tách thông tin lớp phủ, do vậy kết quả phân loại dễ bị lẫn. Một phương pháp phân loại mới đã được phát triển và ứng dụng trong những năm gần đây, đó là phân loại hướng đối tượng. Phương pháp này không xét đến những pixel đơn lẻ mà dựa vào tiếp cận phân tích ảnh bằng tổng hợp các thông tin về phổ, về hình dạng, cấu trúc và thông tin bối cảnh, do đó kết quả phân loại các đối tượng trên ảnh có độ chính xác cao hơn kết quả phân loại dựa trên điểm ảnh [2, 3].

Trên thế giới, đã có nhiều công trình ứng dụng viễn thám và GIS để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng, biến động của lớp phủ rừng và thu được các kết quả đáng tin cậy như nghiên cứu về biến động lớp phủ rừng trên phạm vi toàn thế giới từ năm 2000 đến 2012 [4] và các nghiên cứu tại nhiều quốc gia như Ấn Độ [5, 6], Trung Quốc [7], Thái Lan [8], Mexico [9]...

Tại Việt Nam, trong công tác quản lý tài nguyên rừng, viễn thám và GIS đã được ứng dụng trong điều tra, đánh giá và theo dõi diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc qua các giai đoạn 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 [10]; xây dựng các loại bản đồ hiện trạng rừng [11]; theo dõi, đánh giá diễn biến tài nguyên rừng và nghiên cứu sự thay đổi lớp thảm thực vật [2, 12-15]...

Điện Biên là tỉnh miền núi phía Tây Bắc với địa hình hiểm trở, chia cắt sâu, độ dốc lớn, kinh tế còn nhiều khó khăn, diện tích rừng và đất lâm nghiệp rất lớn, nên việc ứng dụng công nghệ viễn thám để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng và bản đồ biến động rừng là rất cần thiết và hiệu quả. Kết quả nghiên cứu này sẽ tạo ra một bộ cơ sở dữ liệu mang tính chính xác cao cho việc quản lý bảo vệ tài nguyên rừng và phục vụ cho công tác quản lý của các nhà hoạch định chính sách cũng như các nghiên cứu khoa học khác.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu sự thay đổi diện tích các loại rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014 sử dụng các cơ sở dữ liệu sau:

Tư liệu ảnh viễn thám: sử dụng tư liệu ảnh Landsat 7 (năm 2002) và Landsat 8 (2014) để giải đoán xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng tỉnh Điện Biên.

Dữ liệu bản đồ nền địa lý: bản đồ nền địa lý tỉnh Điện Biên tỷ lệ 1:100.000, hệ tọa độ VN2000 thể hiện các đối tượng địa hình, thủy văn, giao thông, ranh giới

khu vực.

Tài liệu, số liệu thực địa: các tài liệu, số liệu báo cáo của ngành lâm nghiệp, quy hoạch sử dụng đất, ô tiêu chuẩn định vị, ô tiêu chuẩn bán định vị, ảnh chụp tại điểm nghiên cứu (kế thừa số liệu của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Điện Biên).

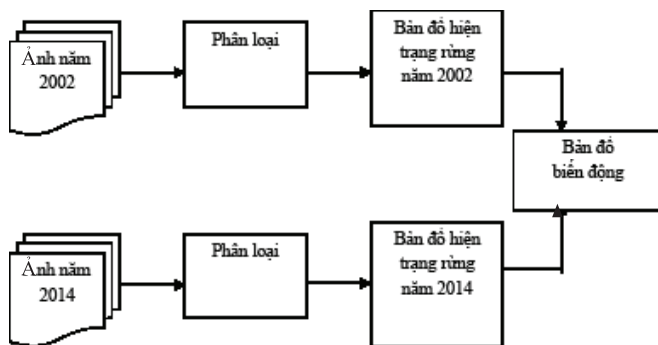
Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra lấy mẫu ngoài thực địa: sử dụng GPS cầm tay để xác định vị trí các loại hình lớp phủ mặt đất và các loại rừng.

Phương pháp phân loại định hướng đối tượng: phân loại các đối tượng trên ảnh trên cơ sở những phân vùng ảnh liên kề nhau, đồng nhất với nhau được tạo ra bởi việc phân đoạn lúc đầu. Kết nối tất cả các vùng, các thông số ảnh được miêu tả giống như một mạng lưới đối tượng ảnh. Phương pháp phân loại hướng đối tượng gồm các bước: (1) Phân vùng ảnh: ảnh vệ tinh được tiến hành phân thành các phần nhỏ dựa trên các tiêu chí như màu sắc, hình dạng, độ chặt, độ trơn, kết quả ảnh được phân tách thành những vùng đồng nhất. Sự phân mảnh tạo ra các đối tượng ảnh, các đối tượng ảnh này được gọi là các đối tượng ảnh nguyên thủy; (2) Tạo mẫu và thiết lập quy tắc phân loại: khi quá trình phân vùng ảnh đạt yêu cầu sẽ chọn các vùng mẫu để phân loại, các mẫu phân loại này được chọn dựa vào khoá giải đoán ảnh và các kết quả lấy mẫu ngoài thực địa. Tính toán các chỉ số để phân loại các mẫu nhằm thấy được độ tách biệt giữa các mẫu. Từ đó thiết lập được bộ quy tắc bao gồm các tiêu chí sao cho đối tượng này được tách khỏi đối tượng khác trên ảnh phục vụ mục đích phân loại; (3) Phân loại tự động: dựa trên bộ quy tắc đã được thiết lập.

Phương pháp bản đồ, viễn thám và GIS: giải đoán ảnh vệ tinh Landsat xác định các loại rừng tỉnh Điện Biên. Kết quả giải đoán ảnh được đưa vào phần mềm Arcgis để biên tập bản đồ và tính toán thống kê diện tích các loại rừng, sử dụng chức năng phân tích không gian chồng ghép bản đồ để xây dựng bản đồ biến động rừng và thống kê mức độ biến động.

Phương pháp xây dựng bản đồ biến động rừng: từ kết quả phân loại các đối tượng trên ảnh ở 2 thời điểm khác nhau, xây dựng được bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng tại 2 thời điểm đó. Sau đó, chồng ghép 2 bản đồ hiện trạng để xây dựng bản đồ biến động. Phương pháp này được sử dụng rộng rãi nhất, đơn giản, dễ hiểu và dễ thực hiện (sơ đồ 1).



Sơ đồ 1: sơ đồ thành lập bản đồ biến động rừng

Kết quả

Phân loại ảnh và đánh giá độ chính xác phân loại

Ảnh vệ tinh Landsat (năm 2002 và 2014) tỉnh Điện Biên được giải đoán, phân loại cho 9 đối tượng: rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo, rừng phục hồi, rừng núi đá, rừng hỗn giao gỗ tre nứa, rừng tre nứa, rừng trồng, đất không có rừng. Sau khi tiến hành phân loại, sử dụng số liệu thực địa để kiểm tra và đánh giá độ chính xác kết quả phân loại. Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1: độ chính xác phân loại các đối tượng trên ảnh năm 2002 và 2014

Loại rừng	2002		2014	
	Pro Acc (%)	User Acc (%)	Pro Acc (%)	User Acc (%)
Rừng giàu	61	98	71	91
Rừng trung bình	75	80	79	88
Rừng nghèo	76	95	82	95
Rừng phục hồi	88	82	94	82
Rừng tre nứa	82	74	96	96
Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	90	92	94	79
Rừng núi đá	78	63	96	86
Rừng trồng	98	92	97	97
Đất không có rừng	96	80	95	95
Độ chính xác phân loại	83%		90%	
Chỉ số Kappa	0,8		0,87	

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại cho thấy, đất không có rừng và đất rừng trồng có độ chính xác phân loại cao nhất. Độ chính xác phân loại rừng giàu, rừng nghèo, rừng trung bình thấp nhất do các loại rừng này trên ảnh vệ tinh không có sự khác biệt lớn về cấu trúc và giá trị phổ, vì vậy khi phân loại dễ bị nhầm lẫn với nhau.

Hiện trạng rừng tỉnh Điện Biên

Diện tích lớp phủ rừng tỉnh Điện Biên năm 2002 và 2014 được thống kê từ bản đồ hiện trạng rừng xây dựng trên cơ sở ảnh Landsat thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2: diện tích các loại rừng năm 2002 và 2014

TT	Loại rừng	2002		2014	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Rừng giàu	4.250	0,44	32.619	3,42
2	Rừng trung bình	11.304	1,18	11.306	1,18
3	Rừng nghèo	16.751	1,75	9.673	1,01
4	Rừng phục hồi	266.565	27,87	329.308	34,41
5	Rừng tre nứa	2.787	0,29	1.806	0,19
6	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	22.355	2,34	19.216	2,01
7	Rừng núi đá	10.827	1,13	11.127	1,16
8	Rừng trồng	8.562	0,9	12.161	1,27
9	Đất không có rừng	612.889	64,89	529.074	55,3
	Tổng	956.290	100	956.290	100

Kết quả bảng 2 cho thấy, tổng diện tích rừng năm 2014 là 427.216 ha (chiếm 44,67% tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh); trong đó rừng giàu là 32.619 ha (chiếm 3,41%), rừng trung bình là 11.306 ha (chiếm 1,18%); rừng nghèo là 9.673 ha (chiếm 1,01%), rừng phục hồi có diện tích lớn nhất là 329.308 ha (chiếm 34,41% tổng diện tích đất tự nhiên và 77,08% diện tích rừng toàn tỉnh).

Biến động rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

Dựa vào bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014 được xây dựng từ giải đoán ảnh vệ tinh Landsat, dùng phần mềm Arcgis tiến hành chồng ghép 2 bản đồ để tạo ra bản đồ biến động rừng. Trong khoảng thời gian từ năm 2002 đến năm 2014, với các mục đích sử dụng và các hình thức hoạt động khai thác khác nhau của con người mà các đối tượng rừng đã có những thay đổi. Sự thay đổi diện tích rừng giai đoạn 2002-2014 được thể hiện ở các bảng 3 và 4.

Bảng 3: thay đổi diện tích rừng giai đoạn 2002-2014

TT	Loại rừng	2002	2014	Thay đổi diện tích
1	Rừng giàu	4.250	32.619	28.369
2	Rừng trung bình	11304	11.306	2
3	Rừng nghèo	16.751	9.673	- 7.078
4	Rừng phục hồi	266.565	329.308	62.743
5	Rừng tre nứa	2.787	1.806	- 981
6	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	22.355	19.216	- 3.139
7	Rừng núi đá	10.827	11.127	300
8	Rừng trồng	8.562	12.161	3.599
9	Đất không có rừng	612.889	529.074	- 83.815
	Tổng	956.290	956.290	-

Đơn vị tính: ha

Kết quả bảng 3 cho thấy, diện tích đất có rừng năm 2014 tăng 83.815 ha so với năm 2002 (tăng 8,76%), diện tích đất không có rừng giảm 83.815 ha, tương đương 15,84%. Trong tổng số diện tích đất có rừng thì diện tích rừng giàu tăng lên đáng kể, từ 4.250 ha năm

2002 lên 32.619 ha năm 2014. Diện tích rừng phục hồi tăng 62.743 ha (tăng 6,56%); rừng trung bình hầu như không có sự thay đổi về diện tích, chỉ tăng 2 ha; diện tích rừng nghèo giảm 7,078 ha (0,74%).

Bảng 4: biến động diện tích rừng theo huyện ở tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

STT	Thay đổi trạng thái rừng	Mường Nhé	Nậm Pồ	Mường Lay	Mường Chà	Tủa Chùa	Tuần Giáo	Mường Ảng	Điện Biên Đông	Điện Biên	TP. Điện Biên Phủ
1	Rừng giàu - rừng phục hồi	0			2.663	809	59	31		348	
2	Rừng giàu - đất không có rừng	0			265	24				51	
3	Rừng trung bình - rừng giàu	5.398	1.029								
4	Rừng trung bình - rừng trung bình	798	31								
5	Rừng trung bình - rừng nghèo	37			927	238	135				
6	Rừng trung bình - đất không có rừng				598	309	154	143		168	
7	Rừng trung bình - rừng phục hồi	32			162	251	425	287		182	
8	Rừng nghèo - rừng trung bình	2.048	835								
9	Rừng nghèo - rừng nghèo	461	351				156				
10	Rừng nghèo - rừng phục hồi	6	251		3.143	1.782	4.212	330	144	1.452	
11	Rừng nghèo - đất không có rừng	15	16		573	132	749	17		78	
12	Rừng phục hồi - rừng giàu	20.673	5.519								
13	Rừng phục hồi - đất không có rừng	9.215	9.282	1.522	14.581	12.335	16.898	2.416	3.025	9.563	524
14	Rừng phục hồi - rừng nghèo	6.920	307		43		31		4	63	
15	Rừng phục hồi - rừng hỗn giao gỗ tre nứa				206					65	
16	Rừng phục hồi - rừng phục hồi	29.173	31.765	3.479	11.582	11.729	18.613	5.219	8.168	24.537	1.514
17	Rừng phục hồi - rừng trung bình	6.719	875								
18	Rừng núi đá - rừng núi đá		19		218	6.251	3.894	308			
19	Rừng núi đá - đất không có rừng					137					
20	Rừng tre nứa - rừng tre nứa				1.715			91			
21	Rừng tre nứa - đất không có rừng				150		121				
22	Rừng tre nứa - rừng trồng	82			231		196		69		
23	Rừng tre nứa - rừng phục hồi				39		93				
24	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - rừng phục hồi	524	655		443		710		156		
25	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - rừng hỗn giao gỗ tre nứa	7.480	5.350		549		3.683		194	776	
26	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - đất không có rừng	149	69		1.209		408				
27	Rừng trồng - rừng trồng		816	1.067	969	174	2.620	1.369	502		612
28	Rừng trồng - đất không có rừng			126	28	127					152
29	Không có rừng - rừng phục hồi	21.614	33.121	587	26.946	3.700	6.280	4.373	22.897	44.468	354
30	Không có rừng - không có rừng	45.601	59.453	4.463	51.469	30.099	54.062	29.047	85.529	80.792	3.230
31	Không có rừng - rừng hỗn giao gỗ tre nứa				69				57	787	
32	Không có rừng - rừng núi đá				72	317	48				
33	Không có rừng - rừng trồng	428	69	12	1.092	112	230	721	153	596	41

Đơn vị tính: ha



Hình 1: bản đồ biến động lớp phủ rừng giai đoạn 2002-2014

Bảng 5: ma trận biến động diện tích rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

2002 \ 2014	Rừng giàu	Rừng trung bình	Rừng nghèo	Rừng phục hồi	Rừng tre nửa	Rừng hỗn giao gỗ tre nửa	Rừng núi đá	Rừng trồng	Đất không có rừng
Rừng giàu	-	-	-	3.910	-	-	-	-	340
Rừng trung bình	6.427	829	1.337	1.339	-	-	-	-	1.372
Rừng nghèo	-	2.883	968	11.320	-	-	-	-	1.580
Rừng phục hồi	26.192	7.594	7.368	145.779	-	271	-	-	79.361
Rừng tre nửa	-	-	-	132	1.806	-	-	578	271
Rừng hỗn giao gỗ tre nửa	-	-	-	2.488	-	18.032	-	-	1.835
Rừng núi đá	-	-	-	-	-	-	10.690	-	137
Rừng trồng	-	-	-	0	-	-	-	8.129	433
Đất không có rừng	-	-	-	164.340	-	913	437	3.454	443.745

Đơn vị tính: ha

Từ bản đồ biến động rừng (hình 1) và kết quả thống kê, tính toán sau khi chồng ghép 2 bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014 với ranh giới các huyện (bảng 4, 5) nhận thấy, sự tăng giảm về diện tích giữa các loại rừng rất khác nhau giữa các huyện trong tỉnh. Kết quả tính toán mức độ biến động diện tích các loại trạng thái rừng trong toàn tỉnh và theo từng huyện được tổng hợp trong bảng 4, 5 và hình 1. Sự biến động rừng trong giai đoạn này diễn

ra khá phức tạp, cụ thể như sau:

Thay đổi diện tích rừng giàu: trong giai đoạn 2002-2014, toàn bộ diện tích rừng giàu năm 2002 (tập trung ở huyện Điện Biên và Mường Chà) đã bị chặt phá và chuyển thành rừng phục hồi (3.910 ha) và đất không có rừng (340 ha). Trong khi đó, đến năm 2014 có 6.427 ha rừng trung bình và 26.192 ha rừng phục hồi của năm 2002 đã chuyển thành rừng giàu. Diện tích rừng giàu này tập trung chủ yếu ở huyện Mường Nhé và một phần ở huyện Nậm Pồ. Nguyên nhân chủ yếu diện tích rừng giàu tăng lên là do vùng này thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé, được hưởng nhiều chính sách đầu tư hỗ trợ cho công tác bảo vệ, do đó rừng ở đây được bảo vệ và phục hồi tốt.

Thay đổi diện tích rừng trung bình: một phần diện tích rừng trung bình năm 2002 đã chuyển thành rừng giàu và các trạng thái rừng khác như rừng phục hồi, rừng nghèo và đất không có rừng vào năm 2014. Diện tích rừng này giữ nguyên không bị chuyển đổi, chỉ có 829 ha thuộc huyện Mường Nhé và Nậm Pồ. Cũng trong giai đoạn này, một phần diện tích rừng nghèo và rừng phục hồi đã chuyển lên thành rừng trung bình. Tuy nhiên, diện tích chuyển đổi này chỉ có ở 2 huyện Mường Nhé và Nậm Pồ. Các huyện khác diện tích rừng trung bình đã bị mất đi toàn bộ.

Thay đổi diện tích rừng nghèo: rừng nghèo ở Điện Biên đã giảm về diện tích, đáng chú ý là một phần diện tích rừng nghèo ở 2 huyện Mường Nhé và Nậm Pồ do thuộc diện tích của Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé nên được bảo vệ tốt đã chuyển thành rừng giàu và rừng trung bình (2.883 ha). Diện tích rừng nghèo không thay đổi là 968 ha. Diện tích rừng nghèo còn lại do bị khai thác quá mức đã bị chuyển đổi thành đất không có rừng và rừng phục hồi, diện tích bị chuyển đổi tập trung lớn nhất ở 2 huyện Mường Chà và Tuần Giáo.

Thay đổi diện tích rừng phục hồi: diện tích rừng phục hồi trong giai đoạn nghiên cứu đã tăng lên 62.743 ha. Trong tổng số rừng phục hồi hiện có thì chỉ có 145.779 ha rừng phục hồi không thay đổi, chiếm 45% tổng diện tích rừng phục hồi hiện có. Diện tích đất không có rừng đã chuyển đổi thành đất có rừng là 169.144 ha (chiếm 39% tổng diện tích đất có rừng), đây là một xu hướng tích cực trong công tác bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh.

Thay đổi diện tích các loại rừng khác: diện tích rừng tre nửa và hỗn giao gỗ và tre nửa giảm 4.120 ha, trong đó 2.106 ha chuyển thành đất không có rừng, 2.620 ha chuyển thành rừng phục hồi và 578 ha thành rừng trồng. Diện tích rừng núi đá tăng 300 ha từ đất không có rừng. Diện tích rừng trồng tăng 3.599 ha, trong đó rừng được trồng mới từ đất trống là 3.454 ha, từ đất có rừng tre nửa là 578 ha. Diện tích rừng trồng tăng lên ở tất cả các huyện, trong đó Mường Chà là huyện tăng nhiều nhất.

Thay đổi diện tích đất không có rừng: tổng diện tích đất không có rừng có sự thay đổi nhiều trong giai đoạn 2002-2014 theo chiều hướng giảm. Diện tích đất này giảm chủ yếu là do chuyển từ đất nương rẫy, đất trồng cây bụi, cây gỗ rải rác sang đất rừng phục hồi.

Qua sự chuyển đổi của các loại hình thực bì cho thấy, diện tích đất không có rừng có sự biến động mạnh nhất, xảy ra ở tất cả các huyện trong tỉnh. Từ bản đồ biến động diện tích các loại rừng có thể nhận thấy rằng, khu vực có sự biến động ít nhất là TP Điện Biên Phủ và thị xã Mường Lay, khu vực có sự biến động mạnh nhất là các huyện: Mường Nhé, Nậm Pồ, Điện Biên và Mường Chà. Sự biến động ở các khu vực này theo các chiều hướng khác nhau. Khu vực huyện Mường Nhé và Nậm Pồ biến động xảy ra theo hướng tích cực là tăng diện tích và chất lượng lớp phủ rừng, sự thay đổi chủ yếu diễn ra theo hướng chuyển đổi từ đất không có rừng sang đất có rừng (55.232 ha), từ rừng phục hồi chuyển sang rừng giàu (26.192 ha), rừng trung bình chuyển thành rừng giàu (6.427 ha). Các khu vực khác (huyện Điện Biên, Mường Chà, Tủa Chùa, Tuần Giáo, Mường Ảng) biến động theo hướng tiêu cực, giảm về diện tích và chất lượng rừng. Tại các khu vực này, toàn bộ diện tích rừng giàu và rừng trung bình năm 2002 đã bị chuyển đổi thành đất không có rừng và rừng phục hồi.

Kết luận

Phương pháp viễn thám và GIS theo dõi sự thay đổi lớp phủ rừng là phương pháp tương đối đơn giản, có tính cập nhật, cho độ chính xác cao và khách quan trong xác định diện tích biến động và xu hướng biến động của từng đối tượng rừng.

Phân loại các đối tượng trên ảnh bằng phương pháp phân loại định hướng đối tượng cho kết quả phân loại có độ chính xác cao hơn kết quả phân loại truyền thống dựa trên điểm ảnh (trong nghiên cứu này kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Điện Biên năm 2002 và 2014 đạt độ chính xác lần lượt là 83 và 90%). Phương pháp này dựa vào tiếp cận phân tích ảnh bằng tổng hợp các thông tin về phổ, cấu trúc và thông tin bối cảnh. Hơn thế nữa, để chiết tách thông tin trên ảnh, phương pháp phân loại định hướng đối tượng không xét đến những pixel đơn lẻ, mà sử dụng các đối tượng ảnh thông qua việc phân mảnh và cấu trúc hình thái đối tượng.

Bản đồ biến động rừng giai đoạn 2002-2014 được xây dựng bằng cách chồng xếp bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014. Kết quả thống kê, tính toán cho thấy biến động rừng giai đoạn 2002-2014 diễn ra phức tạp, diện tích đất có rừng tăng 8,76%, tuy nhiên chất lượng rừng vẫn còn thấp, nhiều diện tích đất lâm nghiệp vẫn còn là đất trống. Mường Chà và Tuần Giáo là 2 huyện bị mất

rừng nhiều nhất, Mường Nhé là huyện có diện tích và chất lượng rừng tăng nhiều nhất trong tỉnh.

Trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu áp dụng phương pháp phân loại định hướng đối tượng cho giải đoán ảnh vệ tinh trong việc xác định các trạng thái rừng và đánh giá biến động tài nguyên rừng.

Tài liệu tham khảo

- [1] Steven E Franklin (2001), "Remote Sensing for Sustainable Forest Management", CRC Press, New York.
- [2] Trịnh Hoài Thu, Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Lân (2012), "So sánh phương pháp phân loại dựa vào điểm ảnh và phân loại định hướng đối tượng chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt từ ảnh độ phân giải cao", *Tạp chí Khoa học kỹ thuật mỏ địa chất*, **39(7)**, tr.59-64.
- [3] Navulur K (2006), "Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm", CRC Press, New York.
- [4] Hansen M.C, Potapov P.V, Moore R, Hancher M, Turubanova S.A, Tyukavina A, Thau D, Stehman S.V, Goetz S.J, Loveland T.R, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice C.O, Townshend J.R.G (2013), "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change", *Science*, **342(6160)**, pp.850-853.
- [5] Devendra Kumar (2011), "Monitoring forest cover changes using sensing and GIS", *Research Journal of Environmental Sciences*, **5**, pp.105-123.
- [6] Wakeel A, Rao K.S, Maikhuri R.K, Saxena K.G (2005), "Forest management and land use/cover changes in a typical micro watershed in the mid elevation zone of Central Himalaya, India", *Forest Ecology and Management*, **213**, pp.229-242.
- [7] Yang Jiang, Yan Li (2013), "Study on the Forest Resources and the Spatial Distribution of its Change in Hangzhou", *Advanced Materials Research*, **726-731**, pp.4258-4265.
- [8] Charlie Navanugraha (1998), *Land use/Land cover change, A case study in Thailand*, Presented in GCTELUCC Open Science Conference, Barcelona, Spain.
- [9] Andrea S Laliberte, Albert Rango, Kris M Havstad, Jack F Paris, Reldon F Beck, Rob McNeely, Amalia L Gonzalez (2004), "Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico", *Remote Sensing of Environment*, **93(1-2)**, pp.198-210.
- [10] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2010), *Dự án tổng điều tra, kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2010-2015*.
- [11] Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo (2014), "Ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng nhằm phân loại trạng thái rừng theo Thông tư số 34", *Tạp chí Khoa học lâm nghiệp*, **2**, tr.3343-3353.
- [12] Đặng Ngọc Quốc Hưng, Hồ Đắc Thái Hoàng (2009), "Nghiên cứu sự thay đổi lớp phủ thảm thực vật rừng tại Vườn quốc gia Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên - Huế", *Tạp chí Kinh tế sinh thái*, **14(32)**, tr.6-15.
- [13] Lê Xuân Cảnh, Đỗ Hữu Thư, Đặng Huy Phương, Hà Quý Quỳnh (2010), "Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để đánh giá biến động lớp phủ thực vật 3 xã (Tà Bình, Chà Vål, La De, huyện Nam Giang, tỉnh Quảng Nam) bị ảnh hưởng chất độc hoá học phục vụ bảo tồn đa dạng sinh học", *Tạp chí Khoa học và công nghệ*, **48(5)**, tr.71-79.
- [14] Nguyễn Trường Sơn (2009), "Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh và công nghệ GIS trong việc giám sát hiện trạng tài nguyên rừng thử nghiệm tại một khu vực cụ thể", *Đặc san viễn thám và địa tin học*, **6**, tr.17-26.
- [15] Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Vọng Thành, Nguyễn Khắc Thời (2014), "Đánh giá biến động sử dụng đất/lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000-2010", *Tạp chí Khoa học và phát triển*, **12(1)**, tr.43-51.

Kết quả nghiên cứu bước đầu về dinh dưỡng và thức ăn của cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) và cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*) nuôi tại Việt Nam

Bùi Quang Mạnh*

Viện Nghiên cứu hải sản

Ngày nhận bài 29.6.2015, ngày chuyển phản biện 1.7.2015, ngày nhận phản biện 29.7.2015, ngày chấp nhận đăng 4.8.2015

Hai loài cá ngừ đại dương: cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) và cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*) được nuôi trong 2 lồng nhựa hình trụ tròn tại vịnh Vân Phong (Khánh Hòa) từ tháng 4.2013 đến tháng 9.2014. Chúng được cho ăn cá nục và cá trích. Khẩu phần ăn hàng ngày trong 3 tháng đầu trung bình là 7,3%, dao động từ 5,9 đến 8,3% khối lượng thân. Sau đó, cá được nuôi với khẩu phần dao động 5-7%. Hệ số chuyển đổi thức ăn trung bình là 16,1 (dao động từ 9,4 đến 42,2). Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá nuôi có xu hướng tăng khi nhiệt độ nước vùng nuôi giảm. Đây là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu nuôi thương phẩm cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to tại Việt Nam”, mã số KC06.07/11-15 do Viện Nghiên cứu hải sản chủ trì.

Từ khóa: cá ngừ mắt to, cá ngừ vây vàng, hệ số thức ăn, thức ăn.

Chỉ số phân loại 4.5

PRELIMINARY RESULTS OF A RESEARCH ON NUTRITION AND FEEDING OF YELLOWFIN TUNA (*THUNNUS ALBACARES*) AND BIGEYE TUNA (*THUNNUS OBESUS*) CULTURED IN CAGE IN VIETNAM

Summary

Yellowfin tuna and bigeye tuna were cultured with the feeds of herring and scad in two cylindrical cages in Van Phong gulf, Khanh Hoa province from April 2013 to August 2014. Daily rations in the first 3 months were in the range of 5.9-8.3% (7.3% on average) of body weight, and ranged from 5 to 7% of body weight in next period. Feed conversion ratio (FCR) was 16.1 on average, in the range from 9.4 to 42.2. Decrease of the water temperature tended to increase of FCR of the fishes. These results are part of the national subproject “Research on commercial raising of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in Vietnam”, code KC06.07/11-15, which was implemented by Research Institute for Marine Fisheries.

Keywords: bigeye tuna, FCR, feed, yellowfin tuna.

Classification number 4.5

Đặt vấn đề

Cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to là hai loài cá ngừ đại dương có giá trị kinh tế cao. Trong nhóm cá ngừ đại dương, chúng đứng sau một số loài như cá ngừ vây xanh phương Bắc (*Thunnus thynnus*) và cá ngừ vây xanh phương Nam (*Thunnus maccoyii*). Cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to phân bố nhiều ở vùng biển nhiệt đới, đã và đang được chú ý nghiên cứu phát triển nuôi ở một số quốc gia như Úc, Panama, Indonesia... Tại Úc, công nghệ nuôi cá ngừ vây vàng đã được khẳng định bằng việc sản xuất khoảng 200 tấn cá ngừ vây vàng theo mô hình nuôi cá ngừ vây xanh tại Cảng Lincoln năm 2008-2009. Tại phía tây nước Úc, hiện nay người ta coi loài cá ngừ vây vàng như một “ứng viên” cho nghề nuôi trồng thủy sản sau cá ngừ vây xanh [1]. Từ năm 1996, một số quốc gia/vùng lãnh thổ như Mỹ, Nhật Bản, Đài Loan, Panama đã bắt đầu nghiên cứu cho sinh sản nhân tạo loài cá ngừ vây vàng [2].

Đa số các loài cá ngừ ăn thức ăn là cá nổi, động vật giáp xác và thân mềm (mực). Thức ăn chủ yếu của cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to là cá kiếm [3, 4]. Giai đoạn cá con, cá ngừ ăn mực, tôm tít; lớn hơn, chúng ăn các loài cá nổi như cá thu, cá ngừ nhỏ, cá nục, cá trích, cá cò [5]. Khi được nuôi trong lồng, cá ngừ đòi hỏi một lượng lớn cá mồi. Cá được sử dụng làm thức ăn phải tươi hoặc được cấp đông tốt. Cá ngừ nuôi thường được cho ăn hai lần một ngày và cho ăn ở dạng cá nguyên con nên hệ số chuyển đổi thức ăn có thể cao tới 10-15 [6]. Sử dụng các chế độ ăn theo công thức (thức ăn công nghiệp) là một trong những mục tiêu chính của việc

*Email: manhbq@gmail.com

ngiên cứu nuôi cá ngừ hiện nay do cá ngừ vẫn thích ăn cá từ tự nhiên. Vì vậy, nghiên cứu xây dựng một chế độ ăn đầy đủ bằng thức ăn công nghiệp là một mục tiêu khó khăn [7].

Từ năm 2013, Viện Nghiên cứu hải sản đã triển khai thực hiện đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu nuôi thương phẩm cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to tại Việt Nam”, mã số KC06.07/11-15. Cá ngừ được nuôi tại vịnh Vân Phong (Khánh Hòa) trong các lồng hình trụ tròn với thức ăn chủ yếu là cá nục và cá trích. Bài viết trình bày một số kết quả nghiên cứu bước đầu về dinh dưỡng và thức ăn của cá ngừ đại dương nuôi lồng.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 4.2013 đến tháng 9.2014.

- Địa điểm nghiên cứu: lồng cá ngừ nuôi thí nghiệm đặt tại khu vực vịnh Vân Phong (Khánh Hòa).

- Đối tượng nghiên cứu: cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to.

Do cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to thường đi tập trung thành đàn, trong quá trình khai thác cá giống khó có thể tách riêng hai loài để nuôi vì khi lọc, tách ra cá sẽ bị sốc và chết. Cá lại bơi nhanh và liên tục nên rất khó khăn trong việc phân biệt và đánh giá về thức ăn của hai loài cá riêng biệt. Nghiên cứu thực hiện đánh giá khẩu phần ăn, hệ số chuyển đổi thức ăn chung của cả hai loài cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to trong quy trình nuôi.



Hình 1: cá ngừ đại dương nuôi trong lồng tại vịnh Vân Phong, Khánh Hòa



Hình 2: cá nục, cá trích làm thức ăn trong nuôi cá ngừ đại dương

Vật liệu nghiên cứu

- Lồng nuôi: lồng nhựa HDPE, hình trụ tròn, chu vi lồng 50 m, chiều cao lưới 10 m, số lượng 2 chiếc.

- Cá ngừ giống: cá ngừ giống khai thác từ vùng biển Bình Thuận, được dồn vào lồng và vận chuyển về vùng nuôi. Đàn cá ngừ khai thác được sau đó đưa vào nuôi có tỷ lệ cá ngừ vây vàng chiếm đa số - 410 con (84,5%), còn lại là cá ngừ mắt to 75 con (15,5%).

+ Kích cỡ cá thả trung bình 2,5 kg/con.

+ Thả giống: lồng số 1 thả 300 con; lồng số 2 thả 185 con.

Với số lượng 485 con cá ngừ giống, dự kiến sẽ thả đều trong hai lồng nuôi. Tuy nhiên, trong quá trình dồn cá từ lồng vận chuyển vào lồng nuôi số 1, do đàn cá di chuyển theo đàn với tốc độ nhanh, việc điều chỉnh cửa lồng (kéo cửa lồng lên để ngăn cá di chuyển từ lồng vận chuyển sang lồng nuôi) để dồn số lượng cá theo ý muốn gặp khó khăn nên số lượng thả nuôi ở hai lồng có sự chênh lệch nhau.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng cá ngừ:

- Tổng số mẫu vật thu được: 15 mẫu.

- Cân đo và ghi chép tại chỗ khi khảo sát các đặc điểm hình thái. Xác định tương quan chiều dài (cm) và khối lượng (g). Tương quan giữa chiều dài và khối lượng tính theo phương trình: $W = a \times (L)^b$. Trong đó: W là khối lượng (kg); L là chiều dài (cm) của cá; a, b là hằng số tỷ lệ.

Thức ăn và chế độ ăn của cá ngừ nuôi:

- Thức ăn nuôi cá ngừ: cá nục (*Decapterus spp*) và cá trích (*Sardinella spp*) tươi.

- Số lần cho ăn: 2 lần/ngày (sáng và chiều).

Bảng 1: chế độ cho cá ngừ ăn với thức ăn khác nhau ở các giai đoạn

Thời gian (giai đoạn) nuôi	Loại thức ăn và khẩu phần ăn (%)		Thời gian (tháng)
	Lồng số 1	Lồng số 2	
Tháng 4-7.2013	Cho cá ăn đến khi no		4
Tháng 8-9.2013	Cá nục (7%)	Cá nục (5%)	2
Tháng 10.2013-2.2014	Cá nục và cá trích (7%)	Cá nục và cá trích (5%)	5
Tháng 3-8.2014	Cá nục (6%)	Cá trích (6%)	6

- Sử dụng máy quay phim dưới nước để theo dõi hoạt động cá ăn, theo dõi thức ăn dư thừa dưới nước và ghi lại hình ảnh hoạt động của cá trong quá trình nuôi.

- Phương pháp cho cá ăn: dùng phương pháp thủ công, tức là cá môi được rải từ từ trên mặt nước, khi cá ăn hết thì rải tiếp.

Xử lý số liệu

- Tính khẩu phần ăn hàng ngày của cá ngừ nuôi:

Khẩu phần ăn (%) = Thức ăn (kg) x 100/khối lượng cá nuôi (kg).

- Xác định hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) của cá ngừ đại dương nuôi: tính toán lượng thức ăn tiêu tốn cho tăng trưởng 1 kg cá.

$FCR = \frac{\text{Tổng lượng thức ăn (kg)}}{[\text{khối lượng cá thu (kg)} - \text{khối lượng cá thả (kg)}]}$

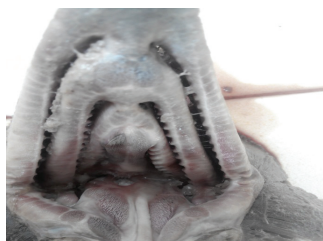
- Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê mô tả trên phần mềm Excel 2007.

Sử dụng phương pháp T-Test để so sánh thống kê.

Kết quả và thảo luận

Một số đặc điểm dinh dưỡng và thức ăn của cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to khai thác từ tự nhiên

Cấu tạo cơ quan tiêu hóa: mỗi loài cá có cấu trúc bộ máy tiêu hóa khác nhau, liên quan mật thiết đến tập tính ăn và bắt mồi của cá. Vì vậy, khảo sát bộ máy tiêu hóa là một trong những cơ sở để đánh giá tính ăn của cá. Cá ngừ đại dương có miệng rộng, hàm trên và hàm dưới có răng sắc, với nhiều lớp. Trong tiến hóa, xương cung mang thứ 5 biến thành 2 cung xương hầu dưới và trên đó có các dây răng hầu phát triển. Nhiệm vụ của răng hầu trong bộ máy tiêu hóa là nghiền nát thức ăn trước khi đưa vào dạ dày. Cá ngừ đại dương có răng hầu là một phiến, bên trên gồm nhiều răng nhỏ sắc nhọn. Lược mang của cá ngừ đại dương có hình que và nằm trên cung mang. Trên cung mang thứ nhất có 27-29 lược mang, mục đích của lược mang là giữ thức ăn.

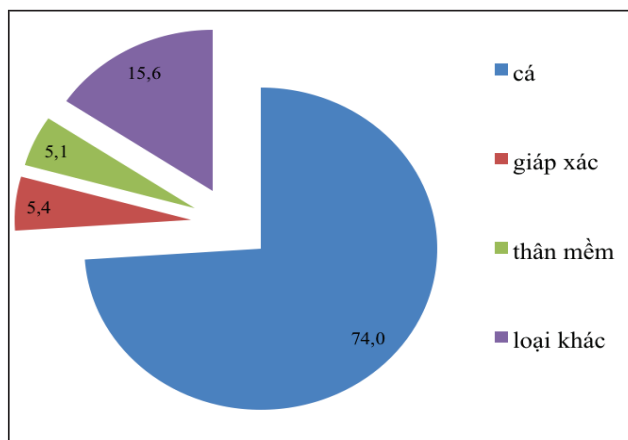


Hình 3: răng hầu cá ngừ đại dương



Hình 4: cấu tạo lược mang cá ngừ

Thành phần thức ăn tự nhiên: phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày các mẫu thu được trong chuyến khảo sát tháng 4.2013 cho thấy: thành phần thức ăn trong dạ dày cá ngừ đại dương chủ yếu là các loại cá nhỏ (74,0%), các thành phần khác (không xác định) chiếm tỷ lệ thấp (trung bình khoảng 15,6%) (hình 5). Động vật thân mềm và các loại giáp xác nhỏ chiếm tỷ lệ thấp nhất trong dạ dày cá. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Valérie Allain (2005) [8] khi phân tích thức ăn trong dạ dày cá ngừ đại dương đánh bắt bằng nghề lưới vây, thành phần cá chiếm 64-88% lượng thức ăn có trong dạ dày.



Hình 5: thành phần thức ăn trong dạ dày cá ngừ đại dương giống

Khối lượng và chiều dài trung bình của cá ngừ đại dương trong nghiên cứu là: $2,51 \pm 0,8$ kg và $51,82 \pm 0,69$ cm; chiều dài ruột trung bình $23,54 \pm 0,47$ cm. Tỷ lệ Li/Lt (chiều dài ruột/chiều dài thân) trung bình $0,46 \pm 0,01$. Theo Nikolskii (1963) [9], những loài cá ăn thịt có tỷ lệ Li/Lt < 1 , cá ăn tạp Li/Lt nằm trong khoảng 1-3 và cá ăn thiên về thực vật có Li/Lt > 3 . Dựa vào kết quả phân tích bộ máy tiêu hóa cá ngừ đại dương, có thể khẳng định đây là loài cá ăn động vật.

Một số đặc điểm về dinh dưỡng, thức ăn của cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to nuôi lồng

Thức ăn nuôi cá ngừ đại dương: kết quả phân tích về thành phần dinh dưỡng của cá trích và cá trích làm thức ăn cho cá ngừ nuôi thương phẩm được thể hiện ở bảng 2. Kết quả cho thấy, thành phần độ ẩm và tro của hai loài cá trích và cá nục không có sự khác biệt nhiều. Thành phần protein của cá trích là 18,5%, thấp hơn so với cá nục (22,4%). Riêng thành phần lipid của cá trích là 11,2%, cao hơn hẳn so với cá nục (chỉ có 0,8%).

Bảng 2: thành phần dinh dưỡng của cá trích và cá nục làm thức ăn nuôi cá ngừ đại dương tại Việt Nam

Loại cá	Thành phần (% chất tươi)			
	Độ ẩm	Protein	Lipid	Tro
Cá trích	$72,6 \pm 0,15$	$18,5 \pm 0,03$	$11,2 \pm 0,09$	$1,5 \pm 0,04$
Cá nục	$77,5 \pm 0,17$	$22,4 \pm 0,12$	$0,8 \pm 0,02$	$1,4 \pm 0,05$

Tập tính bắt mồi của cá ngừ nuôi và kỹ thuật cho ăn: lúc bình thường, cá ngừ nuôi thường bơi ở tầng giữa trở xuống phía đáy lồng. Khi người chăm sóc cá chuyển cá mồi đến cạnh lồng, chuẩn bị cho ăn thì cá đã phát hiện và có xu hướng bơi lên mặt nước. Lúc đầu,

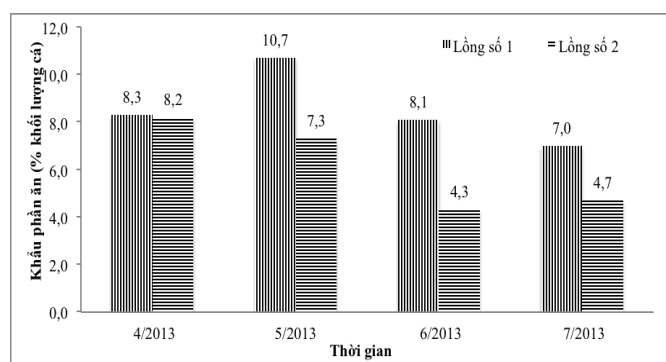
khi thức ăn được rải xuống nước, cá có xu hướng đớp mồi ngay khi mồi vừa chạm mặt nước với tốc độ nhanh. Sau khi ăn được vài phút, cá bắt đầu có dấu hiệu đớp mồi chậm lại. Cá lao lên đớp mồi sau đó lại lao xuống dưới và cứ như vậy cho đến khi cá ăn no. Quan sát trực tiếp và bằng máy quay phim dưới nước cho thấy, khi cá mồi trôi xuống tầng giữa của lồng (khoảng 5 m so với mặt nước) thì cá ngừ hầu như không đớp mồi. Khi nước vùng nuôi trong thì cá thường ăn nhanh và mạnh hơn so với nước đục. Các đặc điểm trên thể hiện rõ đặc tính bắt mồi động của cá ngừ đại dương.

Dựa vào tập tính ăn của cá ngừ nuôi, cách cho cá ăn rất quan trọng để cá ăn hiệu quả và không lãng phí thức ăn. Lúc mới cho ăn, có thể rải nhiều và liên tục thức ăn vào lồng nuôi. Sau đó vài phút, cho cá ăn với tốc độ chậm dần bằng cách rải thức ăn từ từ, cá ăn hết mới tiếp tục rải thức ăn để tránh tình trạng cho nhiều thức ăn, cá không ăn kịp chìm xuống đáy. Trong những ngày thời tiết xấu, nước đục thì cho cá ăn với tốc độ chậm hơn so với bình thường. Cá ngừ nuôi được cho ăn ngày 2 lần, vào thời điểm 8-9 giờ sáng và 4-5 giờ chiều hàng ngày. Kích cỡ cá mồi cũng là yếu tố quan trọng. Giai đoạn mới chuyển về lồng nuôi, cá có kích thước nhỏ, do vậy phải lựa chọn cá mồi phù hợp với cỡ miệng của chúng. Nếu kích thước cá mồi lớn, ta cần phải xử lý bằng cách cắt nhỏ cá mồi ra cho phù hợp.

Khẩu phần ăn và hệ số FCR của cá ngừ nuôi: trong thời gian đầu sau khi thả nuôi (từ tháng 4 đến tháng 7.2013), cá ngừ nuôi được cho ăn với khẩu phần ăn tối đa. Cá ngừ nuôi được cho ăn đến khi no, từ đó xác định khẩu phần ăn của cá. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khẩu phần ăn hàng ngày trung bình ở 2 lồng nuôi là 7,3% khối lượng thân (bảng 3). Khẩu phần ăn thấp nhất ở tháng 7 với 5,9% và cao nhất là tháng 4 với 8,3%. Khẩu phần ăn của cá nuôi trong thời gian từ tháng 5-7.2013 có sự khác nhau rõ rệt ở lồng số 1 và lồng số 2 (bảng 3 và hình 6). Khẩu phần ăn ở lồng nuôi số 1 (dao động 7,0-10,7%) luôn cao hơn so với lồng nuôi số 2 (dao động 4,3-8,2%). Trong đó, khẩu phần ăn cao nhất là 10,7% (tháng 5.2013) và thấp nhất là 7,0% (tháng 7.2013) khối lượng thân hàng ngày. Lồng số 2 có khẩu phần ăn trung bình là 6,1% khối lượng thân hàng ngày. Trong đó, tháng có khẩu phần ăn thấp nhất là 4,3% (tháng 6.2013) và cao nhất là 8,2% (tháng 4.2013).

Bảng 3: khẩu phần ăn (%) hàng ngày của cá ngừ đại dương nuôi

Thời gian	Lồng số 1	Lồng số 2	Trung bình
Tháng 4.2013	8,3 ± 0,0	8,2 ± 0,5	8,3 ± 0,1
Tháng 5.2013	10,7 ± 0,7 ^a	7,3 ± 1,8 ^b	9,0 ± 2,4
Tháng 6.2013	8,1 ± 1,0 ^a	4,3 ± 1,2 ^b	6,2 ± 2,7
Tháng 7.2013	7,0 ± 0,3 ^a	4,7 ± 0,5 ^b	5,9 ± 1,6
Trung bình	8,5 ± 1,6	6,1 ± 1,9	7,3



Hình 6: khẩu phần ăn hàng ngày của cá ngừ đại dương nuôi từ tháng 4 đến 7.2013

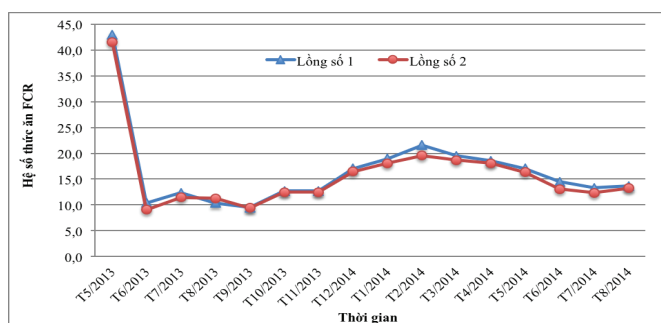
Kết quả nghiên cứu tại Địa Trung Hải (cá ngừ vây xanh nuôi được cho ăn bằng cá mồi như cá trích, cá nòi nhỏ) cho thấy, khẩu phần ăn hàng ngày cực đại là 9,8%, trung bình là 5,1% khối lượng cá nuôi. Trong thời gian vỗ béo, cá ngừ vây xanh được cho ăn với khẩu phần cao hơn [10]. Nghiên cứu của Wexler và cộng sự (2003) [11] về thức ăn sử dụng nuôi vỗ cá bố mẹ cá ngừ vây vàng gồm có mực ống và cá trích tươi (tỷ lệ 50/50). Cá được cho ăn với khẩu phần ăn hàng ngày dao động từ 1,0-9,9% khối lượng cá có trong bể. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, nhu cầu ăn của cá ngừ vây vàng giảm khi nhiệt độ nước giảm và ngược lại.

FCR của cá ngừ nuôi trong tháng đầu thả nuôi trung bình ở hai lồng nuôi là 42,2 (bảng 4). Nguyên nhân FCR cao trong hơn tháng đầu sau khi thả nuôi có thể là do cá nuôi sau khi được đánh bắt, vận chuyển và dồn từ lồng vận chuyển sang lồng nuôi đã bị “stress”. Cá ăn nhiều nhưng sinh trưởng chậm, thậm chí bị giảm khối lượng là nguyên nhân dẫn tới FCR tăng vọt trong thời gian đầu. Từ bảng 4 và hình 7 ta thấy, lồng nuôi số 1 có FCR trung bình là 16,5. Trong đó, FCR thấp nhất là 9,4 (tháng 9.2013) và cao nhất là 42,9 (tháng 5.2013). Lồng nuôi số 2, FCR có xu hướng thấp hơn so với lồng số 1 với FCR trung bình là 15,8; cao nhất là vào tháng 5.2013 (41,5) và thấp nhất vào tháng 6.2013 (9,0).

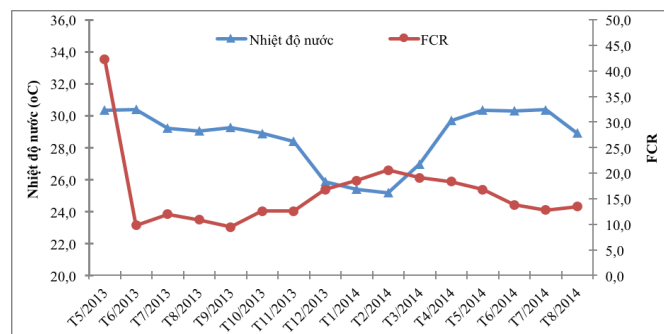
Bảng 4: FCR của cá ngừ đại dương nuôi

Thời gian	Lồng số 1	Lồng số 2	Trung bình
Tháng 5.2013	42,9	41,5	42,2
Tháng 6.2013	10,3	9,0	9,7
Tháng 7.2013	12,3	11,4	11,9
Tháng 8.2013	10,3	11,2	10,8
Tháng 9.2013	9,4	9,4	9,4
Tháng 10.2013	12,6	12,4	12,5
Tháng 11.2013	12,6	12,4	12,5
Tháng 12.2013	17,0	16,4	16,7
Tháng 1.2014	18,9	18,0	18,5
Tháng 2.2014	21,5	19,5	20,5
Tháng 3.2014	19,4	18,6	19,0
Tháng 4.2014	18,5	18,0	18,3
Tháng 5.2014	17,0	16,3	16,7
Tháng 6.2014	14,4	13,0	13,7
Tháng 7.2014	13,2	12,3	12,7
Tháng 8.2014	13,6	13,2	13,4
Trung bình	16,5	15,8	16,1
Lớn nhất	42,9	41,5	42,2
Nhỏ nhất	9,4	9,0	9,4

Nghiên cứu nuôi cá ngừ vây vàng trong bể xi măng có đường kính 17 m của Wexler (2003) [11] cho thấy, với thức ăn là 50% mực + 50% cá, FCR dao động trong khoảng từ 10,9-34,6, trung bình là 18,2. Trong khi đó, đối với cá ngừ vây xanh được nuôi trong lồng ở Úc có FCR dao động trong khoảng 10-17 [10, 12].



Hình 7: FCR của cá ngừ đại dương nuôi tại Việt Nam



Hình 8: mối tương quan giữa nhiệt độ nước và FCR của cá ngừ nuôi

Mối tương quan giữa nhiệt độ nước và FCR của cá ngừ nuôi được thể hiện trên hình 8 cho thấy, FCR có xu hướng tăng cao khi nhiệt độ nước giảm. Điều này được giải thích bởi khi nhiệt độ nước giảm, tốc độ sinh trưởng giảm dẫn đến FCR tăng cao. Cá ngừ vây xanh

nuôi thường được cho ăn hai lần một ngày và thường được cho ăn ở dạng cá nguyên con, FCR dao động khoảng 10-15 và FCR trong mùa đông có xu hướng cao hơn mùa hè [6]. FCR của cá ngừ vây xanh nuôi ở Úc khoảng 10-17, hệ số này sẽ khác nhau theo mùa. Vào mùa hè, FCR là 10 và mùa đông là 17 [10, 12]. Như vậy, các nghiên cứu của nước ngoài cũng cho thấy, FCR của cá ngừ nuôi có xu hướng tăng cao vào các tháng mùa đông.

Kết luận

Cá ngừ đại dương là loài ăn động vật, tỷ lệ chiều dài ruột/chiều dài thân là 0,46; thành phần thức ăn trong dạ dày chiếm 74% là các loại cá nhỏ.

Khẩu phần ăn hàng ngày của cá ngừ đại dương nuôi trong 3 tháng đầu trung bình là 7,3%, dao động từ 5,9 đến 8,3% khối lượng thân. Sau đó, cá được nuôi với khẩu phần dao động trong khoảng 5-7%.

Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá ngừ đại dương nuôi trung bình là 16,1; dao động từ 9,4 đến 42,2. Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá nuôi có xu hướng tăng khi nhiệt độ nước vùng nuôi giảm.

Tài liệu tham khảo

- [1] Gavin Partridge and Greg Jenkins (2009), "Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) as a candidate for aquaculture in Western Australia", *Proceedings of The 2nd Global COE Program Symposium of Kinki University, Sustainable Aquaculture of the Bluefin and Yellowfin Tuna - Closing the Life Cycle for Commercial Production*.
- [2] Margulies D, Jenny M Suter, Sharon L Hunt, Robert J Olson, Vernon P Scholey, Jeanne B Wexler, Akio Nakazawa (2007), *Spawning and early development of captive yellowfin tuna (Thunnus albacares)*.
- [3] Ménard F, Stéquent B, Rubin A, Herrera M, Marchal E (2000), "Food consumption of tuna in the Equatorial Atlantic ocean: FAD-associated versus unassociated schools", *Aquat. Living Resour.*, **13**, p.233-240.
- [4] Allain V (2005), "Diet of four tuna species of The Western and Central Pacific Ocean", *SPC Fisheries Newsletter*, **114**, pp.30-33.
- [5] Olson R.J and Boggs H (1986), "Apex predation by yellowfin tuna (*Thunnus albacares*): independent estimates from gastric evacuation and stomach contents, bioenergetics and cesium concentrations", *Can. J Fish. Aquat. Sci.*, **43**(9), pp.1760-1775.
- [6] Clark S (2002), "Grow-out of Southern bluefin tuna- the Australian experience", *In book of abstracts of the first international symposium on the domestication of the Bluefin Tuna Thunnus Thynnus*, Cartagena, Spain, p.16.
- [7] Ottolenghi F (2008), "Capture-based aquaculture of bluefin tuna", In A. Lovatelli and P.F Holthus (eds), *Capture-based aquaculture, Global overview*, *FAO Fisheries Technical Paper*, No.508, pp.169-182.
- [8] Valérie Allain (2005), "Diet of four tuna species of The Western and Central Pacific Ocean", *SPC Fisheries Newsletter*, **114**, pp.30-33.
- [9] Nikolskii G.V (1963), *Sinh thái cá* (bản dịch tiếng Việt), Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
- [10] Katavic I, Vicina V, Franicevic V (2003), "Bluefin tuna farming on the Croatian coast of the Adriatic sea - present single and future plans", *Cahiers Options Mediterranean*, **60**, pp.101-106.
- [11] Wexler J.B, Vernon P Scholey, Robert J Olson, Daniel Margulies, Akio Nakazawa, Jenny M Suter (2003), "Tank culture of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*: developing a spawning population for research purposes", *Aquaculture*, **220**, pp.327-353.
- [12] Cunningham E.M and Sanchez Bejarano J.M (2002), "Aspects of the Mediterranean BFT grow-out experience", *In book of the first International Symposium on the Domestication of the Bluefin Tuna Cartagena*, Spain, p.20.

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của phôi vô tính cà phê chè TN1 nuôi cấy trong hệ thống Bioreactor - RITA

Nguyễn Văn Thường*, Trần Thị Hoàng Anh, Nguyễn Văn Phương
Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thị Thu Thủy, Chu Thị Phương Loan
Trương Văn Tân, Nguyễn Viết Trụ, Nguyễn Thị Thúy Ngọc

Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

Ngày nhận bài 3.10.2015, ngày chuyển phản biện 6.10.2015, ngày nhận phản biện 1.11.2015, ngày chấp nhận đăng 9.11.2015

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của một số yếu tố tới sự phát triển của phôi vô tính cà phê chè giống TN1 (con lai thế hệ F_1 của cặp lai KH_{3-1} x Catimor) khi nuôi cấy trong các bình RITA của hệ thống Bioreactor. 4 nội dung nghiên cứu gồm: 1) Xác định thành phần môi trường thích hợp cho sự phát triển phôi có lá mầm; 2) Xác định ảnh hưởng của chu kỳ sục khí đến phát triển phôi có lá mầm; 3) Xác định thể tích môi trường trong bình RITA thích hợp cho sự phát triển phôi có lá mầm; 4) Xác định pH môi trường tối ưu cho quá trình phát triển phôi có lá mầm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phôi nuôi cấy trong bình RITA với môi trường MS có hàm lượng đường 10 g/l, chu kỳ sục khí mỗi 6 giờ với thời gian sục khí mỗi lần 1 phút, thể tích môi trường trong mỗi bình RITA 300 ml và pH môi trường nuôi cấy 5,8 cho kết quả phát triển phôi có lá mầm tốt nhất.

Từ khóa: Bioreactor, cà phê chè, phôi vô tính.

Chỉ số phân loại 4.6

THE FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF TN1 ARABICA COFFEE SOMATIC EMBRYOS CULTURED IN BIOREACTOR - RITA SYSTEM

Summary

The research was carried out in order to determine the influences of some factors on the development of TN1 arabica coffee somatic embryos cultured in bioreactor - RITA system. TN1 is the F_1 generation of hybridizing KH_{3-1} x Catimor. Four research contents including: 1) Identify the effect of medium components on growth of cotyledon embryos; 2) Examine the time intervals of air supply affecting cotyledon embryos; 3) Determine the influence of nutrition solution volume on the growth of cotyledon embryos; 4) Identify the optimum pH for the development of cotyledon embryos were carried out on the new cultivar TN1 of Arabica coffee. The result indicated that the RITA system with MS medium added saccharose concentration of 10 g/l, air supplying by aeration in one minute for every 6 hours, medium volume of 300 ml for each RITA unit, and pH 5.8 gave the best performance of cotyledon somatic embryos.

Keywords: arabica coffee, Bioreactor, somatic embryo.

Classification number 4.6

Đặt vấn đề

Giống cà phê chè TN1 là con lai thế hệ F_1 của cặp lai KH_{3-1} x Catimor, có năng suất cao và chất lượng tốt, đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận giống mới vào năm 2011 và đề nghị đưa vào trồng thay thế các giống cà phê chè cũ năng suất thấp trong các chương trình tái canh cà phê. Tuy nhiên, chi phí sản xuất hạt giống lai rất cao và khó sản xuất khối lượng lớn trong thời gian ngắn. Vì vậy, để nhân nhanh với khối lượng lớn và làm giảm chi phí sản xuất cây giống, TN1 cần được nhân bằng invitro. Theo phương pháp này, khối mô sẹo (callus) được tạo ra từ mẫu lá sẽ tiếp tục được nuôi cấy để tái sinh phôi trước khi tạo thành cây hoàn chỉnh; tế bào mô sẹo có thể phân chia theo cấp số nhân và khi phân hóa thành phôi vô tính sẽ tạo ra số lượng lớn phôi trong thời gian ngắn.

Nhân giống cà phê bằng công nghệ Bioreactor đã được áp dụng ở quy mô lớn tại nhiều nước như Pháp, Thái Lan

*Tác giả liên hệ: Email: nvthuongvn@yahoo.com.vn

và Indonesia. Chỉ riêng Indonesia hàng năm cung cấp cho thị trường hàng triệu cây giống cả phê nhân bằng công nghệ Bioreactor. Ở Việt Nam, việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ Bioreactor để sản xuất cây giống cả phê mới ở giai đoạn đầu.

Ưu điểm của công nghệ Bioreactor là: tăng nhanh sự phát triển của phôi tạo thành cây, vì vậy rút ngắn thời gian nuôi cấy; tăng tỷ lệ phát triển rễ cọc đảm bảo cho cây phát triển tốt, làm tăng hệ số nhân và giúp cây giống sinh trưởng đồng đều. Tuy nhiên, công nghệ Bioreactor trước đây cũng đã bộc lộ những khuyết điểm trong quá trình nuôi cấy như cây con dễ bị hiện tượng thủy tinh thể do mẫu khi nuôi cấy luôn được ngập chìm hoàn toàn, liên tục; và hệ thống cũng khó áp dụng đồng loạt cho nhiều giống khác nhau. Một vấn đề lớn nữa là nuôi cấy trong môi trường lỏng dễ bị nhiễm vi sinh vật như nấm và vi khuẩn... Vì vậy, hiện nay người ta đã có những cải tiến trong nuôi cấy trên môi trường lỏng có cung cấp không khí từ bên ngoài bằng cách sử dụng các bình RITA.

Khả năng thành công khi nuôi cấy trong bình RITA phụ thuộc nhiều yếu tố như: thành phần môi trường, không khí, pH, thời gian ngập mẫu... Vì vậy, để xây dựng được quy trình nhân giống hiệu quả, các yếu tố trên cần phải được nghiên cứu.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

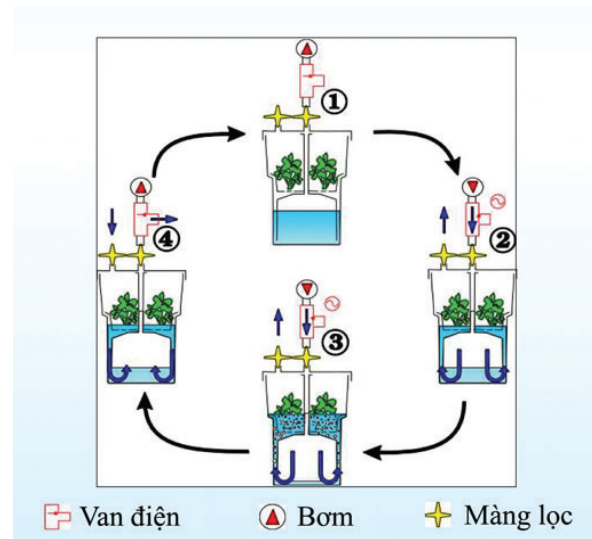
Đối tượng

Đối tượng là phôi cà phê chè ở dạng thủy lôi có kích thước 0,2-0,5 mm được tạo ra từ các mô sẹo của lá trong phòng nuôi cấy mô.

Phương pháp

Phôi cà phê cấy trên môi trường lỏng trong các bình RITA của hệ thống Bioreactor với mật độ 200 phôi/bình. Phòng nuôi cấy có thời gian chiếu sáng 16/24 giờ, cường độ chiếu sáng 2.000 lux, nhiệt độ $24 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm phòng $60 \pm 5\%$.

Hệ thống Bioreactor - RITA bao gồm nhiều bình RITA, một thiết bị bơm khí với các ống dẫn khí và các màng lọc vô trùng. Mỗi bình RITA có dung tích 1 lít gồm 2 phần: ngăn phía trên chứa phôi hoặc cây và ngăn phía dưới chứa môi trường. Khi hoạt động, hệ thống cấp khí sẽ cung cấp dòng khí qua van điện gắn màng lọc với áp suất vừa đủ để làm dâng môi trường từ phần dưới lên ngăn chứa phôi (hoặc cây) ở phía trên và làm ngập phôi (hoặc cây) trong dung dịch dinh dưỡng (hình 1).



Hình 1: cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bình RITA

Trong thời gian làm ngập môi trường ngăn trên, dòng môi trường nuôi cấy chuyển động xoáy ốc từ dưới lên với tốc độ chậm làm cho mẫu cây xoay trở và các mặt đều được tiếp xúc với môi trường, lượng không khí sau đó được thoát ra bên ngoài thông qua ống thoát có màng lọc không khí. Dinh dưỡng trong bình được duy trì trong suốt thời gian nuôi cấy mà không cần thay mới môi trường, điều này làm giảm mức độ nhiễm nấm, vi khuẩn của các phôi và tế bào trong bình, giảm được công cấy chuyển và tăng tỷ lệ phát sinh lá mầm, rễ và sinh khối của cây.

Xác định thành phần môi trường thích hợp cho phát triển phôi có lá mầm: 1) Xác định ảnh hưởng của thành phần môi trường và đường đến phát triển phôi: thí nghiệm 2 yếu tố bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Yếu tố môi trường: MS, MS1/2 có bổ sung BA (0,15 mg/l). Yếu tố hàm lượng đường: 0, 10 và 20 g/l. Tổng số 6 nghiệm thức, 3 lần lặp, mỗi nghiệm thức gồm 3 bình. Thời gian khảo sát là 10 tuần kể từ khi nuôi cấy; 2) Xác định ảnh hưởng của thành phần môi trường và than hoạt tính đến phát triển phôi: thí nghiệm 2 yếu tố bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Yếu tố môi trường: MS, MS1/2 có bổ sung BA (0,15 mg/l); yếu tố than hoạt tính: 1, 2 và 3 g/l. Tổng số 6 nghiệm thức, 3 lần lặp, mỗi nghiệm thức gồm 3 bình. Thời gian khảo sát: 10 tuần từ khi nuôi cấy.

Xác định ảnh hưởng của chu kỳ sục khí đến phát triển phôi: môi trường MS có bổ sung BA (0,15 mg/l). Thí nghiệm thời gian sục khí mỗi chu kỳ 1 phút với 5 chu kỳ sục khí: 5, 6, 7, 8 và 9 giờ (tương ứng 5 nghiệm thức); lặp lại 3 lần. Thời gian khảo sát: 10 tuần từ khi nuôi cấy.

Xác định thể tích môi trường thích hợp cho sự phát triển phôi có lá mầm: môi trường MS có bổ sung BA (0,15 mg/l). Thí nghiệm áp dụng chu kỳ sục khí cho kết quả tốt nhất rút ra từ thí nghiệm trên, gồm 4 nghiệm thức tương ứng thể tích môi trường lỏng trong bình RITA là 200, 300, 400 và 500 ml; lặp lại 3 lần. Thời gian khảo sát: 10 tuần từ khi nuôi cấy.

Xác định pH môi trường tối ưu cho quá trình phát triển phôi: môi trường MS có bổ sung BA (0,15 mg/l). Thí nghiệm với 4 nghiệm thức tương ứng các độ pH là 5,2; 5,5; 5,8 và 6,1; lặp lại 3 lần. Thời gian khảo sát: 10 tuần từ khi nuôi cấy.

Chỉ tiêu theo dõi cho các thí nghiệm: chiều cao cây (mm), trọng lượng cây (mg), chiều dài rễ (mm), số rễ/cây và tỷ lệ cây thủy tinh hoá (%).

Số liệu được xử lý bằng các phần mềm thống kê MSTATC. Giá trị trung bình của các nghiệm thức được so sánh bằng trắc nghiệm Duncan ở mức xác suất $p \geq 95\%$. Xử lý số liệu theo nguyên tắc chuyển đổi số liệu [1]. Trong bảng số liệu, các số trung bình trên cùng một cột theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê.

Kết quả

Thành phần môi trường ảnh hưởng đến phát triển phôi

Bảng 1: ảnh hưởng của môi trường MS và hàm lượng đường đến phát triển phôi

Môi trường	Hàm lượng đường (g/l)	Tỷ lệ phôi có lá mầm (%)	Chiều cao cây (cm)	Tỷ lệ cây bị thủy tinh thể (%)
MS1/2	0	5,00 d	0,25 c	0,45
MS1/2	10	72,67 b	1,22 a	0,11
MS1/2	20	0,50 f	0,09 d	0,09
MS	0	13,00 c	0,41 b	0,11
MS	10	95,56 a	1,25 a	0,33
MS	20	2,33 e	0,4 b	0,22

Ghi chú: số liệu trong cột 3 và cột 4 được chuyển đổi theo công thức $\text{Arcsin} \sqrt{x}$ trước khi xử lý thống kê theo trắc nghiệm Duncan

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, môi trường MS và hàm lượng đường 10 g/l là thích hợp nhất cho việc tái sinh phôi có lá mầm trong Bioreactor và nguồn carbon có ảnh hưởng đặc biệt quan trọng trong tái sinh cây *in vitro*. Nói chung, đường là nguồn carbohydrat được lựa chọn, bởi vì nó là carbon phổ biến nhất trong vỏ cây [2], do đó, hàm lượng đường ở các công thức khác nhau đã ảnh hưởng đến tỷ lệ tái sinh phôi có lá mầm. Ở môi trường MS không bổ sung đường, tỷ lệ phôi tái sinh lá mầm rất thấp (chiếm 13%), trong khi

đó có bổ sung đường với nồng độ thích hợp (10 g/l) tỷ lệ tái sinh lá mầm cao nhất (đạt 95,56%) và bổ sung hàm lượng đường cao quá (20 g/l) đã hạn chế tỷ lệ nảy mầm phôi.

Đối với phôi cà phê được nuôi cấy ở môi trường MS và MS1/2 có bổ sung 10 g/l đường đã giúp cho phôi sinh trưởng và phát triển tốt, chiều cao cây đạt 1,22-1,25 cm. Các môi trường còn lại không thích hợp cho phôi phát triển, trọng lượng và chiều cao cây thấp hơn. Chỉ tiêu tỷ lệ bị thủy tinh thể trên môi trường có bổ sung đường có tỷ lệ rất thấp, gần như không đáng kể (0,11-0,33%).

Môi trường nuôi cấy có bổ sung than hoạt tính là không thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của phôi có lá mầm (bảng 2). Tỷ lệ phôi phát triển có lá mầm rất thấp, chưa đạt đến 1% (cho tất cả các công thức). Chiều cao cây cao nhất chỉ đạt 0,8 cm ở môi trường MS1/2 có bổ sung than hoạt tính với tỷ lệ 3‰. Than không có tác dụng thúc đẩy tỷ lệ nảy mầm và sinh trưởng phát triển của cây nhưng có tác dụng giảm được thủy tinh thể, do hấp thụ các chất độc và các chất ức chế sinh trưởng thực vật như các phenolic, dịch rỉ nâu sinh ra từ mẫu môi trường nuôi cấy [3].

Bảng 2: ảnh hưởng của môi trường MS và tỷ lệ than hoạt tính đến phát triển phôi

Môi trường	Tỷ lệ than hoạt tính (%)	Tỷ lệ phôi có lá mầm (%)	Chiều cao cây (cm)	Tỷ lệ cây bị thủy tinh thể (%)
MS1/2	1	0,44	0,49c	0,11
MS1/2	2	0,67	0,71b	0
MS1/2	3	0,89	0,80a	0,11
MS	1	0,56	0,70b	0,22
MS	2	0,67	0,79a	0,22
MS	3	0,78	0,67b	0

Ghi chú: số liệu trong cột 4 được chuyển đổi theo công thức $\sqrt{x+0,5}$ trước khi xử lý thống kê theo trắc nghiệm Duncan

Ngoài ra, than hoạt tính cũng có thể hấp thụ các vitamin, cytokinin và auxin, làm thay đổi tỷ lệ thành phần các chất có trong môi trường nuôi cấy cũng như pH môi trường, do đó làm cho phôi không đủ nội sinh để phát triển thành cây hoàn chỉnh. Như vậy, ở giai đoạn tái sinh phôi lá mầm cho cây cà phê không nên sử dụng than hoạt tính.

Ảnh hưởng của chu kỳ sục khí đến phát triển phôi

Các công thức có chu kỳ sục khí 5 và 6 giờ ảnh hưởng đến quá trình phát sinh lá mầm của phôi thủy lôi tốt hơn chu kỳ 7, 8 và 9 giờ (bảng 3). Sau 8 tuần nuôi cấy ngập chìm trong hệ thống RITA, phôi thủy lôi bắt

đầu phát sinh lá mầm. Phôi thủy lồi ở chu kỳ 8 và 9 giờ xuất hiện lá mầm chậm (sau 10 tuần nuôi cấy), trong khi tỷ lệ phôi phát sinh lá mầm ở chu kỳ 6 giờ đạt cao nhất 87,3% (sau 8 tuần nuôi cấy).

Bên cạnh đó, hiện tượng thủy tinh thể trong nuôi cấy lỏng thường xuyên xảy ra, mặc dù môi trường lỏng giúp cho sự hấp thu chất dinh dưỡng dễ dàng hơn. Nhưng trong chu kỳ 5 giờ thì tỷ lệ phôi bị thủy tinh thể cao nhất 0,2% và ở 2 công thức 8 và 9 giờ phôi không bị thủy tinh thể. Điều này nói lên chu kỳ sục khí càng ngắn (trong cùng thời gian làm ngập) thì hiện tượng thủy tinh thể càng dễ xảy ra hơn. Nguyên nhân có thể là cây thừa nước, dẫn đến tỷ lệ cây bị thủy tinh thể cao.

Bảng 3: ảnh hưởng chu kỳ sục khí đến phát triển phôi

Chu kỳ sục khí (giờ)	Thời gian phôi phát sinh lá mầm (tuần)	Tỷ lệ phôi có lá mầm (%)	Tỷ lệ cây thủy tinh thể (%)	Chiều cao cây (cm)	Số rễ/cây
5	8	60,6 b	0,2	1,40 b	1
6	8	87,3 a	0,1	1,94 a	2
7	8	46,0 c	0,1	1,07 d	1
8	10	45,3 c	0	1,19 c	1
9	10	29,6 d	0	0,96 d	1

Ghi chú: số liệu trong cột 3 và 5 được chuyển đổi theo công thức

$Arcsin \sqrt{x}$ trước khi xử lý thống kê theo trắc nghiệm Duncan

Chu kỳ sục khí 6 giờ có tỷ lệ phát sinh lá mầm cao nhất và sự sinh trưởng phát triển của phôi lá mầm cũng tốt nhất trong các chu kỳ khảo sát. Sau 8 tuần nuôi cấy, chu kỳ 6 giờ có chiều cao cây đạt lớn nhất (1,94 cm). Chu kỳ 9 giờ cho chiều cao phôi lá mầm kém nhất trong các công thức khảo sát (0,96 cm) sau 10 tuần nuôi cấy. Phôi lá mầm ở tất cả các chu kỳ sục khí đều ra rễ đều nhau, trung bình 1-2 rễ. Như vậy, sử dụng Bioreactor nuôi cấy phôi có lá mầm với thời gian sục khí 1 phút chu kỳ mỗi 6 giờ là thích hợp cho phát triển phôi lá mầm của cà phê chè.

Thể tích môi trường trong bình RITA và sự phát triển phôi

Bảng 4: ảnh hưởng thể tích môi trường nuôi cấy đến phát triển phôi

Thể tích (ml)	Tỷ lệ phôi phát sinh lá mầm (%)	Tỷ lệ nhiễm nấm, khuẩn (%)	Tỷ lệ phôi thủy tinh thể (%)	Chiều cao cây (mm)
100	42,0 d	0,00	0,00	11,5 d
200	50,4 c	3,64	0,01	15,9 b
300	88,6 a	4,10	0,01	19,3 a
400	80,7 b	11,57	0,02	13,6 c

Ghi chú: số liệu cột 2 và cột 5 được chuyển đổi theo công thức $Arcsin \sqrt{x}$ trước khi xử lý thống kê theo trắc nghiệm Duncan

Kết quả bảng 4 cho thấy, ở thể tích 100-200 ml, lượng dinh dưỡng cung cấp cho phôi ít nên ảnh hưởng xấu đến tỷ lệ phát triển thành phôi có lá mầm và chiều

cao phôi; tuy tỷ lệ nhiễm nấm, khuẩn thấp (0-3,64%) và tỷ lệ phôi bị thủy tinh thể thấp (0-0,01%).

Với thể tích dung dịch 300-400 ml, tỷ lệ phôi phát sinh lá mầm > 80%, nhưng ở thể tích 400 ml có tỷ lệ nhiễm nấm và khuẩn cao (11,57%), đồng thời tỷ lệ phôi bị thủy tinh thể cũng cao hơn. Do thể tích lớn nên khi máy sục khí làm nước dâng lên miệng bình, làm nấm và vi khuẩn dễ xâm nhập vào bình. Như vậy, thể tích môi trường trong bình RITA thích hợp để nuôi cấy phôi có lá mầm đạt tỷ lệ cao sinh trưởng tốt là 300 ml.

Độ pH tối ưu cho quá trình phát triển phôi

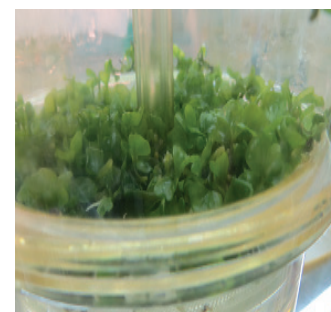
Độ pH có tác động rất lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây do ảnh hưởng đến sự hoạt động của các nguyên tố đa, vi lượng trong môi trường nuôi cấy. Kết quả ở bảng 5 cho thấy, phôi không phát triển trong môi trường có pH = 5,2-5,5, do pH dưới 5,5 thì khả năng hoạt động của P, K, Ca, Mg và Mo giảm đi rất nhanh, đồng thời mô thực vật sẽ bị ức chế một cách rõ rệt [4]. pH = 5,8 là thuận lợi nhất cho sự hòa tan và khả năng hấp thụ các ion khoáng ở tế bào thực vật, do vậy phôi phát triển tốt, đạt chiều cao 19,5 mm.

Bảng 5: ảnh hưởng của pH lên khả năng phát triển của phôi

pH	Thời gian phôi phát triển cây lá mầm (tuần)	Chiều cao cây lá mầm (mm)	Tỷ lệ cây lá mầm biến dị (%)	Tỷ lệ cây bị thủy tinh thể (%)
5,2	-	-	-	-
5,5	-	-	-	-
5,8	4	19,5	-	0,01
6,1	4	9,8	-	0,01



Phôi ở tuần 1



Cây con sau tuần 8

Kết luận

Trong các bình RITA của hệ thống Bioreactor, môi trường MS được bổ sung đường với hàm lượng 10 g/l, thời gian sục khí 1 phút sau mỗi chu kỳ 6 giờ, thể tích môi trường trong mỗi bình 300 ml và pH môi trường nuôi cấy 5,8 là những điều kiện thích hợp nhất cho quá trình tái sinh phôi và phát triển của cây con.

Trong thời gian tới, đề nghị áp dụng kết quả nghiên cứu của đề tài vào quy trình nhân giống cà phê chè để nhân nhanh giống, đáp ứng nhu cầu của thị trường.

Lời cảm ơn

Bài báo là một trong những nội dung của đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nhân giống cây cà phê chè (*Arabica*) bằng công nghệ Bioreactor” thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp nhà nước “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ sinh học” (KC04/11-15) giai đoạn 2011-2015. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện đề tài này và cảm ơn sự tham gia đóng góp của các cán bộ nghiên cứu thuộc Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên.

Tài liệu tham khảo

- [1] Kwanchai A Gomez, Arturo A Gomez (1984), *Statistical Procedures for Agricultural Research*.
- [2] Rybczynski, Borkowska, et al (2007), “Effect of sucrose concentration on photosynthetic activity of in vitro cultures gentiana kurroo (royle) germings”, *Acta physiologiae plantarum*, **29(5)**, pp.445-453.
- [3] Afreen, et al (2002), “Photo autotrophic culture of Coffea arabusta somatic embryos: photosynthetic ability and growth of different stage embryos”, *Ann. Bot.*, **90**, pp.11-19.
- [4] Lazzeri P.A, Hildebrand D.E, Collin G.B (1987), “Soybean somatic embryogenesis: effect of nutritional, physical and chemical factors”, *Plant cell Tiss Org Cult*, **10**, pp.209-220.

Kết quả nghiên cứu tạo cây khoai lang kháng bọt hà thông qua công nghệ gen

Phạm Bích Ngọc^{1*}, Lê Trần Bình¹, Vũ Thị Lan^{1,2}, Chu Hoàng Hà¹

¹Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

²Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

Ngày nhận bài 22.7.2015, ngày chuyển phản biện 25.7.2015, ngày nhận phản biện 20.8.2015, ngày chấp nhận đăng 24.8.2015

Nghiên cứu này trình bày tóm tắt một số kết quả chính của đề tài cấp nhà nước về tạo cây khoai lang kháng bọt hà bằng công nghệ gen. Hai cấu trúc mang gen độc tố kháng bọt hà: *cry3Ca1*, *vip2-1* đã được phân lập, tối ưu hóa mã di truyền, thiết kế vào cấu trúc điều khiển bởi promotor đặc hiệu đối với củ và biến nạp thành công vào giống khoai lang KB1 của Việt Nam theo quy trình tái sinh và chuyển gen nhờ vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens*. Kết quả đã chọn lọc và tái sinh được 401 dòng khoai lang chuyển gen bao gồm 246 dòng mang gen chuyển *cry3Ca1* và 155 dòng mang gen chuyển *vip2-1*. Phân tích các dòng khoai lang chuyển gen đích bằng phương pháp sinh học phân tử đã thu được 27 dòng khoai lang chuyển gen *cry3Ca1*, 19 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* dương tính với phản ứng PCR; trong đó 7 dòng khoai lang chuyển gen *cry3Ca1*, 10 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* đã được phân tích bằng lai Southern. Đề tài cũng đã đánh giá được khả năng kháng bọt hà của một số dòng khoai lang chuyển gen ở điều kiện phòng thí nghiệm. Đồng thời, chứng minh được các dòng chuyển gen *cry3Ca1*, *vip2-1* có khả năng bị thiệt hại bởi bọt hà thấp hơn rõ rệt (với mức độ phá hại PDI trung bình lần lượt là 1,75 và 2,1) so với các dòng đối chứng không chuyển gen (2,55). Kết quả này mở ra triển vọng cải thiện tính kháng bọt hà của cây khoai lang ở Việt Nam thông qua công nghệ gen.

Từ khóa: *Agrobacterium tumefaciens*, chuyển gen, *cry3Ca1*, gen độc tố, khoai lang, *Ipomoea batatas* L., *vip2-1*.

Chỉ số phân loại 4.6

Đặt vấn đề

Khoai lang (*Ipomoea batatas* L.) thuộc họ Khoai lang (Convolvulaceae) là một trong những cây trồng quan trọng nhất trên thế giới. Ở nước ta, khoai lang là cây trồng chiếm vị trí quan trọng thứ 4 trong sản xuất lương thực, sau lúa, ngô và sắn. Tổng diện tích trồng khoai lang cả nước là 151.108 ha [1]. Năng suất khoai lang bình quân ở nước ta là 7,8 tấn/ha, thấp hơn nhiều so với năng suất bình quân của các quốc gia ở châu Mỹ và một số nước châu Á. Ngoài các nguyên nhân về giống khoai lang địa phương đã thoái hóa, việc canh tác khoai lang chưa thực hiện đúng quy trình kỹ thuật... thì nguyên nhân dẫn đến năng suất thấp chủ yếu là do tổn thất vì sâu bệnh, đặc biệt là do bọt hà hại khoai. Thiệt hại do bọt hà khoai lang gây ra ở các vùng chuyên canh hoặc trên đất khô hạn có thể lên đến 30-50%.

Gần đây, *Bacillus thuringiensis* (Bt) được xem là phương tiện hiệu quả để kiểm soát côn trùng. Các gen *cry* của Bt mã hóa protein tinh thể độc tố có hoạt

tính diệt côn trùng được sử dụng phổ biến để chuyển và biểu hiện ở rất nhiều cây trồng quan trọng. Hướng nghiên cứu tạo cây khoai lang chuyển gen mang gen độc tố của Bt cũng đã được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu [2, 3]. Phương pháp chuyển gen thông qua *Agrobacterium tumefaciens* được sử dụng trong nhiều loài thực vật vì tính hiệu quả, đơn giản và ổn định của nó [4, 5]. Chính vì vậy, có nhiều nghiên cứu đã thành công trong việc sử dụng phương pháp này để tạo cây khoai lang chuyển gen với các tính trạng khác nhau như kháng thuốc diệt cỏ [6, 7], kháng virus [8], cải thiện chất lượng dinh dưỡng [9], thay đổi thành phần tinh bột trong củ [10, 11], và đặc biệt là tạo tính kháng côn trùng ở khoai lang [2, 12]. Ở Việt Nam, cũng đã có một số nghiên cứu về sự tái sinh *in vitro* và chuyển gen vào một số giống khoai lang Việt Nam [13, 14].

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn cần thiết do nguy cơ thiệt hại lớn đối với sản xuất khoai lang do bệnh hà gây

*Tác giả liên hệ: pbngoc@ibt.ac.vn; Tel: 0912247887

RESULTS IN DEVELOPMENT OF WEEVIL RESISTANT SWEET POTATO LINES BY GENE TECHNOLOGY

Summary

This paper presents the results in development of transgenic sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) cv. KB1 resistant to sweet potato weevil (*Cylas formicarius*). The two vector constructions were transferred successfully into Vietnam's sweet potato KB1 mediated by *A. tumefaciens* via multiple shoot inducing callus. Totally, the authors selected and regenerated 401 lines, including 246 putative transgenic lines carrying *cry3Ca1* gene and 155 lines with *vip2-1* gene in selection medium. The putative transgenic lines were proved positive by PCR and finalized by Southern hybridization: (1) Twenty seven transgenic lines of *cry3Ca1* and 19 transgenic lines of *vip2-1* gene were proved positive by PCR reaction; (2) Seven putative transgenic lines of *cry3Ca1* and 10 putative transgenic lines of *vip2-1* were proved successfully by Southern hybridization, confirming that the transgenic lines of KB1 cultivars contained a single or two copy of the transgene. Besides, the resistance to sweet potato weevil (*C. formicarius*) of transgenic sweet potato clones was also tested under controlled conditions. The transgenic lines of *cry3Ca1* and *vip2-1* were damaged by *C. formicarius* much lower than wild type. The results are expected to bring a prospect to improve the weevil resistance of sweet potatoes in Vietnam.

Keywords: *Agrobacterium tumefaciens*, *cry3Ca1* gene, insecticidal gene, *ipomoea batatas* L., sweet potatoes, transgenic, *vip2-1* gene.

Classification number 4.6

ra ở Việt Nam, Viện Công nghệ sinh học đã tiến hành đề tài: “Nghiên cứu tạo cây khoai lang kháng bọ hà bằng công nghệ gen” nhằm xây dựng hệ thống tái sinh và chuyển gen ở khoai lang, góp phần tạo giống khoai lang mới mang gen kháng bọ hà. Đề tài thuộc Chương trình nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp, do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quản lý.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu: giống khoai lang KB1 do Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam cung cấp; bọ hà trưởng thành thu thập tại ruộng trồng khoai lang xã Tân An, huyện Tân Kỳ, Nghệ An; chủng *A. tumefaciens* C58/pGV2260 mang vector chuyển gen pBI10::spo hoặc pIBT/35S mang các cấu trúc gen *cry3Ca1/vip2-1* và gen chọn lọc *nptII* được cung cấp bởi Phòng Công nghệ tế bào thực vật (Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam).

Phương pháp nghiên cứu: các phương pháp nghiên cứu bao gồm: xây dựng hệ thống tái sinh *in vitro* cây khoai lang [15]; xây dựng và tối ưu quy trình chuyển gen vào khoai lang thông qua chuyển gen *gus* [16]; tạo cây khoai lang mang gen kháng bọ hà thông qua *A. tumefaciens* và phương pháp phân tích, đánh giá cây chuyển gen [2, 17].

Kết quả và thảo luận

Kết quả chuyển gen kháng bọ hà vào khoai lang

Để tạo các dòng khoai lang chuyển gen, chủng *A. tumefaciens* C58 mang vector chuyển gen chứa các gen độc tố *cry3Ca1*, *vip2-1* đã được sử dụng để biến nạp vào giống khoai lang KB1. Đỉnh chồi được lây nhiễm với huyền phù *Agrobacterium* chứa các cấu trúc mang gen đích. Sau khi đồng nuôi cấy, mẫu được chuyển sang môi trường không có kháng sinh để phục hồi. Tiếp theo, mẫu được nuôi cấy trên môi trường chọn lọc CIM, SRM bổ sung 50 mg/l Kanamycin (Km) cho đến khi chồi tái sinh.

Cấu trúc mang gen *cry3Ca1* được biến nạp với 6555 mẫu, chúng tôi thu được 395 chồi tái sinh trên môi trường chọn lọc bổ sung 50 mg/l Km. Khi chuyển các chồi tái sinh lên môi trường ra rễ có 100 mg/l Km thu được 246/395 (62,27%) cây chuyển gen ra rễ. Còn với lô thí nghiệm đối chứng, mẫu sau khi cắt không được nhiễm khuẩn nhưng được cấy lên các môi trường chọn lọc giống như thí nghiệm chuyển gen, hầu hết các mẫu này bị vàng rồi chết sau khoảng 30 ngày. Tương tự, tiến hành biến nạp cấu trúc mang gen *vip2-1* với 5 lô thí nghiệm, tổng số mẫu tương ứng là 9927. Qua quá trình nuôi cấy và chọn lọc chúng tôi đã thu được 155 chồi mang gen *vip2-1* trên môi trường bổ sung 100 mg/l Km (bảng 1, hình 1A-C).

Phân tích và đánh giá các dòng khoai lang chuyển gen sử dụng các kỹ thuật sinh học phân tử

Các dòng khoai lang chuyển gen ra rễ trên môi trường chọn lọc (401 dòng) được chuyển ra trồng trong bầu đất ở nhà lưới (hình 1D). Sau 2 tuần, thu lá mới của các dòng khoai lang chuyển gen và dòng không chuyển gen (ĐC), tiến hành tách chiết DNA tổng số. Các mẫu DNA sau khi tách được dùng làm khuôn để tiến hành phản ứng PCR nhân gen *cry3Ca1* và *vip2-1* với cặp mồi đặc hiệu *cry3Ca1*op_F/R, *vip2-1*op_F/R.

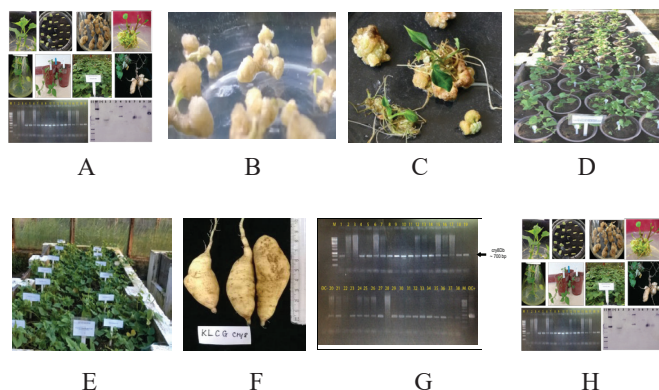
DNA tổng số (1 µg) của các dòng khoai lang chuyển gen được sử dụng làm khuôn cho phản ứng PCR. Đồng thời, vector chuyển gen mang các cấu trúc gen chuyển cũng được sử dụng làm đối chứng dương cho phản ứng. Kết quả điện di sản phẩm phản ứng PCR thu được 27 dòng chuyển gen *cry3Ca1* (đạt hiệu suất 0,41%), 19 dòng chuyển gen *vip2-1* đạt hiệu suất 0,191% (bảng 1, hình 1G). Các dòng này cho kết quả PCR dương tính với các cặp mồi đặc hiệu thiết kế là *cry3Ca1*op_F/R, *vip2-1*op_F/R với sản phẩm là đoạn DNA có kích thước lần lượt tương ứng là gần 800 bp và 1,1 kb.

Kết quả phân tích trên cho thấy, nhiều dòng khoai lang mặc dù vẫn sống sót và ra rễ trên môi trường chọn lọc bổ sung kháng sinh Km 100 mg/l nhưng lại cho kết quả âm tính khi thực hiện phản ứng PCR với cặp mồi đặc hiệu. Điều này có thể do sự đứt gãy đoạn gen đích trong vector tái tổ hợp, do đó các dòng cây chuyển gen này chỉ mang gen kháng kháng sinh hoặc gen kháng kháng sinh và một phần gen đích, dẫn đến cặp mồi nhân gen không bám vào được để thực hiện phản ứng PCR. Trong chuyển gen, việc mất gen đích và sắp xếp lại gen trong T-DNA sau khi được chuyển vào tế bào cây chủ có thể xảy ra và đã được tìm thấy trong thực nghiệm [18, 19].

Bảng 1: hiệu quả biến nạp các cấu trúc mang gen kháng bọ hà vào khoai lang

Gen chuyển	Số mẫu	Số chồi ra rễ*/ số chồi tái sinh	Số cây PCR+/số cây ra rễ (%)	Hiệu suất chuyển gen (%)	Mức độ phá hại (PDI) trung bình**
<i>cry3Ca1</i>	6555	246/395	27/246 (10,97)	0,41	1,75
<i>vip2-1</i>	9927	155/343	19/155 (12,25)	0,191	2,1
ĐC	100	0	0	0	2,55

*: chồi khoai lang ra rễ trên môi trường bổ sung 100 mg/l Km; **: đánh giá khả năng kháng bọ hà của củ các dòng khoai lang chuyển gen ở điều kiện phòng thí nghiệm; ĐC: đối chứng



Hình 1: một số hình ảnh chuyển các cấu trúc gen đích vào khoai lang (A) Mẫu chuyển gen trên môi trường đồng nuôi cấy; (B) Mô sẹo trên môi trường chọn lọc bổ sung 50 mg/l Km; (C) Chồi tái sinh trên môi trường chọn lọc; (D) Cây khoai lang chuyển gen trồng trong chậu đất ở nhà kính; (E), (F) Trồng và thu củ khoai lang chuyển gen ở Trại thực nghiệm sinh học; (G) Phân tích các dòng khoai lang chuyển gen bằng phản ứng PCR; (H) Phân tích các dòng khoai lang chuyển gen bằng lai Southern

Các dòng khoai lang chuyển gen dương tính với PCR tiếp tục được phân tích bằng lai Southern. Kết quả lai Southern đã thu được 7 dòng khoai lang chuyển gen *cry3Ca1*, 10 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* (hình 1H) cho một đến hai băng ở vị trí khác nhau, điều này chứng tỏ các dòng khoai lang này có chứa đoạn gen đích được lai với mẫu dò gen chuyển tương ứng. Trong khi đó, ở đối chứng âm là dòng khoai lang không chuyển gen không cho vạch băng nào (hình 1H). Chứng tỏ quá trình chuyển các cấu trúc gen đích vào giống khoai lang đã thành công.

Như vậy, có thể thấy hiệu suất chuyển các gen độc tố diệt bọ hà vào giống khoai lang KB1 rất thấp. Hiện tượng khó chuyển gen ngoại lai vào khoai lang cũng đã được nhiều nhóm nghiên cứu trên thế giới công bố. Một số nghiên cứu cho thấy, các giống khoai lang có các phản ứng rất khác nhau trong quá trình tái sinh khi được nuôi cấy ở cùng điều kiện *in vitro* [20, 21]. Hơn nữa, khả năng tái sinh thường chỉ giới hạn ở một số rất ít các giống có kiểu gen nhất định, còn lại phần lớn các giống tỏ ra “ngoan cố” [22]. Vì lý do này, di truyền là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến tiến trình nuôi cấy *in vitro*, khả năng tái sinh và hệ quả là khả năng đáp ứng biến đổi gen của các giống khoai lang [17]. Bên cạnh đó, do khoai lang là cây lục bội thể và kém ổn định về mặt di truyền, đặc biệt là các cây được tái sinh từ các cụm chồi có nguồn gốc từ callus nên việc chọn lọc được các dòng khoai lang mang gen chuyển có sự di truyền ổn định qua các lần cấy chuyển trong một khoảng thời gian dài nuôi cấy *in vitro* sẽ khó khăn hơn.

Okada đã thu được 3 dòng khoai lang chuyển gen kháng virus SPFMV bằng cách chuyển gen mã hóa protein vỏ virus bằng phương pháp xung điện. Nhóm nghiên cứu đã phân tích sự phiên mã, dịch mã của gen bằng các phương pháp Northern và Western và cũng đã phân tích tính kháng virus của các dòng khoai lang chuyển gen [23]. Hiện tượng chuyển gen với tần số thấp còn gặp ở một số nghiên cứu chuyển gen vào một số giống cây trồng khác ở Việt Nam. Phan Tường Lộc và các tác giả đã tiến hành chuyển gen kháng sâu *cry1Ab* và *cry1B-cry1Ab* bằng *A. tumefaciens* vào hai giống mía VN 844137 và Suphanburi 7 nhằm mục đích tạo ra các giống mía có khả năng kháng sâu đục thân. Bước đầu đã thu được các khối mô sẹo có biểu hiện GUS và kháng chất chọn lọc phosphinothricin (ppt) ở nồng độ 3 mg/l [24]. Khi phân tích bằng PCR và Southern blot các chồi tái sinh từ mô sẹo kháng ppt đã thu được 3 dòng chuyển gen *cry1Ab* và 1 dòng chuyển gen *cry1B-cry1Ab*. Khi kiểm tra biểu hiện protein với que thử nhanh, cả 4 dòng chuyển gen đều cho kết quả dương tính [25]. Nguyễn Thị Thu Hiền đã chuyển thành công cấu trúc SLHEP-HA1 vào cây đậu tương và thu được 8 dòng cây đậu tương ở thế hệ T0 dương tính với phản ứng PCR. Khi phân tích Western blot đã thu được một dòng đậu tương H11 ở thế hệ T1 biểu hiện protein tái tổ hợp HA1 trong hạt [26].

Đánh giá khả năng kháng bọ hà của các dòng khoai lang chuyển gen

Các dòng khoai lang chuyển gen dương tính với phương pháp lai Southern được trồng ở nhà lưới tại Trại thực nghiệm Cổ Nhuế (hình 1E). Sau khoảng 100-120 ngày, khi có dấu hiệu củ chín sinh lý biểu hiện là 1/3 số lá (chủ yếu là lá gốc) chuyển vàng tự nhiên thì tiến hành thu hoạch củ (hình 1F). Phân loại khối lượng củ và đánh giá tính kháng bọ hà của các củ khoai lang này.

Theo giá trị PDI thu được, củ của các dòng khoai lang chuyển gen đều thể hiện mức độ bị thiệt hại bởi bọ hà thấp hơn so với lô đối chứng là giống khoai lang KB1 không chuyển gen ở điều kiện phòng thí nghiệm (bảng 1). Chúng tôi thu được củ của 4 dòng khoai lang chuyển gen *cry3Ca1*, củ của 6 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* với giá trị PDI đạt trung bình của các dòng khoai lang chuyển gen đích đạt lần lượt là 1,75 và 2,1. Trong khi dòng đối chứng có mức độ phá hại bởi bọ hà (PDI) là 2,55 (bảng 1).

Hiện nay, trên thế giới chỉ có duy nhất 3 công trình liên quan đến việc tạo ra các dòng khoai lang Jewel chuyển gen kháng bọ hà [2, 3, 12]. Morán đã đánh giá tính kháng với bọ hà của các cây chuyển gen dưới điều kiện nhà kính cho thấy 2 dòng chuyển gen đã biểu hiện sự kháng với bọ hà tốt hơn so với các cây đối chứng. Trong thí nghiệm này, sự thiệt hại trong củ của các dòng C1 và C27 ít hơn khoảng 2-5 lần so với cây đối chứng [2]. Newell và các tác giả (1995) đã phân tích các dòng khoai lang Jewel chuyển gen *CTI* và *GNA*. Cây chuyển gen thu được biểu hiện hoạt tính của enzyme β -Glucuronidase và các protein ức chế Cowpea trypsin và Snowdrop lectin, tuy nhiên các nhà khoa học không đưa ra các dẫn liệu liên quan đến tính kháng côn trùng ở các dòng chuyển gen [12]. García và các tác giả (2000) đã nghiên cứu tổ hợp các chất điều hòa sinh trưởng để lựa chọn thành phần môi trường phù hợp cho tái sinh cây khoai lang chuyển gen *cry3A* vào giống khoai lang Jewel để kháng bọ hà, tuy nhiên mức độ biểu hiện protein ở các dòng chuyển gen thu được rất thấp [3]. Nhóm tác giả này cho rằng, một trong những nguyên nhân chủ yếu do gen Bt chưa được tối ưu mã trước khi sử dụng chuyển gen thực vật.

Cho đến nay, chưa có công bố nào về chuyển gen *vip* và gen độc tố mới vào khoai lang. Moellenbeck sử dụng độc tố 2 thành phần *cry34/35* và *vip1/2* mang lại hiệu quả cao trong việc chống sâu hại rễ ngô. Ngoài ra, việc sử dụng protein *vip3* đang mang lại hiệu quả cao hơn nhiều so với sử dụng protein *cry* trong việc tiêu diệt ấu trùng bướm trên phạm vi rộng [27].

Kết luận

Hai cấu trúc mang gen đích là *cry3Ca1* và *vip2-1* đã được biến nạp thành công vào giống khoai lang KB1 theo quy trình tái sinh và chuyển gen thông qua *Agrobacterium* đã xây dựng. Kết quả đã chọn lọc và tái sinh được 401 dòng khoai lang chuyển gen, trong đó có 27 dòng khoai lang chuyển gen *cry3Ca1*, 19 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* dương tính với phản ứng PCR, 7 dòng *cry3Ca1*, 10 dòng khoai lang chuyển gen *vip2-1* được chứng minh có mang các bản sao gen chuyển bằng lai Southern. Củ của các dòng khoai lang chuyển gen đã được đánh giá khả năng kháng bọ hà ở điều kiện phòng thí nghiệm. Chứng minh được các dòng chuyển gen *cry3Ca1* và *vip2-1* có khả năng bị thiệt hại bởi bọ hà thấp hơn rõ rệt (với mức độ phá hại PDI trung bình lần lượt là 1,75 và 2,1) so với các dòng đối chứng không chuyển gen (2,55).

Lời cảm ơn

Công trình được hỗ trợ kinh phí từ đề tài “Nghiên cứu tạo giống khoai lang kháng bọ hà bằng công nghệ gen” và sự hỗ trợ về trang thiết bị của Phòng thí nghiệm trọng điểm công nghệ gen, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] <http://faostat3.fao.org>.
- [2] Morán R, García R, López A, Zaldúa Z, Mena J, García M, Armas R, Somonte D, Rodríguez J, Gómez M, Pimentel E (1998), “Transgenic sweet potato plants carrying the delta-endotoxin gene from *Bacillus thuringiensis* var. tenebrionis”, *Plant Sci*, **139**, pp.175-184.
- [3] García R, Morán R, Mena J, Somontes D, Zaldúa Z, López A, García M (2000), “Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) regeneration and transformation technology to provide weevil (*Cylas formicarius*) resistance”, *Plant genetic Engineering: Towards the Third Millennium*.
- [4] Hansen G, Shillito R.D, Chilton M.D (1997), “T-strand integration in maize protoplasts after codelivery of a T-DNA substrate and virulence genes”, *Proc Natl Acad Sci USA*, **94**, pp.11726-11730.
- [5] Yu B, Zhai H, Wang Y, Zang N, Wang Y, Liu Q (2007), “Efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation using embryogenic suspension cultures in sweetpotato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam”, *Plant Cell Tiss Organ Cult*, **90**, pp.265-273.
- [6] Anwar N, Junko K, Watarabe A (2011), “Transgenic sweet potato expressing mammalian cytochrome P450”, *Plant Cell Tiss Organ Cult*, **105**, pp.219-231.
- [7] Otani M, Wakita Y, Shimada T (2003), “Production of herbicide resistant sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) plants by *Agrobacterium tumefaciens* - mediated transformation”, *Breed Sci*, **53**, pp.145-148.
- [8] Sivparsad B.J, Gubba A (2014), “Development of transgenic sweet potato with multiple virus resistance in South Africa (SA)”, *Transgenic Research*, **23**(2), pp.377-388.
- [9] Wakita Y, Otani M, Hamada T, Mori M, Iba K, Shimada T (2001), “A tobacco microsomal x-3 fatty acid desaturase gene increases the linolenic acid content in transgenic sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.)”, *Plant Cell Rep*, **20**, pp.244-249.
- [10] Kimura T, Otani M, Noda T, Ideta O, Shimada T, Saito A (2001), “Absence of amylose in sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] following the introduction of granule-bound starch synthase cDNA”, *Plant Cell Rep*, **20**, pp.663-666.
- [11] Shimada T, Otani M, Hamada T, Kim S.H (2006), “Increase of amylose content of sweetpotato starch by RNA interference of the starch branching enzyme II gene (IbSBEII)”, *Plant Biotechnology*, **23**, pp.85-90.
- [12] Newell C.A, Lowe J.M, Merryweather A, Rooke L.M, Hamilton W.D.O (1995), “Transformation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) with *Agrobacterium tumefaciens* and regeneration of plants expressing cowpea trypsin inhibitor and snowdrop lectin”, *Plant Sci*, **107**(2), pp.215-227.
- [13] Phạm Bích Ngọc, Đinh Thị Phòng, Egnin M, Prakash C.S, Lê Trần Bình (2002), “Hoàn thiện phương pháp chuyển gen vào một số giống khoai lang Việt Nam thông qua *Agrobacterium tumefaciens*”, *Tạp chí KH&CN, Viện KH&CN Việt Nam*, **40**, pp.142-149.
- [14] Lê Thị Muội (1996), *Báo cáo tổng kết đề tài KC08-15: “Sử dụng công nghệ tế bào thực vật trong việc tạo giống cây trồng có khả năng chống chịu điều kiện bất lợi (phèn, mặn, nóng, lạnh)”*, Viện Công nghệ sinh học.
- [15] Vũ Thị Lan, Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Đình Trọng, Phạm Bích Ngọc, Chu Hoàng Hà, Lê Trần Bình (2013), “Hiệu quả của ABA và GA3 lên quá trình tạo đa chồi từ mô sẹo ở khoai lang *Ipomoea batatas* (L.) Lam”, *Tạp chí Công nghệ sinh học*, **11**(4), pp.727-734.
- [16] Vũ Thị Lan, Mai Thị Phương Nga, Nguyễn Trung Nam, Phạm Bích Ngọc, Chu Hoàng Hà, Lê Trần Bình (2013), *Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả chuyển gen gus vào khoai lang thông qua *Agrobacterium tumefaciens**, Hội nghị khoa học Công nghệ sinh học toàn quốc 2013, pp.888-892.
- [17] Garvel N.J, Jarret R.L (1991), “A modified CTAB DNA extraction procedure for *Muss* and *Ipomoea*”, *Plant Mol Biol Rep*, **9**, pp.262-266.
- [18] Chyi Y, Jorgense R.A, Goldstein D, Tanksley S.D, Loai-za-Figueroa F (1986), “Locations and stability of *Agrobacterium*-mediated T-DNA insertions in the *Lycopersicon* genome”, *Mol Gen Genet*, **204**, pp.64-69.
- [19] Nguyễn Thị Hải Yến (2012), *Nghiên cứu tạo cây cà chua kháng bệnh xoắn vàng lá do virus bằng kỹ thuật chuyển gen*, Luận án tiến sĩ sinh học, Viện Công nghệ sinh học.
- [20] Gosukonda R.M, Dessai A.P, Blay E, Prakash C.S, Peterson C.M (1995), “Thidiazuron-induced adventitious shoot regeneration of sweetpotato (*Ipomoea batatas*)”, *In vitro Cell Dev Biol*, **31**(2), pp.65-71.
- [21] González R.G, Sánchez D.S, Campos J.M, Vázquez E.P, Guerra Z.Z, Quesada A.L, Valdivia R.M, González M.G (1999), “Plant regeneration from leaf and stem explants from two sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam) cultivars”, *Biotechnology Aplicada*, **16**(1), pp.11-14.
- [22] Liu Q.C, Zhai H, Wang Y, Zhang D.P (2001), “Efficient plant regeneration from embryogenic suspension cultures of sweet potato”, *In Vitro Cell Dev Biol Plant*, **37**, pp.564-567.
- [23] Okada Y, Saito A, Nishiguchi M, Kimura T, Mori M, Hanada K, Sakai J, Miyazaki C, Matsuda Y, Murata T (2001), “Virus resistance in transgenic sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] expressing the coat protein gene of sweetpotato feathery mottle virus”, *Theor Appl Genet*, **103**, pp.743-751.
- [24] Phan Tường Lộc, Hoàng Văn Dương, Mai Trường, Lê Tấn Đức, Trần Thị Ngọc Hà, Văn Đắc Thành, Phạm Đức Trí, Nguyễn Thị Thanh, Nguyễn Hữu Hồ (2012), “Bước đầu chuyển gen Bt vào cây mía (*Saccharum officinarum* L.)”, *Tạp chí Sinh học*, **34**(3SE), pp.170-179.
- [25] Phan Tường Lộc, Hoàng Văn Dương, Mai Trường, Lê Tấn Đức, Trần Thị Ngọc Hà, Văn Đắc Thành, Phạm Đức Trí, Nguyễn Thị Thanh, Nguyễn Hữu Hồ (2014), “Chuyển gen kháng sâu *cryIAb*, *cryIIAb* vào cây mía (*Saccharum officinarum* L.)”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, **12**(7), pp.1058-1067.
- [26] Nguyễn Thị Thu Hiền (2014), *Nghiên cứu chuyển gen mã hóa protein bề mặt của virus H5N1 vào cây đậu tương phục vụ sản xuất vaccine thực vật*, Luận án tiến sĩ sinh học, Đại học Thái Nguyên.
- [27] Moellenbeck D.J, Peters M.L, Bing J.W, Rouse J.R, Higgins L.S, Sims L, Nevshemal T, Marshall L, Ellis R.T, Bystrak P.G (2001), “Insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* protect corn from corn rootworms”, *Nat Biotechnol*, **19**, pp.668-672.

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chất lượng quả vải thiều

Tạ Thu Hằng*, Trần Ngọc Lâm, Đoàn Thị Bắc, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Tiến Dũng

Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng

Ngày nhận bài 8.4.2015, ngày chuyển phản biện 10.4.2015, ngày nhận phản biện 15.5.2015, ngày chấp nhận đăng 22.5.2015

Nghiên cứu về ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS (Cells Alive System) đến chất lượng quả vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) được thực hiện tại Phòng thí nghiệm CAS, Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng (Bộ Khoa học và Công nghệ). Quả vải thiều Lục Ngạn được thu hoạch với độ chín 80% vỏ quả, sau khi sơ chế, vải được bảo quản bằng hai công thức: (1) đối chứng không chạy CAS, được bảo quản bằng tủ lạnh đông ở -25°C ; (2) công thức đông lạnh CAS được bảo quản bằng tủ có dao động điều hòa ở -25°C . Sau 6 tháng, quả vải thiều bảo quản bằng tủ lạnh đông -25°C có sự suy giảm chất lượng nhanh, đặc biệt là màu sắc vỏ quả. Trong khi đó, quả vải thiều được đông lạnh CAS và bảo quản bằng tủ có dao động điều hòa ở -25°C vẫn giữ được khối lượng, độ tươi, hương vị, màu sắc vỏ quả và chất lượng dinh dưỡng tốt. Vì vậy, CAS được coi là công nghệ mới đầy hứa hẹn trong việc bảo quản lâu dài quả vải thiều.

Từ khóa: công nghệ CAS, *Litchi chinensis* Sonn, quả vải.

Chỉ số phân loại 4.7

EFFECTS OF STORAGE CONDITIONS APPLYING CAS TECHNOLOGY ON THE LITCHI QUALITY

Summary

The research was conducted at CAS Laboratory, Institute of Regional Research and Development. Litchi fruits "Thieu" planted in Luc Ngan were harvested with the ripeness level of 80%. After preliminary treatment, they were preserved in two ways: (1) preserving litchis without CAS technology in the freezer at -25°C and (2) preserving litchis with CAS technology in the freezer with harmonic vibration at -25°C . After 6 months, the litchis stored in -25°C freezer had fast declined in quality, especially, their covers' color. The litchis applied CAS technology and stored in freezer with harmonic vibration at -25°C still kept their volume, freshness, taste, covers' color, and had good nutritional quality. Therefore, CAS technology is considered a new and promising technology for litchis' long-term preservation.

Keywords: CAS Technology, Litchi, Litchi Chinensis Sonn.

Classification number 4.7

Đặt vấn đề

Ở nước ta, vải là cây trồng mang lại giá trị kinh tế cao, hiệu quả kinh tế gấp 10-20 lần so với trồng lúa, thậm chí tới 40 lần tùy từng thời điểm và địa bàn khác nhau. Quả vải được xếp vào danh mục đặc sản thiên nhiên nổi tiếng của Việt Nam. Vải có thời gian thu hoạch rất ngắn (35-40 ngày), lại dễ bị hư hỏng bởi thời tiết nóng trong vụ thu hoạch nên tạo ra áp lực tiêu thụ rất lớn, đặc biệt vào đỉnh vụ, khối lượng sản phẩm lớn, gây ứ đọng, giá bán rất thấp, gây thiệt hại cho nông dân. Do vậy, nhu cầu bảo quản vải trong thời gian dài sau thu hoạch đã và đang trở thành vấn đề thực tiễn cấp bách. Các kỹ thuật bảo quản vải khác nhau đã được phát triển để hạn chế quá trình nâu hóa quả vải như: sử dụng axit hữu cơ theo nghiên cứu của Ducamp-Collin và cộng sự, 2008 [1] hoặc của Jiang và cộng sự, 2004 [2]; xử lý nước nóng của Olesen và cộng sự, 2004 [3]; xông lưu huỳnh của Liang và cộng sự, 2012 [4]; phủ màng chitosan theo nghiên cứu của Lin và cộng sự, 2011 [5] và khí quyển điều chỉnh theo nghiên cứu của Mangaraj và cộng sự, 2012 [6]. Phương pháp bảo quản bằng lưu huỳnh kết hợp với bảo quản lạnh cũng đã được áp dụng nhằm

*Tác giả liên hệ: Email: tthang311@yahoo.com

kéo dài thời gian lưu trữ của quả vải trong nghiên cứu của Jiang và cộng sự, 2011 [7] cũng như trong nghiên cứu của Liu và cộng sự, 2011 [8], nhưng thời gian bảo quản chỉ kéo dài 20-30 ngày. Do đó, để giảm tổn thất quả vải sau thu hoạch, cần có phương pháp thích hợp để có thể bảo quản lâu hơn, kéo dài thời gian tiêu thụ quả vải. Kho lạnh là một lựa chọn thích hợp cho việc bảo quản lâu dài của các loại trái cây như trong nghiên cứu của Guseinova và Daudova, 2008 [9] hay trong nghiên cứu của Liang và cộng sự, 2015 [10]; có tác động làm giảm sự tăng trưởng của vi sinh vật theo kết quả nghiên cứu của Archer, 2004 [11]; giảm sự biến đổi enzyme theo kết quả nghiên cứu của Duden và Hubner, 1981 [12].

Công nghệ CAS là một công nghệ bảo quản tế bào tươi sống, có thể bảo quản các loại nông sản, hải sản, thực phẩm từ 1 đến 2 năm. Hệ thống công nghệ CAS bao gồm thiết bị CAS (sinh ra năng lượng từ trường) kết hợp với thiết bị đông lạnh nhanh tác động lên đối tượng nông sản, hải sản, thực phẩm làm cho phân tử nước đóng băng nhưng không liên kết với nhau; và nhiệt độ ở tâm sản phẩm đạt $-10^{\circ}\text{C} \rightarrow -30^{\circ}\text{C}$ (tùy loại nông sản phẩm) [13, 14].

Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng là đơn vị được Bộ Khoa học và Công nghệ giao cho tiếp cận và nghiên cứu ứng dụng công nghệ CAS từ năm 2012. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chất lượng quả vải thiều nhằm hạn chế sự hao hụt khối lượng, sự nâu hóa vỏ quả, giữ được chất lượng dinh dưỡng và chất lượng cảm quan của quả vải.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu và bố trí thí nghiệm

Vật liệu trong thí nghiệm là giống vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) trồng tại xã Hồng Giang, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. Quả vải được thu hoạch ở độ chín 80% diện tích vỏ quả, vỏ quả có màu đỏ vàng, vỏ lụa mỏng, màu trắng hồng. Quả vải thiều được vận chuyển bằng xe lạnh về Phòng thí nghiệm CAS.

Quả vải thiều thí nghiệm được lựa chọn đảm bảo tính đồng đều về độ chín và loại bỏ những quả vải sâu bệnh, đốm vỏ, khuyết tật.

Chúng tôi tiến hành bố trí thí nghiệm với 2 công

thức như sau: công thức đối chứng (ĐC): quả vải thiều được hút chân không và bảo quản bằng tủ lạnh đông -25°C , không có dao động điều hòa; công thức bảo quản bằng công nghệ CAS: quả vải thiều được làm đông lạnh bằng CAS và bảo quản bằng tủ có dao động điều hòa (tủ Harmonic), trong đó, chế độ cấp đông CAS được cài đặt như bảng 1.

Bảng 1: chế độ cấp đông CAS của quả vải thiều

Nhiệt độ lưu trữ thích hợp	-40°C
Dung tích gió lưu trữ thích hợp	80%
Nhiệt độ đông kết thích hợp	-40°C
Dung tích gió đông kết thích hợp	80%
Thời gian chạy CAS	1 h

Sau khi nhanh chóng loại bỏ lớp tuyết trên bề mặt, quả vải thiều được bao gói hút chân không và bảo quản bằng tủ lạnh đông có dao động điều hòa ở nhiệt độ -25°C .

Mỗi công thức có 10 quả/túi, lặp lại 3 lần. Thời gian phân tích chất lượng quả vải được tiến hành định kỳ 1 tháng/lần, thực hiện bảo quản sau 6 tháng, quả vải trước khi phân tích được để rã đông tự nhiên trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm.

Các chỉ tiêu nghiên cứu

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu:

- Xác định chỉ số màu sắc L, a bằng máy đo màu sắc cầm tay NR3000, trong đó L là chỉ số thể hiện độ sáng vỏ quả có trị số từ 0 (đen) đến 100 (trắng), a là chỉ số thể hiện dải màu xanh lá cây (-60) đến đỏ (+60).

- Chỉ số nâu hóa vỏ quả được xác định dựa theo phương pháp cho điểm của Nguyễn Thị Bích Thủy và cộng sự năm 2003 [15] (bảng 2).

Bảng 2: thang điểm đánh giá chỉ số nâu hóa

Điểm	Hiện tượng
1	Vỏ quả màu hồng
2	Xuất hiện chấm nhạt
3	$< 1/4$ phần vỏ quả có màu nâu
4	$1/4 - 1/2$ phần vỏ quả có màu nâu
5	$> 1/2$ phần vỏ có màu nâu

- Xác định tỷ lệ hao hụt khối lượng bằng phương pháp cân, sử dụng cân phân tích có độ chính xác cao. Tỷ lệ hao hụt khối lượng được tính theo công thức:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M_1} 100 (\%)$$

Trong đó: X (%): hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần phân tích; M_1 (g): khối lượng quả trước khi bảo quản; M_2 (g): khối lượng quả ở các lần phân tích.

- Hàm lượng chất khô tổng số (TSS) được xác định bằng chiết quang kế điện tử.

- Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ Iot 0,01 N.

- Đánh giá chất lượng cảm quan theo TCVN575-2004.

Phương pháp xử lý số liệu: số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2007 và phần mềm Irristat 5.0.

Kết quả và thảo luận

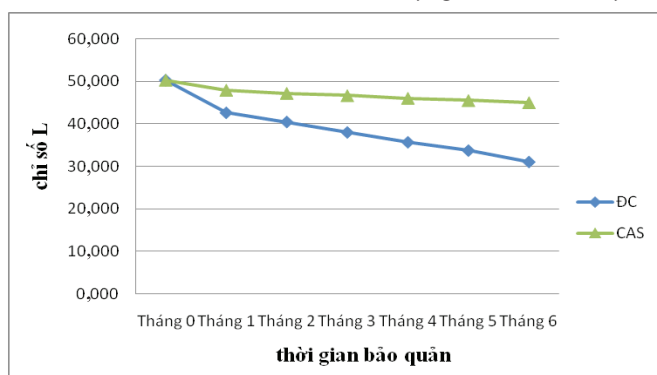
Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến màu sắc quả vải thiều

Kết quả đánh giá màu sắc của hai công thức lạnh đông CAS và công thức ĐC sau 6 tháng bảo quản về các chỉ số L, a được thể hiện ở bảng 3, bảng 4 và được biểu diễn ở hình 1 và hình 2 đã chứng minh được sự vững bền về màu sắc quả vải thiều.

Bảng 3: kết quả đánh giá ảnh hưởng của công nghệ CAS đến chỉ số L của quả vải thiều

Công thức	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ĐC	50,28	42,59 ^b	40,27 ^b	37,96 ^b	35,64 ^b	33,68 ^b	30,99 ^b
CAS	50,28	47,94 ^a	47,2 ^a	46,67 ^a	46,05 ^a	45,51 ^a	45,01 ^a
LSD (0,05)		0,085	0,613	1,328	0,939	1,141	1,912

(Trong cùng 1 cột, các công thức có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%)

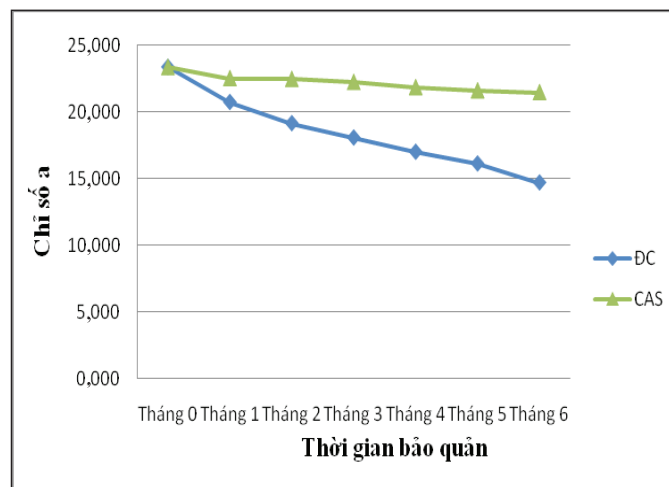


Hình 1: ảnh hưởng của của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chỉ số L của quả vải thiều

Bảng 4: kết quả đánh giá ảnh hưởng của công nghệ CAS đến chỉ số a của quả vải thiều

Công thức	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ĐC	23,32	20,69 ^b	19,11 ^b	18,03 ^b	16,97 ^b	16,09 ^b	14,67 ^b
CAS	23,32	22,48 ^a	22,43 ^a	22,20 ^a	21,81 ^a	21,57 ^a	21,43 ^a
LSD (0,05)		0,869	1,237	1,146	0,978	0,97	0,594

(Trong cùng một cột, các công thức có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%)

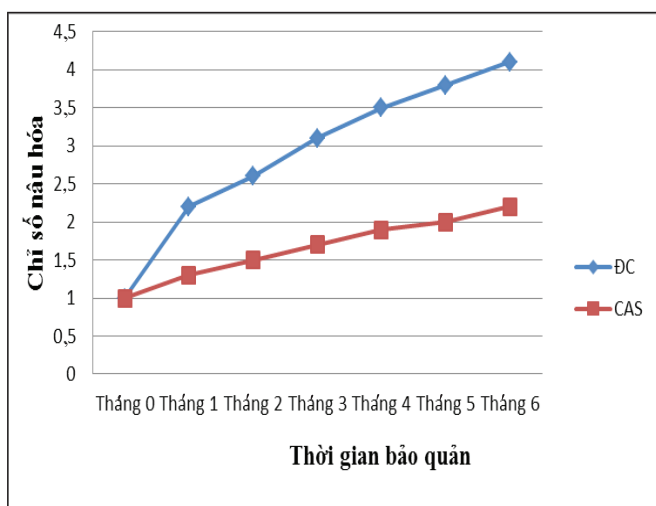


Hình 2: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chỉ số a của quả vải thiều

Số liệu thí nghiệm cho thấy, sau 6 tháng bảo quản, giá trị L và a của quả vải bảo quản bằng công nghệ CAS và quả vải bảo quản ở điều kiện tủ lạnh đông thường có sự khác biệt rõ rệt ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Công thức ĐC bảo quản bằng tủ lạnh đông -25°C có chỉ số L giảm nhanh từ 50,28 xuống 30,99; chỉ số a giảm từ 23,32 xuống 14,67. Trong khi đó, quả vải thiều bảo quản bằng công nghệ CAS sau 6 tháng bảo quản duy trì màu sắc tốt, các chỉ số màu sắc vẫn giữ nguyên như quả vải thiều tươi (chỉ số L có giảm nhưng rất chậm, từ 50,28 xuống 45,01; chỉ số a thay đổi chậm, từ 23,32 xuống 21,43).

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chỉ số nâu hóa quả vải

Sự hóa nâu vỏ quả vải thường xảy ra ngay sau thu hoạch, làm giảm hình thức bên ngoài và giá trị thương mại của quả vải. Vì vậy, cùng với việc theo dõi màu sắc quả, chúng tôi đã tiến hành xác định chỉ số nâu hoá trên vỏ quả vải bằng phương pháp cho điểm, kết quả được thể hiện ở hình 3.



Hình 3: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chỉ số nâu hóa quả vải thiều

Số liệu thí nghiệm cho thấy, ở 2 công thức đều có sự nâu hóa vỏ quả tăng sau 6 tháng bảo quản. Tuy nhiên, công thức đông lạnh CAS được bảo quản bằng tủ có dao động điều hòa -25°C có tác dụng chống nâu hóa vỏ quả tốt hơn công thức ĐC, chỉ số nâu hóa tăng chậm từ 1 đến 2,1. Công thức ĐC bảo quản bằng tủ lạnh đông -25°C làm nâu hóa vỏ quả nhanh, từ 1 đến 4,2. Sự khác nhau giữa 2 công thức bảo quản là có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Có thể giải thích sự nâu hóa vỏ quả vải là do quá trình đông lạnh dẫn đến chấn thương cơ học các tinh thể băng trên vỏ quả, tăng quá trình oxy hóa các enzyme, làm giảm hàm lượng polyphenol, nguyên nhân chính gây ra quá trình nâu hóa vỏ quả theo nghiên cứu của Ruenroengklin và cộng sự, 2008 [16]. Khi bảo quản quả vải bằng công nghệ CAS, việc làm đông lạnh nhanh kết hợp với từ trường đã giữ được cấu trúc vỏ quả, giúp quả vải tươi sau thời gian bảo quản mà các công nghệ khác chưa làm được.

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến tỷ lệ hao hụt khối lượng, hàm lượng TSS, hàm lượng vitamin C của quả vải thiều

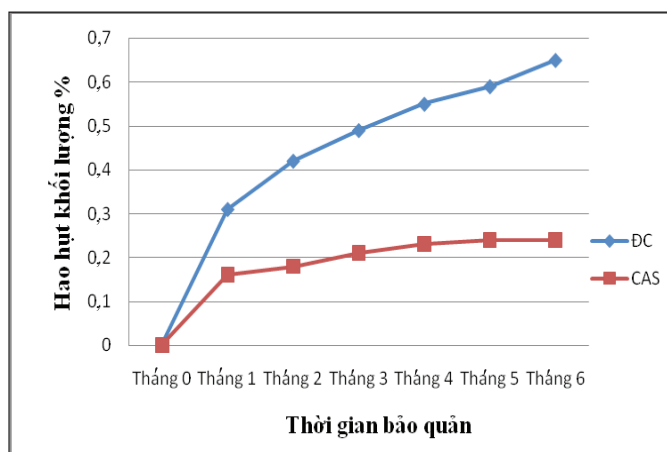
Sau khi rã đông quả vải thiều, sự hao hụt khối lượng xảy ra ở công thức ĐC và công thức bảo quản bằng công nghệ CAS được thể hiện ở bảng 5 và được biểu diễn ở hình 4. Sự hao hụt khối lượng ở công thức ĐC xảy ra nhanh hơn sau 6 tháng bảo quản (hao hụt 0,65%). Công thức bảo quản bằng công nghệ CAS có sự hao hụt khối lượng thay đổi khá ít (giảm 0,24%).

Công nghệ CAS có tác dụng bảo vệ kết cấu tự nhiên của quả vải tốt hơn do hạn chế được sự mất nước trong quá trình rã đông.

Bảng 5: kết quả đánh giá ảnh hưởng của công nghệ CAS đến sự hao hụt khối lượng của quả vải thiều (%)

Công thức	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ĐC	0	0,31 ^b	0,42 ^b	0,49 ^b	0,55 ^b	0,59 ^b	0,65 ^b
CAS	0	0,16 ^a	0,18 ^a	0,21 ^a	0,23 ^a	0,24 ^a	0,24 ^a
LSD (0,05)		0,009	0,023	0,032	0,035	0,016	0,024

(Trong cùng một cột, các công thức có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%)



Hình 4: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến sự hao hụt khối lượng của quả vải thiều

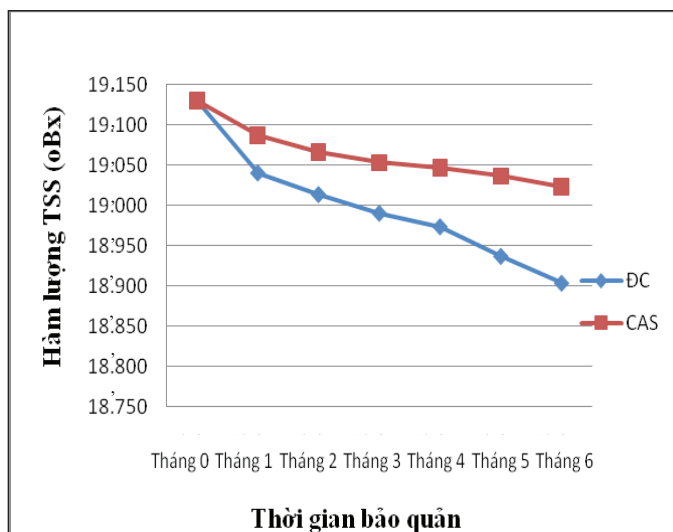
Hàm lượng TSS và vitamin C của quả vải thiều giảm dần ở các công thức bảo quản quả vải sau 6 tháng được thể hiện ở bảng 6, 7 và được biểu diễn ở hình 5, 6.

Bảng 6: kết quả đánh giá ảnh hưởng của công nghệ CAS đến hàm lượng TSS của quả vải thiều ($^{\circ}\text{Bx}$)

CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ĐC	19,13	19,04 ^b	19,01 ^b	18,99 ^b	18,97 ^b	19,94 ^b	18,90 ^b
CAS	19,13	19,09 ^a	19,07 ^a	19,05 ^a	19,05 ^a	19,04 ^a	19,02 ^a
LSD (0,05)		0,057	0,042	0,043	0,072	0,048	0,058

(Trong cùng một cột, các công thức có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%)

Hàm lượng TSS của các công thức thí nghiệm đều giảm, công thức ĐC giảm nhanh hơn từ $19,13^{\circ}\text{Bx}$ xuống $18,90^{\circ}\text{Bx}$ (giảm 1,2% so với ban đầu); công thức bảo quản bằng công nghệ CAS giảm khá chậm, từ $19,13^{\circ}\text{Bx}$ xuống $19,02^{\circ}\text{Bx}$ (chỉ giảm 0,6% so với ban đầu). Xử lý thống kê, 2 công thức này có sự khác nhau đáng kể ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

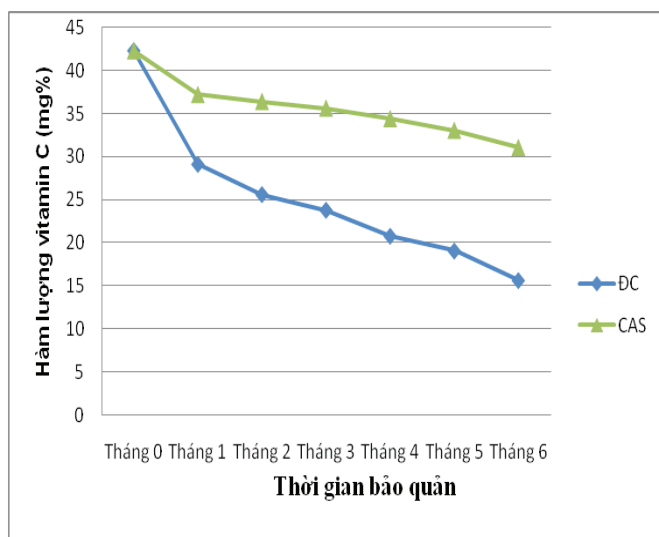


Hình 5: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến TSS của quả vải thiều

Bảng 7: kết quả đánh giá ảnh hưởng của công nghệ CAS đến hàm lượng vitamin C của quả vải thiều (mg%)

CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ĐC	42,24	30,08 ^b	25,58 ^b	23,77 ^b	20,75 ^b	19,03 ^b	15,61 ^b
CAS	42,24	37,16 ^a	36,36 ^a	35,59 ^a	34,37 ^a	33,01 ^a	31,02 ^a
LSD (0,05)		0,873	1,183	1,433	0,668	0,922	1,251

(Trong cùng một cột các công thức có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%)



Hình 6: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến hàm lượng vitamin C của quả vải thiều

Sau 6 tháng bảo quản, hàm lượng vitamin C của 2 công thức đều giảm, công thức ĐC giảm khá nhanh, từ 42,24 mg% xuống 15,61 mg% (giảm 63% so với ban đầu), công thức bảo quản bằng công nghệ CAS có hàm lượng vitamin C giảm chậm hơn, từ 42,24 mg%



Vải thiều Lục Ngạn

xuống 31,02 mg% (giảm 26,6% so với ban đầu). Hàm lượng vitamin C giảm có thể do thẩm thấu ra ngoài qua lỗ thoát hơi nước. Ngoài ra, việc làm rã đông tự nhiên cũng đóng vai trò trong việc giảm hàm lượng vitamin C và các chất dinh dưỡng do tan băng nhanh chóng. Ở công thức ĐC, do quá trình đông băng chậm, làm biến đổi cấu trúc, tạo nên các tinh thể đá to, sau thời gian bảo quản làm giảm nhanh các chất dinh dưỡng sau khi rã đông, giống như kết quả nghiên cứu của Liang và cộng sự, 2015 [10].

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chất lượng cảm quan quả vải thiều

Kết quả đánh giá cảm quan của quả vải thiều được bảo quản ở công thức ĐC và bảo quản bằng công nghệ CAS sau 6 tháng được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 8: ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chất lượng cảm quan quả vải thiều sau 6 tháng

Công thức	Hình thức bên ngoài	Trạng thái bên trong	Mùi	Vị	Điểm trung bình có trọng lượng	Xếp loại
Vải tươi	4,8 ± 0,1	4,9 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,9 ± 0,1	19,42	Tốt
ĐC	3,1 ± 0,1	3,9 ± 0,1	4,2 ± 0,1	4,2 ± 0,1	15,46	Khá
CAS	4,6 ± 0,1	4,7 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,8 ± 0,1	18,91	Tốt
Hệ số trọng lượng	0,95	1	0,85	1,2		

Mặc dù vẫn có sự giảm nhẹ về chất lượng so với quả vải tươi ban đầu, nhưng công thức bảo quản bằng công nghệ CAS cho thấy các ưu thế về: hình thức bên ngoài, trạng thái bên trong, mùi, vị, và chất lượng vẫn đạt loại tốt. Công thức ĐC bảo quản bằng tủ đông lạnh

thường cho chất lượng cảm quan giảm đáng kể, và chỉ đạt ở mức khá.

Kết luận

Từ nghiên cứu thực nghiệm về điều kiện bảo quản quả vải thiều bằng công nghệ CAS với tủ đông lạnh có dao động điều hòa ở -25°C cho thấy, chất lượng quả vải tốt hơn so với công thức ĐC bảo quản trong tủ lạnh đông -25°C . Quả vải được bảo quản bằng công nghệ CAS sau 6 tháng có các chỉ số màu sắc L và a giảm nhẹ, sự nâu hóa vỏ quả tăng chậm, hạn chế được các biến đổi hóa lý như hao hụt khối lượng chỉ giảm 0,24%, hàm lượng TSS giảm khá nhẹ (0,6%), hàm lượng vitamin C giảm 26,6%, đặc biệt chất lượng cảm quan vẫn duy trì ở mức độ tốt.

Những kết quả nghiên cứu bước đầu về ứng dụng công nghệ CAS trong bảo quản quả vải cho thấy, đây là một công nghệ hiệu quả để lưu trữ lâu dài quả vải cũng như các mặt hàng nông sản khác, nhằm làm tăng giá trị và khả năng xuất khẩu nông sản Việt Nam ra thị trường thế giới. Do đó, cần tiếp tục có những nghiên cứu về việc ứng dụng công nghệ CAS trong việc bảo quản các loại nông sản khác để làm chủ được công nghệ này một cách tối ưu nhất.

Tài liệu tham khảo

- [1] Ducamp-Collin M.N, Ramarson H, Lebrun M, Self G & Reynes M (2008), "Effect of citric acid and chitosan on maintaining red colouration of litchi fruit pericarp", *Postharvest Biology and Technology*, **49**(2), pp.241-246.
- [2] Jiang Y, Li Y, Li J (2004), "Browning control, shelf life extension and quality maintenance of frozen litchi fruit by hydrochloric acid", *Journal of Food Engineering*, **63**(2), pp.147-151.
- [3] Olesen T, Nacey L, Wiltshire N & O'Brien S (2004), "Hot water treatments for the control of rots on harvested litchi (Litchi chinensis Sonn.) fruit", *Postharvest Biology and Technology*, **32**(2), pp.135-146.
- [4] Liang Y.S, Chen N.L, Ke L.S (2012), "Influence of dipping in sodium metabisulfite on pericarp browning of litchi cv. Yu Her Pau (Feizixiao)", *Postharvest Biology and Technology*, **68**, pp.72-77.
- [5] Lin B, Du Y, Liang X, Wang X, Yang J (2011), "Effect of chitosan coating on respiratory behavior and quality of stored litchi under ambient temperature", *Journal of Food Engineering*, **102**(1), pp.94-99.
- [6] Mangaraj S, Goswami T, Giri S & Tripathi M (2012), "Permsselective MA packaging of litchi (cv. Shahi) for preserving quality and extension of shelf-life", *Postharvest Biology and Technology*, **71**, pp.1-12.
- [7] Jiang S, Chao L, Hui M, Chao D (2011), "Experiment on different storage temperature impact on litchi's quality chang", *Procedia Environmental Sciences*, **11**, pp.719-725.
- [8] Liu H, Song L, You Y, Li Y, Duan X, Jiang Y, et al (2011), "Cold storage duration affects litchi fruit quality, membrane permeability, enzyme activities and energy charge during shelf time at ambient temperature", *Postharvest Biology and Technology*, **60**(1), pp.24-30.
- [9] Guseinova B.M, Daudova T.I (2008), "Nutritional value and safety of homogenized quick-frozen mixtures, prepared from dagestan grown fruits and berries", *Voprosy Pitaniia*, **77**(4), pp.77-83.
- [10] Dongwu Liang, Fengying Lin, Gongming Yang, Xiju Yue, Quankai Zhang, Zhaoqi Zhang, Houbin Chen (2015), "Advantages of immersion freezing for quality preservation of litchi fruit during frozen storage", *LWT - Food Science and Technology*, **60**(2), pp.948-956.
- [11] Archer D.L (2004), "Freezing: an underutilized food safety technology?", *International Journal of Food Microbiology*, **90**(2), pp.127-138.
- [12] Duden R & Hubner G (1981), "Enzymatic oxidation reaction in frozen parsley", *Zeitschrift fur Ernährungswissenschaft*, **20**(4), pp.270-274.
- [13] ABI (2011), *CAS - Cells Alive System, The CAS Energy Function has an international patent*, p.10.
- [14] ABI (2011), *Time Frozen, CAS - Cells Alive System*, p.5.
- [15] Thi Bich Thuy Nguyen, S Ketsa, W.G Van Doorn (2003), "Relationship between browning and the activities of polyphenol oxidase and phenylalanine ammonia lyase in banana peel during low temperature storage", *Postharvest Biology and Technology*, **30**(2), pp.187-193.
- [16] Ruenroengklin N, Zhong J, Duan X, Yang B, Li J, Jiang Y (2008), "Effects of various temperatures and pH values on the extraction yield of phenolics from litchi fruit pericarp tissue and the antioxidant activity of the extracted anthocyanins", *International Journal of Molecular Sciences*, **9**(7), pp.1333-1341.

QUY ĐỊNH VỀ BÀI VIẾT ĐĂNG TẢI TRÊN TẠP CHÍ

Yêu cầu chung

Bài viết gửi đăng trên Tạp chí phải là bài viết nguyên thủy (chưa được công bố trước đó). Tác giả không được gửi đăng bài viết trên các tạp chí khác cho đến khi có quyết định xét duyệt của Ban Biên tập.

Bài báo dài không quá 10 trang (bao gồm cả bảng biểu, ghi chú, tài liệu tham khảo và phụ lục); font chữ: Times New Roman; cỡ chữ 13; khổ giấy A4, lề trên 2 cm, lề dưới 2 cm, lề trái 3 cm, lề phải 2 cm.

Bài viết gửi về Tòa soạn dưới dạng file mềm và bản in; có thể gửi trực tiếp đến Tạp chí (Phòng 507, số 113 Trần Duy Hưng, Cầu Giấy, Hà Nội) hoặc qua hòm thư điện tử, địa chỉ: khcnvn@most.gov.vn.

Tên bài báo

- Tên bài báo được viết bằng tiếng Việt và tiếng Anh, trên trang đầu của bài báo, không gạch chân hay viết nghiêng.

- Tên bài báo phải ngắn gọn, rõ ràng và phù hợp với nội dung bài báo.

- Phía dưới tên bài báo là tên tác giả không viết chức danh và học hàm, học vị. Nếu có nhiều tác giả làm việc ở các cơ quan khác nhau thì tên tác giả được đánh số (^{1,2...}) ở phía trên. Dấu hoa thị (*) chỉ tác giả liên hệ, được viết ở cuối trang đầu tiên của bài báo.

Tóm tắt

Tóm tắt bằng tiếng Việt và tiếng Anh. Nêu được mục đích, phương pháp nghiên cứu chính, kết quả nghiên cứu và kết luận chủ yếu. Từ khoá bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh theo thứ tự alphabet. Chỉ số phân loại (theo hướng dẫn).

Dẫn nhập/đặt vấn đề

Định nghĩa vấn đề, tóm lược vấn đề nghiên cứu đã được công bố trong và ngoài nước, nêu mục tiêu nghiên cứu và giải thích sự lựa chọn đề tài và mục tiêu nghiên cứu để thấy được tính thời sự, tính khoa học và sự cần thiết của vấn đề nghiên cứu.

Đối tượng và phương pháp

Đối tượng nghiên cứu cần trình bày tiêu chuẩn lựa chọn, đặc điểm đối tượng nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu cần nêu rõ cách tiếp cận nghiên cứu, loại hình nghiên cứu, phương pháp đo lường, công thức tính cỡ mẫu, phương pháp xử lý số liệu, mô tả kỹ các kỹ thuật tiến hành trong nghiên cứu; các quan điểm, lập luận, ý kiến tranh luận, các dẫn chứng...

Kết quả

Trình bày đầy đủ, khách quan các kết quả thu được sau nghiên cứu, các kết quả này phải phục vụ cho mục tiêu nghiên cứu. Các số liệu phải chính xác và khớp với nhau.

Phần kết quả nghiên cứu chỉ trình bày các kết quả nghiên cứu của đề tài, không giải thích, so sánh và bàn luận.

Bàn luận

Chủ yếu bàn luận các vấn đề liên quan đến mục tiêu đề tài.

Nhận xét, đánh giá một cách khách quan các kết quả nghiên cứu, có so sánh với các tác giả khác để khẳng định hoặc phủ định những hiểu biết đã có, qua đó nêu được những điểm mới và đóng góp của đề tài.

Dự báo hướng nghiên cứu tiếp và khả năng ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn.

Kết luận

Nêu kết quả nghiên cứu chủ yếu của đề tài có tính khái quát liên quan đến mục tiêu nghiên cứu, đề xuất các vấn đề tiếp tục nghiên cứu.

Chú thích và tài liệu tham khảo

Chú thích được đánh số theo thứ tự xuất hiện (^{1,2,3...}) và được trình bày ngay ở cuối trang viết (footnote). Các tài liệu tham khảo được đánh số theo thứ tự xuất hiện để chỉ dẫn chúng được trích dẫn ở đâu trong bài báo. Số thứ tự được đánh trong ngoặc vuông, ví dụ: [3] với 1 hoặc [2, 5, 7-9] với nhiều số chỉ dẫn.

Tác giả (Năm xuất bản), "Tên tài liệu được trích dẫn", *Tên nguồn*, **tập (số)**, pp<trang đầu-trang cuối>

Tác giả: là tác giả/các tác giả của tài liệu được tham khảo, trích dẫn.

Năm xuất bản: năm xuất bản của tài liệu được tham khảo, trích dẫn.

Tên tài liệu được trích dẫn: là tên bài báo, chương/phần sách...

Tên nguồn có thể là tên tạp chí, tên sách, hay tên tài liệu gốc của tài liệu được trích dẫn (phần này được in nghiêng).

Tập (số): dành cho nguồn trích là tạp chí, sách hoặc các xuất bản phẩm khác (phần này in đậm).

Trang đầu-trang cuối là số thứ tự các trang phản ánh nơi cư trú của tài liệu được trích dẫn trong tài liệu nguồn.

Chú ý: nếu có ≥ 2 tài liệu tham khảo do cùng 1 tác giả/nhóm tác giả, cùng năm công bố, thì các tài liệu tham khảo này cần được đánh dấu a, b... sau năm xuất bản (ví dụ: 1986a).

Nếu có một số tài liệu tham khảo trong cùng 1 bài báo được trích dẫn có số trang khác nhau thì cần trích dẫn thêm số trang, ví dụ: Kitchen (1982, p 39).

Các yêu cầu khác

- Bài viết không đạt yêu cầu, Tòa soạn không trả lại bản thảo.

- Bài viết chỉ được đăng khi phản biện nhận xét về chất lượng bài báo đồng ý cho đăng.

- Bản quyền: tác giả đồng ý trao bản quyền bài viết (bao gồm cả phần tóm tắt) cho Ban Biên tập Tạp chí.

PHÂN LOẠI LĨNH VỰC KHOA HỌC

1. Khoa học tự nhiên

- 1.1. Toán học và thống kê
- 1.2. Khoa học máy tính và thông tin
- 1.3. Vật lý
- 1.4. Hóa học
- 1.5. Khoa học trái đất và môi trường
- 1.6. Khoa học sự sống
- 1.7. Khoa học nano
- 1.8. Khoa học tính toán
- 1.9. Các lĩnh vực khác của khoa học tự nhiên

2. Khoa học kỹ thuật và công nghệ

- 2.1. Kỹ thuật dân dụng: kỹ thuật kiến trúc; kỹ thuật xây dựng; kỹ thuật kết cấu và đô thị; kỹ thuật giao thông vận tải; kỹ thuật thủy lợi; kỹ thuật địa chất công trình
- 2.2. Kỹ thuật điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật thông tin
- 2.3. Kỹ thuật cơ khí, chế tạo máy
- 2.4. Kỹ thuật hóa học
- 2.5. Kỹ thuật vật liệu và luyện kim
- 2.6. Kỹ thuật y học
- 2.7. Kỹ thuật môi trường
- 2.8. Công nghệ sinh học công nghiệp
- 2.9. Công nghệ nano
- 2.10. Kỹ thuật thực phẩm và đồ uống
- 2.11. Các lĩnh vực khác của khoa học kỹ thuật và công nghệ

3. Khoa học y - dược

- 3.1. Y học cơ sở
- 3.2. Y học lâm sàng
- 3.3. Y học dự phòng
- 3.4. Dược học
- 3.5. Các lĩnh vực khác của Y - dược học

4. Khoa học nông nghiệp

- 4.1. Trồng trọt
- 4.2. Chăn nuôi
- 4.3. Thú y
- 4.4. Lâm nghiệp
- 4.5. Thủy sản
- 4.6. Công nghệ sinh học trong nông nghiệp, thủy sản
- 4.7. Các lĩnh vực khác của khoa học nông nghiệp

5. Khoa học xã hội và nhân văn

- 5.1. Tâm lý học
- 5.2. Kinh tế và kinh doanh
- 5.3. Khoa học giáo dục
- 5.4. Xã hội học
- 5.5. Pháp luật
- 5.6. Khoa học chính trị
- 5.7. Địa lý kinh tế và xã hội
- 5.8. Thông tin đại chúng và truyền thông
- 5.9. Lịch sử và khảo cổ học
- 5.10. Ngôn ngữ học và văn học
- 5.11. Triết học, đạo đức và tôn giáo
- 5.12. Nghiên cứu về khu vực và quốc tế
- 5.13. Các lĩnh vực khác của khoa học xã hội và nhân văn

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Vietnam Journal of Science and Technology - MOST

Volume 58 - Number 3 - March 2016

Kết quả chọn tạo và khảo nghiệm giống lúa lai ba dòng KC06-1

Dương Thành Tài, Bạch Thị Vững, Huỳnh Minh Nhu

Nghiên cứu phục tráng giống lúa đặc sản Huyết Rồng Vĩnh Hưng, tỉnh Long An

Trần Hữu Phúc, Huỳnh Quang Tín, Trần Hạnh Quyên, Lê Phát Quới, Ngô Thị Xuân Diệu

Đặc điểm sinh trưởng phát triển của một số giống hoa lan Hoàng thảo (*Dendrobium* spp.) mới nhập nội tại Phú Thọ

Hoàng Ngọc Thuận, Vũ Thanh Hải

Ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia gamma (nguồn Co^{60}) đến sinh trưởng và phát triển của giống hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) *in vitro* và *in vivo*

Phạm Thị Mai, Lê Đức Thảo

Đánh giá hiệu quả của biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp áp dụng cho cà phê vối

Lê Ngọc Báu

Ảnh hưởng của chế phẩm bột đạm thủy phân từ phụ phẩm cá Tra (*Pangasius hypophthalmus*) trong khẩu phần lên sinh trưởng và chất lượng thịt heo nuôi tại Đồng bằng sông Cửu Long

Nguyễn Thị Thủy, Hồ Công Khang

Nghiên cứu chọn tạo một số dòng vịt chuyên thịt cho năng suất, chất lượng cao

Nguyễn Ngọc Dung, Lê Thị Nga, Vũ Đức Cảnh, Trần Thị Thu Hằng, Phạm Thị Xuân, Khuất Thị Tuyền, Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm

Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá biến động tài nguyên rừng ở tỉnh Điện Biên

Phạm Quang Vinh, Vũ Thị Kim Dung

Kết quả nghiên cứu bước đầu về dinh dưỡng và thức ăn của cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) và cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*) nuôi tại Việt Nam

Bùi Quang Mạnh

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của phôi vô tính cá chép TN1 nuôi cấy trong hệ thống Bioreactor - RITA

Nguyễn Văn Thương, Trần Thị Hoàng Anh, Nguyễn Văn Phương, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thị Thu Thủy, Chu Thị Phương Loan, Trương Văn Tân, Nguyễn Việt Tru, Nguyễn Thị Thúy Ngọc

Kết quả nghiên cứu tạo cây khoai lang kháng bệnh thối qua công nghệ gen

Phạm Bích Ngọc, Lê Trần Bình, Vũ Thị Lan, Chu Hoàng Hà

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ CAS đến chất lượng quả vải thiều

Tạ Thu Hằng, Trần Ngọc Lan, Đoàn Thị Bắc, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Tiến Dũng

1 Results on breeding and developing hybrid aromatic rice KC06-1
Duong Thanh Tai, Bach Thi Vung, Huynh Minh Nhu

6 Rehabilitation of Huyet Rong rice variety in Vinh Hung district, Long An province

Tran Huu Phuc, Huynh Quang Tin, Tran Hanh Quyen, Le Phat Quoi, Ngo Thi Xuan Dieu

11 Agronomy and development characteristics of some new imported *Dendrobium* spp. orchids in Phu Tho province

Hoang Ngoc Thuan, Vu Thanh Hai

17 The influence of gamma irradiation doses (Co^{60} source) on the growth and development of *in vitro* and *in vivo* gerbera plants

Pham Thi Mai, Le Duc Thao

23 Efficiency evaluation of integrated crop management (ICM) techniques applied for robusta coffee

Le Ngoc Bau

27 Effects of hydrolysate protein powder from Tra catfish (*Pangasius hyPoPhthalmus*) by-product in the diets on the growth and meat quality of pigs farmed at the Mekong delta

Nguyen Thi Thuy, Ho Cong Khang

33 Research on selection of some high quality meat duck lines

Nguyen Ngoc Dung, Le Thi Nga, Vu Duc Canh, Tran Thi Thu Hang, Pham Thi Xuan, Khuat Thi Tuyen, Phung Duc Tien, Nguyen Quy Khiem

38 Application of remote sensing and GIS technology for forest resource change detection: a case study in Dien Bien province

Pham Quang Vinh, Vu Thi Kim Dung

44 Preliminary results of a research on nutrition and feeding of yellow-fin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) cultured in cage in Vietnam

Bui Quang Manh

49 The factors influencing the development of TN1 arabica coffee somatic embryos cultured in bioreactor - RITA system

Nguyen Van Thuong, Tran Thi Hoang Anh, Nguyen Van Phuong, Nguyen Thi Mai, Nguyen Thi Thu Thuy, Chu Thi Phuong Loan, Truong Van Tan, Nguyen Viet Tru, Nguyen Thi Thuy Ngoc

54 Results in development of weevil resistant sweet potato lines by gene technology

Pham Bich Ngoc, Le Tran Binh, Vu Thi Lan, Chu Hoang Ha

59 Effects of storage conditions applying CAS technology on the Litchi quality

Ta Thu Hang, Tran Ngoc Lan, Doan Thi Bac, Nguyen Thi Thu, Nguyen Tien Dung